

**I. DISPOSICIONES GENERALES****MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES, UNIÓN EUROPEA  
Y COOPERACIÓN**

**18106** *Medidas del Tratado Antártico adoptadas en la XLIV Reunión Consultiva de dicho Tratado, celebrada en Berlín del 29 de mayo al 2 de junio de 2022.*

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley 25/2014, de 27 de noviembre, de Tratados y otros Acuerdos Internacionales, se procede a la publicación de las dieciocho Medidas del Tratado Antártico adoptadas en la XLIV Reunión Consultiva de dicho Tratado, cuya naturaleza jurídica es la de acuerdos internacionales administrativos concluidos al amparo del mencionado tratado.

## Medida 1 (2022)

### Zona Antártica Especialmente Administrada n.º 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado

#### Los Representantes,

Recordando los Artículos 4, 5 y 6 del Anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Administradas («ZAEA») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

recordando

- la Medida 1 (2008), que designó el sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer Zona Antártica Especialmente Administrada n.º 7 y anexó un Plan de Gestión para la Zona;
- las Medidas 2 (2009), 14 (2010) y 11 (2019), que aprobaron los planes de gestión revisados para la ZAEA 7;

observando que el Comité para la Protección del Medio Ambiente («CPA») refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEA 7;

observando la Medida 14 (2022) relativa a la Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) n.º 139 (punta Biscoe, isla Anvers), la Medida 5 (2022) relativa a la ZAEP 113 (isla Litchfield, Puerto Arthur, isla Anvers, archipiélago Palmer) y la Medida 19 (2021) relativa a la ZAEP 176 (islas Rosenthal, isla Anvers, archipiélago Palmer), todas las cuales se encuentran ubicadas dentro de la ZAEA 7;

deseando reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEA n.º 7 por el Plan de Gestión revisado;

recomiendan a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de Gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Administrada n.º 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer), anexado a esta Medida; y
2. se revoque el Plan de gestión de la Zona Antártica Especialmente Administrada n.º 7 anexado a la Medida 11 (2019).

*Medida 1 (2022)*

## Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Administrada n.º 7 sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer

### Índice

#### *Introducción*

- 1. Valores que requieren protección y actividades que requieren gestión*
  - 2. Finalidades y objetivos*
  - 3. Actividades de gestión*
  - 4. Período de designación*
  - 5. Mapas y fotografías*
  - 6. Descripción de la Zona*
    - 6(i) Coordenadas geográficas, indicadores de límites y características naturales*
    - 6(ii) Áreas restringidas y administradas en la Zona*
    - 6(iii) Estructuras situadas dentro de la Zona y en sus proximidades*
    - 6(iv) Otras zonas protegidas situadas dentro de la Zona*
  - 7. Código de conducta*
    - 7(i) Acceso y circulación dentro la Zona*
    - 7(ii) Actividades que pueden llevarse a cabo en la Zona*
      - 7(iii) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras*
      - 7(iv) Campamentos en terreno*
      - 7(v) Recolección de flora y fauna autóctonas o su alteración perjudicial*
      - 7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que puedan introducirse en la Zona*
      - 7(vii) Recolección o retiro de material encontrado en la Zona*
      - 7(viii) Gestión de residuos*
    - 7(ix) Requisitos relativos a los informes*
  - 8. Disposiciones relativas al intercambio de información previo a las actividades propuestas*
  - 9. Documentación de apoyo*
- Apéndice A*  
*Código de conducta ambiental*  
*Apéndice B*  
*Código de conducta ambiental para la investigación científica*  
*Apéndice C*  
*Directrices generales para visitantes no pertenecientes a organizaciones gubernamentales*  
*Apéndice D*  
*Directrices para Áreas restringidas*  
*Apéndice E*  
*Especies vegetales, de aves y de mamíferos observadas en la ZAEP*

*Informe Final de la XLIV RCTA***Introducción**

La región que incluya el sudoeste de la isla Anvers, la cuenca Palmer y su grupo de islas vecino alberga un amplio abanico de valores naturales, científicos y educacionales importantes, y es una zona donde, cada vez más, se llevan a cabo numerosas actividades científicas, turísticas y logísticas. Cuando se aprobó la Zona en calidad de Zona de planificación para usos múltiples a los efectos de su observancia voluntaria en la XVI Reunión Consultiva del Tratado Antártico (1991), se reconoció la importancia de esos valores y la necesidad de proporcionar un medio eficaz para gestionar las diversas actividades. Con la adquisición de datos e información nuevos, sumado a los cambios logísticos y las presiones derivadas de las actividades humanas en la región, se efectuó una modificación y actualización integral en el plan original a fin de satisfacer las necesidades de ese entonces como Zona Antártica Especialmente Administrada (ZAEA) en 2008 y en 2019, de forma que la Zona ahora cuenta con 3238 km<sup>2</sup>. Este Plan mantiene la coherencia con el adoptado en 2019, aunque se ha actualizado para reflejar los cambios de zonificación dentro de la Zona.

La investigación científica que se lleva a cabo en la Zona es particularmente importante a los efectos de considerar las interacciones de ecosistemas y los cambios ambientales a largo plazo que se producirán en la región, y determinar cómo estos se relacionan con la Antártida y el medio ambiente global en términos más generales. Esta investigación es importante para la labor que realizan el Comité para Protección del Medio Ambiente, la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA) y el Sistema del Tratado Antártico en su conjunto. Existe el riesgo de que esos programas de investigación importantes a escala mundial y los conjuntos de datos de largo plazo puedan verse comprometidos si las actividades se realizan en zonas marinas que no tienen una gestión adecuada para evitar posibles conflictos y alteraciones. Aunque en la actualidad no se realizan actividades de cosecha en la Zona, y el componente marino en la Zona representa solo el 0.5 % de la Subárea 48.1 de la CCRVMA, es importante tener en cuenta que, si se realizará una cosecha en la Zona, esta deberá efectuarse de forma que no afecte sus valores importantes, ya sean científicos o de otra índole.

La Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) n.º 113 isla Litchfield, la ZAEP n.º 139 punta Biscoe y la ZAEP n.º 176 islas Rosenthal se encuentran ahora dentro de la Zona. donde también se identificaron las Zonas importantes para la conservación de las aves (ZIA) n.º 085 (isla Cormorant), n.º 086 (isla Litchfield), n.º 087 (islas Joubin) y n.º 088 (islas Rosenthal). Según el Análisis de Dominios Ambientales para el Continente Antártico (Resolución 3 [2008]), la Zona se sitúa en el Dominio ambiental B (geológico de latitudes del norte medio de la península antártica) y el Dominio ambiental E (isla Alexander y otras islas de la península antártica). Dentro de la Zona se encuentran las zonas libres de hielo clasificadas como Región 3, noroeste de la península antártica, según su clasificación como Región Biogeográfica de Conservación de la Antártida (Resolución 3 [2017]).

**1. Valores que requieren protección y actividades que requieren gestión****Valores científicos**

Las agrupaciones de flora y fauna marina y terrestre diversas y de fácil acceso que están presentes en la zona del sudoeste de la isla Anvers y de la cuenca Palmer son especialmente valiosas para la ciencia, dado que existen conjuntos de datos sobre ellas que abarcan más de cien años, y despiertan el interés científico desde la década de 1950. Se han realizado estudios sobre una gran variedad de temas, incluidos seguimientos a largo plazo de poblaciones de focas y de aves, relevamientos de plantas y de animales en entornos tanto terrestres como submareales, investigaciones sobre la fisiología y la bioquímica de aves, focas, invertebrados terrestres y zooplancton, el comportamiento y la ecología de especies marinas planctónicas, la oceanografía física, así como la sedimentología y la geomorfología marinas. Si bien Estados Unidos mantiene la única estación permanente de investigación en la Zona, se realizaron estudios en esos campos de investigación a cargo de científicos pertenecientes a un amplio abanico de Partes del Tratado Antártico, generalmente como proyectos en colaboración

*ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado*

con científicos estadounidenses. Más abajo, se describen algunos ejemplos importantes del Programa de investigación ecológica a largo plazo de la estación Palmer (PAL-LTER) (<https://pal.lternet.edu>).

La zona del sudoeste de la isla Anvers y la cuenca Palmer tiene una importancia excepcional para los estudios a largo plazo de la variabilidad natural en los ecosistemas antárticos, los efectos de las actividades humanas a escala mundial en la Antártida y en la fisiología, las poblaciones y el comportamiento de sus plantas y animales. La investigación en esta región es fundamental para comprender los nexos con la avifauna, las dinámicas del kril y el cambiante hábitat marino.

En particular, el Programa Antártico de los Estados Unidos tiene un compromiso sustancial y permanente con la investigación del ecosistema en la región de la península antártica, que se formalizó cuando, en 1990, la zona alrededor de la estación Palmer (Estados Unidos) fue designada sitio de investigación ecológica a largo plazo (LTER). El sitio PAL-LTER es parte de una red más amplia de sitios LTER y es uno de los dos únicos de su tipo que existen en la Antártida y que fueron diseñados específicamente para abordar importantes preguntas en materia de investigación relacionadas con el cambio climático durante un período sostenido que abarca varias décadas. Desde 1991, el Programa PAL-LTER incluye muestreos espaciales realizados durante cruceros anuales o estacionales dentro de una cuadrícula regional a gran escala (200 000 km<sup>2</sup>) al oeste de la península antártica, así como muestreos temporales efectuados entre octubre y abril en la zona local adyacente a la estación Palmer. En la actualidad, el PAL-LTER y el British Antarctic Survey (BAS) llevan adelante investigaciones en forma conjunta mediante las cuales comparan el ecosistema marino en la región de la cuenca Palmer y la bahía Margarita, ubicada a ~400 km al sur. En la región de Palmer, el ecosistema está cambiando en respuesta al rápido calentamiento de la región, que fue documentado por primera vez por los científicos del BAS. Además, como parte del Año Polar Internacional, se estableció una colaboración con científicos de Francia y de Australia, para lo cual se utilizaron herramientas metagenómicas con el propósito de comprender las adaptaciones de las comunidades microbianas al invierno polar.

Uno de los principales temas en el PAL-LTER es el estudio de las dinámicas del hielo marino y los efectos asociados a estas en todos los aspectos del ecosistema (Smith *et al.*, 1995). El avance y el retroceso del hielo marino que se produce cada año es un factor determinante fundamental en lo que respecta a los cambios espaciales y temporales en la estructura y la función del ecosistema marino antártico, que va desde una producción primaria total y anual hasta el éxito reproductivo de las aves marinas. La península antártica occidental es el principal exponente de una región que experimenta cambios importantes en la abundancia, variedad y distribución de especies, en respuesta al cambio climático de la región. El cambio se manifiesta, sobre todo, en la migración hacia el sur de características climáticas regionales (Smith *et al.*, 1999 y 2001). Los registros paleoecológicos del hielo marino, la estratigrafía de diatomeas y la colonización de pingüinos también colocaron los datos actuales de la investigación ecológica a largo plazo (LTER) en un contexto de largo plazo (Smith *et al.*, 1999 y 2001). La cuenca Palmer, en particular, fue el sitio de amplios estudios sobre paleoecología y cambio climático. Esa cuenca también exhibe una variedad de rasgos geomorfológicos valiosos.

Diversas investigaciones exhaustivas sobre las aves marinas se centraron en la ecología tanto del pingüino Adelia como de las aves rapaces y carroñeras que son sus depredadores dentro de la cuadrícula de la costa (50 km<sup>2</sup>) correspondiente al PAL-LTER, cerca de la estación Palmer. Durante la temporada estival, se visitan colonias en 18 islas de esta zona cada 2 a 7 días y, con menos frecuencia, también se visitan tres sitios de control más alejados dentro de la ZAEA a fin de evaluar el alcance de las posibles alteraciones que podrían generar las actividades realizadas en torno a la estación Palmer. El hielo marino forma un hábitat invernal decisivo para el pingüino Adelia, y las investigaciones interdisciplinarias se han centrado en los efectos de los cambios en la frecuencia, la calendarización y la duración del hielo marino en los ciclos biológicos de esta y de otras especies de aves, así como de las poblaciones de aves de rapa.

La región sudoeste de la isla Anvers y la cuenca Palmer también encierra un especial interés científico en términos de zonas terrestres recientemente expuestas sujetas a colonización de

*Informe Final de la XLIV RCTA*

vegetación después del retroceso de los glaciares. En virtud de las tendencias constantes en cuanto al retroceso de los glaciares, es probable que esas zonas adquieran cada vez más valor científico.

El seguimiento de la actividad sísmica que se lleva adelante en la estación constituye un aporte a la comunidad internacional, y la ubicación remota de la estación también contribuye a que se la considere un sitio valioso para el seguimiento a largo plazo de los niveles mundiales de radioisótopos.

También es importante que se gestione cuidadosamente la región para que puedan mantenerse esos valores científicos y que los resultados de los programas de investigación a largo plazo no se vean comprometidos.

*Valores de la flora y la fauna*

La región del sudoeste de la isla Anvers y la cuenca Palmer es una de las que presentan mayor diversidad en la Antártida, con numerosas especies de briofitas, líquenes, aves, mamíferos marinos e invertebrados (Apéndice E). Esos organismos dependen tanto de los ecosistemas marinos como terrestres para satisfacer sus necesidades en materia de alimento y hábitat: la cuenca Palmer ejerce una influencia fundamental en los procesos ecológicos de la región.

En las zonas libres de hielo a lo largo de la costa de la isla, así como en varias de las islas litorales de esa región, se observa la presencia de colonias reproductoras de aves y focas. Once especies de aves se reproducen en la Zona—el pingüino Adelia (*Pygoscelis adeliae*) concentra la mayor abundancia—, mientras que muchas otras especies son visitantes frecuentes, pero no se reproducen allí. En la Zona, suelen encontrarse cinco especies de focas, aunque no hay registro de que se reproduzcan en ese lugar. La cuenta Palmer en una zona importante para aves, focas y cetáceos en lo referido a búsqueda de alimento.

Es común encontrar dos plantas vasculares autóctonas de la Antártida (*Deschampsia antarctica* y *Colobanthus quitensis*) en las superficies de suelo fino alrededor de la bahía Arthur, aunque esas especies son relativamente raras en la península antártica (Komárová *et al.*, 1985). Las comunidades de plantas vasculares que se encuentran en la punta Biscoe (ZAEPE n.º 139) son algunas de las más grandes y extensas en la región de la isla Anvers, además de ser particularmente abundantes por tratarse de una ubicación austral. También se observan densas comunidades de musgos y líquenes en la isla Litchfield (ZAEPE n.º 113)—sitio especialmente protegido por el excepcional valor de su vegetación—y en varios otros sitios que rodean la bahía Arthur, como la punta Norsel y las islas Cormorant, Hermit y Limitrophe. Algunos de esos sitios sufrieron serios daños como consecuencia de la actividad del lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella*) y del elefante marino (*Mirounga leonina*), la cual aumentó durante los últimos treinta años.

Las comunidades de suelos y plantas proporcionan un importante hábitat para los invertebrados, mientras que las islas y los promontorios libres de hielo cercanos a la estación Palmer encierran una particular importancia por sus abundantes poblaciones de mosca enana sin alas (*Beligica antarctica*), una especie endémica que, además, corresponde al insecto verdadero no parasítico que habita en sitios más australes. Esas poblaciones también tienen un valor científico significativo para los estudios científicos, dado que esa especie no se encontró en cantidades similares cerca de ninguna otra estación de investigación de la península antártica.

*Valores educacionales y para los visitantes*

La zona del sudoeste de la isla Anvers resulta especialmente atractiva para los turistas dada su diversidad biológica, su accesibilidad y la presencia de la estación Palmer. Esas características ofrecen a los turistas la oportunidad de observar la vida silvestre y de aprender a apreciar el entorno y las operaciones científicas de la Antártida. La labor de divulgación a los turistas por medio de excursiones locales y conferencias de científicos a bordo de los buques es un valioso instrumento educativo. También se proporciona información a estudiantes de escuela secundaria de los Estados Unidos en el marco de iniciativas de la comunidad científica de Palmer.

ZAEA 7 (*sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer*): *Plan de Gestión revisado*

## 2. Finalidades y objetivos

La finalidad del presente Plan de Gestión es conservar y proteger el entorno sobresaliente y poco común de la región del sudoeste de la isla Anvers y la cuenca Palmer administrando las diversas actividades e intereses que allí tienen lugar. Se necesitaría una gestión especial para proteger y mantener los importantes valores de la zona a largo plazo, especialmente los extensos conjuntos de datos científicos recopilados. Debido a la intensificación de la actividad humana y los posibles conflictos de intereses, es necesario administrar y coordinar mejor las actividades en la Zona.

Los objetivos de gestión específicos en la región de la cuenca Palmer son los siguientes:

1. facilitar las investigaciones científicas sin dejar de resguardar el medioambiente;
2. asistir en la planificación y coordinación de las actividades humanas en la región para gestionar los conflictos reales o posibles entre los distintos valores —incluidos aquellos pertenecientes a disciplinas científicas diferentes—, actividades y operadores;
  3. garantizar que las actividades de cosecha marina se coordinen con la investigación científica y las demás actividades que tengan lugar en la Zona. La coordinación podría incluir el diseño de un plan para la cosecha en la Zona antes de que comiencen esas actividades;
4. asegurar la protección a largo plazo de los valores científicos y ecológicos, además de otros valores de la Zona reduciendo al mínimo la alteración o degradación de esos valores, incluida la perturbación de las características naturales, así como de la flora y fauna, y reduciendo al mínimo los impactos ambientales acumulativos de las actividades humanas;
  5. evitar la introducción accidental de especies no autóctonas en la Zona, y reducir al mínimo, en la medida de lo posible, el transporte de especies autóctonas en la Zona;
  6. reducir al mínimo las huellas dejadas por todas las instalaciones y los experimentos científicos de la Zona, incluida la proliferación de campamentos y sitios para el desembarco de lanchas;
  7. reducir al mínimo la alteración física, la contaminación y los desechos producidos dentro de la Zona, y tomar todas las medidas prácticas para contener, tratar, eliminar o reparar el daño, ya sea producido en el curso de actividades normales o por accidente;
  8. fomentar, dentro de la Zona, el uso de sistemas de energía y medios de transporte que produzcan el menor impacto ambiental y reducir, en la medida de lo posible, el uso de combustibles fósiles para llevar a cabo las actividades en la Zona;
  9. mejorar la comprensión de los procesos naturales y del impacto humano en la Zona a través de programas de vigilancia, entre otros; y
10. alentar la comunicación y la cooperación entre los usuarios de la Zona, en particular mediante la difusión de información sobre la Zona y sobre las disposiciones que sean pertinentes.

## 3. Actividades de gestión

Para alcanzar los objetivos y las finalidades de este plan, deberán llevarse a cabo las siguientes actividades de gestión:

11. Los programas nacionales que operen en la Zona deberán establecer un Grupo de Gestión del sudoeste de la isla Anvers y la cuenca Palmer a fin de supervisar la coordinación de actividades en la ZAEA. El Grupo de Gestión se crearía con los siguientes propósitos:
  12. facilitar y garantizar la comunicación efectiva entre aquellos que trabajen en la Zona o que la visiten;

*Informe Final de la XLIV RCTA*

13. proporcionar un espacio para resolver cualquier conflicto real o posible sobre su uso;
14. ayudar a reducir al mínimo la repetición de las actividades;
15. mantener un registro de las actividades, y, si resultase factible, de los impactos en la Zona;
16. formular estrategias para detectar y tratar los impactos acumulativos;
17. difundir información sobre la Zona, en particular sobre actividades que se estén realizando y las medidas administrativas que apliquen al interior de la Zona, incluso mediante el almacenamiento electrónico de esta información;
18. revisar las actividades actuales y futuras, y evaluar la efectividad de las actividades de gestión;
19. formular recomendaciones sobre la aplicación del presente Plan de Gestión.
20. Los programas nacionales que operen en la Zona deberán mantener copias de la versión actualizada del Plan de Gestión y de la documentación de apoyo en las estaciones e instalaciones de investigación apropiadas y ponerlas a disposición de todas las personas que haya en la Zona, así como también en medios electrónicos.
21. Los programas nacionales que operan en la Zona, así como los operadores turísticos que la visitan, deberán garantizar que su personal —incluido el cuerpo administrativo, la tripulación, pasajeros, científicos y cualquier otro visitante— hayan sido informados y estén conscientes de los requisitos de este Plan de Gestión y, en particular, del *Código de conducta ambiental* (Apéndice A), el *Código de conducta ambiental para la investigación científica* (Apéndice B) y las *Directrices generales para visitantes no pertenecientes a organizaciones gubernamentales* (Apéndice C), así como de las directrices para Áreas restringidas (Apéndice D) de aplicación en la Zona.
22. Los operadores turísticos y cualquier otro grupo o persona responsable de planificar o realizar actividades no gubernamentales dentro de la Zona deberán coordinar por adelantado dichas actividades con los Programas nacionales que operen en la Zona para garantizar que estas no representen riesgos para sus valores y que cumplen con los requisitos del Plan de Gestión.
23. El Programa Antártico de los Estados Unidos determina anualmente el número de visitas de embarcaciones de turismo a la estación Palmer (~12 por temporada) mediante un proceso de programación y aprobación de pretemporada.
24. Los Programas nacionales que operen dentro de la Zona deberán procurar elaborar prácticas recomendables con el propósito de lograr los objetivos del Plan de Gestión, y de intercambiar sin restricciones dichos conocimientos e información.
25. Los carteles o señalizadores deberán colocarse donde sea necesario y apropiado para mostrar la ubicación o los límites de las ZAEP, áreas, sitios de investigación, zonas de aterrizaje o desembarco, o campamentos al interior de la Zona. Su colocación deberá llevarse adelante según las particularidades de cada caso, y serán evaluados en forma periódica. Deberán ser informativos y evidentes, pero discretos. Los carteles y señalizadores deben estar firmemente sujetos y deben mantenerse en buenas condiciones. Se deben eliminar cuando ya no sean necesarios.
26. Se efectuarán las visitas que sean necesarias (no menos de una vez cada cinco años) para evaluar si los planes de gestión son efectivos, así como para garantizar que las medidas administrativas sean las adecuadas. Los planes de gestión, el Código de conducta y las Directrices deben revisarse y actualizarse según sea necesario.
27. Los Programas nacionales que operen en la Zona deben tomar las medidas que sean necesarias y factibles para asegurar que se cumplan los requisitos del Plan de Gestión.

**4. Período de designación**

Designación con período de vigencia indefinido.

ZAEA 7 (*sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer*): *Plan de Gestión revisado*

## 5. Mapas y fotografías

**Cuadro 1:** Lista de mapas del Plan de Gestión

Mapa	Título	Escala de origen	Margen de error (+/- m)
<b>Visión general</b>			
Mapa 1	Mapa regional y límites de ZAEA	1:400 000	100
Mapa 2	Sudoeste de la isla Anvers	1:130 000	100
	Acceso a la bahía Arthur y a la estación Palmer		
Mapa 3	estación Palmer	1:45 000	2
<b>Área de operaciones</b>			
Mapa 4	Zona de operaciones de la estación Palmer	1:4000	1
<b>Áreas restringidas</b>			
Mapa 5	Punta Norsel	1:5000	1
Mapa 6	Isla Humble	1:2500	1
Mapa 7	Elephant Rocks	1:2500	1
Mapa 8	Isla Torgersen	1:3000	1
Mapa 9	Punta Bonaparte / Caleta Kristie	1:2500	1
Mapa 10	Isla Shortcut / Punta Shortcut	1:5000	1
Mapa 11	Isla Christine	1:5000	1
Mapa 12	Isla Hermit	1:7000	1
Mapa 13	Isla Laggard	1:5000	1
Mapa 14	Isla Limitrophe	1:5000	1
Mapa 15	Stepping Stones	1:2500	1
Mapa 16	Isla Cormorant	1:5000	1
Mapa 17	Isla Dream	1:5000	2
Mapa 18	Islas Joubin	1:50 000	10

## 6. Descripción de la Zona

### 6(i) Coordenadas geográficas, indicadores de límites y características naturales

#### Descripción general

La isla Anvers es la más grande y la más meridional del archipiélago Palmer, situado a unos 25 km al oeste de la península antártica. Limita con el canal Neumayer y el estrecho de Gerlache en el sudeste y el estrecho de Bismarck en el sur (mapa 1). La isla Anvers está muy glaciada. En la mitad sudoeste, predomina el glaciar de pie de monte Marr, una vasta superficie de hielo permanente que sube gradualmente desde la costa hasta una elevación de unos 1000 m. Las líneas costeras meridional y occidental de la isla Anvers, situada en la Zona, consisten principalmente en acantilados de hielo en el borde del glaciar de pie de monte Marr, salpicados de pequeños afloramientos rocosos, promontorios sin hielo y numerosas islas pequeñas cercanas a la costa. Otras características prominentes del terreno de la Zona son el cabo Monaco, que está desprovisto de hielo, en el extremo sudoeste de la isla Anvers, y el cabo Lancaster, en el sudeste. Estas áreas sin hielo albergan importantes colonias de animales y plantas.

En la Zona hay seis grupos principales de islas: las islas Rosenthal en el norte (a unos 22 km al noroeste de la estación Palmer, ZAEP n.º 176). Las islas Joubin, que bordean la cuenca Palmer; el grupo de islas del puerto Arthur (donde está la estación Palmer); las islas Wauwermans; las islas Dannebrog y las islas Vedel. Estos grupos de islas tienen un relieve bajo, con una elevación generalmente de menos de 100 m, aunque puede haber lugares de terreno rocoso y escarpado con pequeños casquetes glaciales relictos.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

La estación Palmer (Estados Unidos) ( $64^{\circ} 46.45'S$ ,  $64^{\circ} 03.25'O$ ) está en el puerto Arthur, en la punta Gamage, un promontorio sin hielo en la costa sudoeste de la isla Anvers, al borde del glaciar de pie de monte Marr (mapas 3 y 4).

En la región de la cuenca Palmer hay tres accidentes marinos predominantes:

1. Las plataformas de menor profundidad, que se extienden desde la isla Anvers y los grupos de islas contiguas hasta profundidades de 90 m a 140 m.
2. El estrecho de Bismarck, al sur de la estación Palmer y al norte de las islas Wauwermans, sobre un eje este-oeste y con profundidades de 360 m a 600 m en general, que conecta las entradas meridionales del estrecho de Gerlache y el canal Neumayer con la cuenca Palmer.
3. La cuenca Palmer, la única cuenca profunda de la zona, situada a 22 km al sudoeste de la estación Palmer, con una profundidad máxima de ~1400 m. La bordean las islas Joubin al norte, las islas Wauwermans al este y los grupos de islas Dannebrog y Vedel al sudeste, y está rodeada por plataformas de menos de 165 m de profundidad. Un canal de ~460 m de profundidad conecta la cuenca Palmer con el borde de la plataforma continental al oeste de la Zona.

*Límites de la Zona*

La ZAEA del sudoeste de la isla Anvers y la cuenca Palmer tiene una superficie de alrededor de 3238 km<sup>2</sup>, incluidos los componentes tanto terrestres como marinos. Para facilitar la navegación, los límites de la Zona siguen los accidentes geográficos en los casos en que es factible, y las líneas de latitud y longitud en las áreas de mar abierto alejadas de accidentes prominentes del terreno. El límite noreste de la Zona es una línea paralela a la línea costera sudoeste de la isla Anvers, situada a un kilómetro tierra adentro, aproximadamente. Este límite terrestre se extiende desde un punto situado en el norte, a  $64^{\circ} 33'S$ ,  $64^{\circ} 06'O$ , a unos 3.1 km al norte de la isla Gerlache, hasta los  $64^{\circ} 51.35'S$ ,  $63^{\circ} 42.2'O$ , en el cabo Lancaster al sur. Del cabo Lancaster, el límite este es la línea de longitud de  $63^{\circ}42.2'$  O, que se extiende 7.9 km a través del estrecho de Bismarck hasta los  $64^{\circ}55.6'$  S en la isla Wednesday, la isla situada más al este de las islas Wauwermans. El límite sigue una dirección en general hacia el sudoeste, hasta los  $65^{\circ} 08.55'S$ ,  $64^{\circ} 14.37'O$ , en el extremo sur de las islas Vedel, a lo largo de las líneas costeras este del grupo de islas conformado por las islas Wauwermans, Dannebrog y Vedel. El límite meridional de la zona es la línea de latitud de  $65^{\circ}08.55'$  S, que se extiende justo al oeste desde los  $64^{\circ}14.37'$  O en las islas Vedel hasta los  $65^{\circ}00'$  O.

El límite septentrional es la línea de latitud que se extiende desde los  $64^{\circ}06'$  O,  $64^{\circ}33'$  S hasta la costa (aproximadamente 3.1 km al norte de la isla Gerlache) y de allí derecho hacia el oeste hasta la línea de longitud de  $65^{\circ}00'$  O. El límite occidental de la Zona es la línea de longitud de  $65^{\circ}00'$  O entre los  $64^{\circ}33'$  S en el norte y los  $65^{\circ}08.55'$  S en el sur.

Los límites de la Zona han sido trazados de forma tal que abarquen áreas de gran valor ecológico, manteniendo al mismo tiempo una configuración práctica para facilitar el uso y la navegación. El límite de la zona planificada de uso múltiple original se extendió hacia el norte a fin de incluir las islas Rosenthal (ZEEP n.º 176), que contienen varias colonias grandes de pingüinos barbijo y papúa que podrían funcionar como poblaciones fuente para otras colonias de la región del sudoeste de la isla Anvers (W. Fraser *pers. comm.*, 2006). El límite original ha sido extendido también hacia el oeste y el sur para incluir la cuenca Palmer en su totalidad debido a su importancia biológica, paleoecológica y oceanográfica de ese accidente geográfico.

Se excluyeron los extensos campos de hielo del glaciar de pie de monte Marr porque no poseen valores relacionados con los objetivos básicos del Plan de Gestión. El límite abarca todas las áreas costeras sin hielo, la cuenca Palmer, que desempeña un papel decisivo en los procesos del ecosistema regional, y los grupos de islas cercanas, que son importantes desde el punto de vista biológico y constituyen el centro de la mayor parte de la actividad humana en la región.

ZAEA 7 (*sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer*): Plan de Gestión revisado*Clima*

La parte oeste de la península antártica está experimentando el calentamiento más rápido de todos los ecosistemas marinos del planeta (Ducklow *et al.*, 2007). Entre 1974 y 1996, la temperatura media anual en la estación Palmer era  $-2.29^{\circ}\text{C}$ , con una media mensual de temperatura del aire de  $-7.76^{\circ}\text{C}$  (agosto) y una máxima de  $2.51^{\circ}\text{C}$  (enero) (Baker, 1996). Entre 2010 y 2017, la temperatura media anual en la estación Palmer fue de  $-1.8^{\circ}\text{C}$ , con una media mensual de temperatura del aire de  $-5.94^{\circ}\text{C}$  (agosto) y de  $1.72^{\circ}\text{C}$  (enero). La temperatura máxima entre abril de 1989 y octubre de 2018 fue de  $+11.6^{\circ}\text{C}$  y se registró el 8 de marzo de 2010, mientras que la mínima fue de  $-26.0^{\circ}\text{C}$  y se registró el 24 de agosto de 1995. Los datos de la estación Faraday/Vernadsky, situada 53 km al sur, muestran una tendencia estadísticamente significativa a un aumento de la temperatura media anual, de  $-5.4^{\circ}$  (1951) a  $-2.5^{\circ}$  (2001), o sea, una tasa media de  $0.058^{\circ}\text{C}$  por año (Smith *et al.*, 2003). Las tormentas y las precipitaciones son frecuentes, y el promedio anual de agua caída es de 636 mm, lo que equivale a las precipitaciones recibidas en forma de nieve o lluvia, con un promedio anual de nevadas de 344 cm. Los vientos son persistentes, pero leves a moderados en intensidad (media de entre 10 y 11 nudos, aproximadamente) principalmente procedentes del noreste.

*Características glaciológicas, geológicas y geomorfológicas*

El accidente glacial predominante de la Zona es el glaciar de pie de monte Marr. En muchas de las islas y promontorios hay glaciares y casquetes glaciales pequeños. El más grande está en la isla Gerlache, que forma parte de las islas Rosenthal (mapa 2). Según las observaciones recientes, los glaciares locales están retrocediendo unos 10 m al año y varios de los puentes de hielo entre el glaciar de pie de monte Marr y las islas frente a la costa se han desmoronado.

La isla Anvers y las numerosas islas pequeñas y penínsulas rocosas situadas a lo largo de su costa sudoeste son de rocas graníticas y volcánicas del cretáceo superior al terciario inferior pertenecientes al Ciclo Orogénico Andino. Estas rocas predominan en el área de la isla Anvers (Hooper, 1962) y hay rocas similares en los grupos de islas situados más al sur.

El principal accidente geomorfológico marino de la Zona es la cuenca Palmer, fosa erosional de plataforma interior situada en la convergencia de antiguos flujos de hielo que en otras épocas drenaban a través de la plataforma continental desde tres centros de acumulación diferentes en la península antártica y la isla Anvers (Domack *et al.*, 2006). Entre los accidentes del fondo marino cabe señalar terrazas relictas, deltas lacustres subglaciales, canales, laderas de escombros y bancos de morrenas, indicios de la formación de un lago subglacial en la cuenca Palmer durante el último máximo glacial o con anterioridad al mismo, su drenaje subsiguiente y el retroceso del sistema de corrientes de hielo de la cuenca Palmer (Domack *et al.*, 2006).

*Hábitat de agua dulce*

En la Zona no hay lagos o arroyos importantes, aunque hay numerosas lagunas pequeñas y arroyos temporales de deshielo estival (Lewis Smith, 1996), principalmente en la punta Norsel y en algunas de las islas frente a la costa del puerto Arthur, sobre todo en la isla Humble, pero también en las islas Breaker, Shortcut, Laggard, Litchfield y Hermit, y en la punta Biscoe (W. Fraser, *pers. comm.*, 2006). Muchos de estos arroyos y lagunas están sumamente contaminados por colonias de pingüinos y grupos de skús no reproductoras de los alrededores. Los arroyos tienen poca biota fuera de algunos musgos marginales (por ejemplo, las especies *Brachythecium austrosalebrosum*, *Sanionia uncinata*), que constituyen un hábitat predilecto de las larvas del mosquito sin alas, *Belgica antarctica*. Sin embargo, en las lagunas hay una flora microalgal y cianobacteriana diversa, con más de 100 taxones, aunque el número varía mucho de una laguna a otra (Parker, 1972; Parker y Samsel, 1972). Entre la fauna de agua dulce se encuentran numerosas especies de protozoos, tardigrados, rotíferos y nematodos, así como algunos crustáceos nadadores, de los cuales el anostráceo *Branchinecta gaini* (camarón de hadas antártico) y los copépodos *Parabroteus sarsi* y *Pseudobobeckella poppii* son los de mayor tamaño y los más conspicuos (Heywood, 1984).

*Informe Final de la XLIV RCTA**Flora*

La Zona forma parte del entorno marítimo frío de la parte oeste de la península antártica, donde la temperatura y la humedad permiten la presencia de una gran diversidad de especies de plantas, entre ellas las dos plantas florales autóctonas: pasto antártico (*Deschampsia antarctica*) y clavel antártico (*Colobanthus quitensis*) (Lewis Smith 1996, 2003). En la Antártida, estas plantas florales crecen solo en la región oeste de la península, las islas Shetland del Sur y las islas Orcadas del Sur, con mayor frecuencia en laderas protegidas orientadas al norte, especialmente en laderas y salientes cerca del nivel del mar. En algunos sitios favorables, el pasto ha formado un tapiz herbáceo cerrado, localmente extenso (Lewis Smith, 996), sobre todo en la punta Biscoe (ZAEPE n.º 139), donde los tapices herbáceos cerrados cubren hasta 6500 m<sup>2</sup>. En toda la Antártida marítima, y especialmente en el área del puerto Arthur, la tendencia a un calentamiento observada desde principios de los años ochenta ha producido un aumento rápido del número y la extensión de las poblaciones de ambas especies, así como el establecimiento de numerosas colonias nuevas (Fowbert y Lewis Smith 1994; Day *et al.*, 1999).

Fuera de esos pastos, la vegetación en la Zona consiste casi en su totalidad en plantas criptógamas, entre las cuales las briofitas predominan en hábitats húmedos o mojados, en tanto que los líquenes y algunos musgos que forman colchones crecen en suelos más secos, en pedregullo y en la superficie de las piedras (Komárová *et al.*, 1985). Hay densas comunidades de musgos y líquenes en varios lugares de los alrededores del puerto Arthur, incluso en la punta Norsel, la punta Bonaparte y la isla Litchfield, así como en algunas de las islas periféricas y en el cabo Monaco. En las laderas protegidas orientadas al norte, en particular, hay extensas comunidades de subformaciones locales de césped de musgo de hasta 30 cm de profundidad, entre las que predominan los rodales con asociaciones de *Polytrichum strictum* y *Chorisodontium aciphyllum* (Lewis Smith, 1982). En el puerto Arthur hay grandes bancos de musgo de ese tipo sobre una acumulación de turba de más de un metro de profundidad que, según la datación por radiocarbono, tiene casi mil años. Estos musgos son muy visibles en la isla Litchfield (ZAEPE n.º 113), protegida principalmente debido a los valores sobresalientes de su vegetación. Hay ejemplos más pequeños en la isla Laggard, la isla Hermit y la punta Norsel, donde hay bancos pequeños en promontorios costeros e islas de toda el área. La mayor isla del grupo de islas Joubin tiene un banco de turba formado exclusivamente por *Chorisodontium Chorisodontium* (Fenton y Lewis Smith, 1982). Desde fines de los años setenta se ven parches relictuales de turba de varios siglos de antigüedad formada por estos musgos, que han quedado expuestos debajo de los acantilados de hielo en retroceso del glaciar de pie de monte Marr, especialmente en la punta Bonaparte (Lewis Smith, 1982). En las áreas llanas mojadas y en las laderas de infiltración generalmente hay comunidades de alfombras de musgo y subformaciones de tapetes en las que predominan *Sanionia uncinata*, *Brachythecium austrosalebrosum* y *Warnstorffia* spp. Un rodal excepcionalmente extenso en la isla Litchfield fue destruido por la llegada de un número creciente de focas peleteras en el verano durante los años ochenta.

Hay comunidades con predominio de líquenes (por ejemplo, de especies de *Usnea*, *Pseudephebe*, *Umbilicaria* y muchas formas crustosas) de la subformación de líquenes fruticosos y foliosos (que suele denominarse páramo) muy extendidas en la mayor parte del suelo rocoso seco estable y de las superficies expuestas de las rocas, con frecuencia asociadas a musgos que forman colchones (por ejemplo, especies de *Andreaea*, *Hymenoloma*, *Orthogrimmia* y *Schistidium*) (Lewis Smith y Corner, 1973). En las piedras y rocas grandes cerca de la costa, especialmente en los lugares que reciben el aporte de nutrientes (nitrógeno) de las colonias cercanas de pingüinos y petteles, generalmente hay varias comunidades de la subformación de líquenes crustosos y foliosos. Muchas de las especies (por ejemplo, *Acarospora*, *Amandinea*, *Buellia*, *Caloplaca*, *Haematomma*, *Lecanora*, *Lecidea*, *Xanthoria*) tienen colores vivos (anaranjado, amarillo, verde grisáceo, marrón, blanco).

El alga verde foliosa *Prasiola crispa* ocupa una zona conspicua en el suelo y la gravilla muy enriquecidos por nutrientes de los alrededores de las colonias de pingüinos. A fines del verano, los campos de hielo fundente y los parches de nieve permanente adquieren un matiz rojizo con la acumulación en la neviza fundente de enormes agregaciones de algas de nieve unicelulares. En otros lugares, las algas de nieve verdes dan a la superficie una coloración singular.

En el Apéndice E figura una lista de la flora observada en la Zona.

## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado

*Invertebrados*

Las comunidades de vegetación de la Zona constituyen un hábitat importante para la fauna de invertebrados. Se destacan en particular los tisanuros y ácaros, que son comunes en el resto de la península antártica. Suelen verse colonias del ácaro *Alaskozetes antarcticus* en los lados de las piedras secas, mientras que otras especies están asociadas a musgos, líquenes fruticosos y pasto antártico. El tisanuro más común, *Cryptopygus antarcticus*, se encuentra en lechos de musgo y debajo de las piedras. También hay tisanuros y ácaros en otros hábitats, como nidos de aves y acumulaciones de lapas (Lewis Smith, 1966).

Las islas cercanas a la estación Palmer son notables por sus abundantes poblaciones de mosquito sin alas, *Belgica antarctica*, que no se encuentra en la misma medida cerca de otras estaciones de investigaciones de la península antártica. Esta especie endémica es importante porque es el insecto verdadero en vida libre más meridional que existe. Vive en una amplia gama de hábitats, entre ellos musgo, el alga terrestre *Prasiola crispa* y microhábitats enriquecidos por nutrientes junto a revolcaderos de elefantes marinos y colonias de pingüinos. Las larvas tienen una tolerancia excepcional al congelamiento, la anoxia, el estrés osmótico y la desecación.

Con frecuencia se encuentran colonias de la garrapata de aves marinas *Ixodes uriae* debajo de rocas con buen drenaje junto a los nidos de aves marinas, especialmente en colonias de pingüino Adelia. Esta garrapata tiene una distribución circumpolar en ambos hemisferios y exhibe la mayor gama de tolerancia térmica (de -30 °C a 40 °C) de cualquier artrópodo terrestre antártico. La abundancia de esta garrapata ha disminuido durante las tres últimas décadas paralelamente a la disminución observada de las poblaciones de pingüino Adelia (R. Lee pers. comm., 2007).

*Aves*

En el área del sudoeste de la isla Anvers se reproducen tres especies de pingüinos: Adelia (*Pygoscelis adeliae*), barbijo (*P. antarcticus*) y papúa (*P. Papua*) (Parmelee y Parmelee, 1987; Poncet y Poncet, 1987). La especie más abundante es el pingüino Adelia, que se reproduce en la punta Biscoe y en las islas Christine, Cormorant, Dream, Humble, Litchfield y Torgersen, así como en las islas Joubin y Rosenthal (mapas 2 a 18). El número de pingüino Adelia ha disminuido notablemente en los últimos 30 años. Se cree que esta disminución se debe a los efectos del cambio climático en las condiciones del hielo marino, la acumulación de nieve y la disponibilidad de presas (Fraser y Trivelpiece, 1996; Fraser y Hofmann, 2003; Fraser y Patterson, 1997; Trivelpiece y Fraser, 1996). El número de pingüinos Adelia que se reproducen en la isla Litchfield bajó de 884 parejas a 143 parejas entre 1974/75 y 2002/03, y no se encontraron parejas reproductoras en 2017/18 (W. Fraser pers. comm., 2018). En la actualidad, el pingüino papúa representa la especie de pingüino con mayor población a nivel local (Fraser pers. comm., 2019). Hay pingüinos barbijo en la isla Dream, en islas pequeñas cerca de la isla Gerlache y en las islas Joubin. Las islas Rosenthal contienen poblaciones fuente de pingüinos barbijo y papúa que probablemente estén estrechamente relacionadas con otras colonias de la región del sudoeste de la isla Anvers. En la última década, cerca de la estación Palmer hubo una expansión del pingüino papúa, intolerante al hielo, que coincidió con la disminución de la población del pingüino Adelia, dependiente del hielo (Fraser et al., 2013; Ducklow et al., 2013). Se cree que el número de pingüinos papúa está aumentando en la región como consecuencia del calentamiento regional y tal vez estén colonizando sitios nuevos en áreas desglaciadas recientemente o en sitios abandonados por pingüinos Adelia. En particular, los glaciares pequeños de las islas Wauwermans están retrocediendo y podrían proporcionar un hábitat importante para nuevas colonias de pingüinos papúa. Además, se descubrió una nueva colonia cerca de la isla Dream en 2019 (W. Fraser pers. comm., 2019).

En varios lugares de la Zona se reproducen petreles gigantes comunes (*Macronectes giganteus*), en tanto que, en la isla Cormorant, en Elephant Rocks y en las islas Joubin se reproduce el cormorán imperial (*Leucocarbo atriceps bransfieldensis*). Esa especie pasa la noche en Elephant Rocks, aunque ya no se reproduce allí (Patterson-Fraser pers. comm., 2019). Entre otras especies de aves reproductoras que se encuentran en la Zona cabe señalar la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), el petrel de Wilson (*Oceanites oceanicus*), la paloma antártica (*Chionis*

*Informe Final de la XLIV RCTA*

*alba*), la skúa antártica (*Catharacta maccormicki*), la skúa parda (*C. antarctica*) y el gaviotín antártico (*Sterna vittata*). Entre los visitantes no reproductores más comunes se encuentran el fulmar austral (*Fulmarus glacialisoides*), el petrel antártico (*Thalassoica antarctica*), el petrel damero (*Daption capense*) y el petrel blanco (*Pagodroma nivea*). El Apéndice E contiene una lista completa de otros visitantes reproductores, frecuentes y menos comunes o transitorios encontrados en la Zona.

La Zona importante para la conservación de las aves (ZIA) n.º 085, isla Cormorant (mapa 16), reunió los requisitos para el gran número de ejemplares de cormorán imperial (729 parejas) presentes en la isla, de acuerdo con los datos registrados en 1985 (Harris *et al.*, 2015). La colonia reproductora disminuyó sustancialmente y en los últimos años se registró la presencia de unas 30 parejas reproductoras (Fraser pers. comm., 2019). La ZIA n.º 086, isla Litchfield (mapa 3), reunió los requisitos a partir de la colonia de skúa antártica, con la presencia de más de 50 parejas reproductoras en la isla. La ZIA n.º 087, islas Joubin (mapa 18), reunió los requisitos para el gran número de cormorán imperial (>250 parejas) presentes en el sector norte del grupo de islas, también de acuerdo con los datos recopilados por S. y J. Poncet en 1985 (Harris, 2015), aunque, según un censo que se realizó en 2019, solo hay una presencia de ~50 parejas (Fraser pers. comm., 2019). La ZIA n.º 088, Islote sur de la isla Gerlache, islas Rosenthal (mapa 2; ver mapas de la ZAEP n.º 176 para obtener más detalles), reunió los requisitos en virtud de la presencia de una gran colonia de pingüino papúa. Los datos que arroja la cartografía mejorada indican que la ubicación de este sitio en la evaluación de ZIA había sido incorrecta (Harris *et al.*, 2015), y que esta colonia no se encuentra en la isla 303, sino en la península 306. Según los datos más reciente, en febrero de 2016 se registró la presencia de 2442 parejas (Fraser pers. comm., 2018), lo que está por debajo del umbral para ser considerada una ZIA. No obstante, si se toman los datos agregados para los pingüinos y si se consideran otras especies, el número de ejemplares reproductores presentes dentro de los límites de la ZAEP es más que suficiente para ser considerada una ZIA (Criterios ZIA A4iii: contar con una presencia mínima de 10 000 aves marinas).

*Mamíferos marinos*

Se han publicado pocos datos sobre los mamíferos marinos de la Zona. En cruceros del estrecho de Gerlache se avistaron rorcuales comunes (*Balaenoptera physalus*), ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) y ballenas de pico austral (*Hyperoodon planifrons*) (Thiele, 2004). De acuerdo con datos recientes, se observa un rápido crecimiento de la población de ballena jorobada en la región (Pallin *et al.*, 2018). Se tiene conocimiento también de avistajes, por personal y visitantes de la estación Palmer, de rorcuales comunes, ballenas jorobadas, ballenas sei (*Balaenoptera borealis*), ballenas francas australes (*Eubalaena australis*), ballenas minke (*Balaenoptera bonaerensis*) y orcas (*Orcinus orca*) en la Zona, así como delfines cruzados (*Lagenorhynchus cruciger*) (W. Fraser pers. comm., 2007). Las focas de Weddell (*Leptonychotes weddellii*) y los elefantes marinos del sur (*Mirounga leonina*) se reproducen en la Zona y se reúnen en playas accesibles. También se observan focas cangrejeras (*Lobodon carcinophagus*) y focas leopardo (*Leptonyx hydrurga*) tanto en el mar como en témpanos de la Zona. El número de lobos finos antárticos no reproductores (*Arctocephalus gazella*), principalmente machos juveniles, ha aumentado en los últimos años. Según la época del año, puede llegar a haber cientos o miles en las playas locales de la Zona. Su abundancia creciente está dañando la vegetación en las zonas de menor elevación (Lewis Smith, 1996; Harris, 2001). A pesar de la falta de datos publicados sobre los mamíferos marinos en la Zona, es probable que estén allí para alimentarse de kril antártico, que es un componente importante de su régimen alimentario (Ducklow *et al.*, 2007). El Apéndice E contiene una lista de los mamíferos marinos observados en la Zona.

*Oceanografía*

La península antártica occidental es la única región donde la corriente circumpolar antártica pasa junto a la plataforma continental. Esta corriente fluye en dirección noreste desde la plataforma, y también hay un flujo hacia el sur en la parte interior de la plataforma (Smith *et al.*, 1995). Las aguas profundas circumpolares transportan macronutrientes y agua más tibia y salina

## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado

a la plataforma, lo cual tiene importantes repercusiones en el presupuesto calorífico y el presupuesto de salinidad de la región del sudoeste de la isla Anvers y la cuenca Palmer. El régimen de circulación y la presencia de la masa de agua profunda circumpolar también podrían influir en el momento de la formación del hielo marino y en su extensión (Smith *et al.*, 1995). La extensión de la cubierta de hielo marino y el momento de la aparición de la zona marginal del hielo en determinadas zonas geográficas presentan una gran variabilidad interanual (Smith *et al.*, 1995; Stammerjohn y Smith, 1996), aunque Smith y Stammerjohn (2001) han mostrado una disminución estadísticamente significativa de la extensión general del hielo marino en la península antártica occidental durante el período para el cual se dispone de observaciones por satélite. El borde del hielo y la zona marginal del hielo forman importantes límites ecológicos y revisten especial interés en la región debido a su interacción con numerosos aspectos del ecosistema marino, entre ellos la proliferación de fitoplancton y el hábitat de las aves marinas. En la Zona, la cuenca Palmer es un foco de actividad biológica y biogeoquímica y un área importante de corrientes ascendentes.

#### *Ecología marina*

El ecosistema marino del oeste de la península antártica es muy productivo, con una dinámica firmemente relacionada con las variaciones estacionales e interanuales del hielo marino. Los rápidos cambios climáticos que están produciéndose en la península antártica occidental, con los consiguientes cambios en el hielo marino, están afectando a todos los niveles de la red alimentaria (Ducklow *et al.*, 2007). En la flora y fauna marinas de la Zona influyen muchos factores tales como la baja temperatura, una estación de crecimiento corta, los fuertes vientos que afectan a la profundidad de la capa homogénea, la proximidad a tierra con la consiguiente posibilidad del aporte de micronutrientes y la variación de la cobertura de hielo marino. Es un entorno de poca biomasa con abundancia de nutrientes.

Se observa un alto grado de producción primaria en la región, mantenida por corrientes ascendentes inducidas por la topografía y la estratificación resultante del aporte de agua dulce de los glaciares (Prézelin *et al.* 2000, 2004; Dierssen *et al.*, 2002). En lo que se refiere a la biomasa, en las comunidades de fitoplancton predominan las diatomáceas y las criptomónadas (Moline y Prezelin, 1996). La distribución y la composición de especies varían según la masa de agua, los frentes y los cambios en la ubicación del borde del hielo.

Las salpas y el kril antártico (*Euphausia sp.*) suelen predominar en la biomasa de zooplancton (Moline y Prezelin, 1996). Los organismos predominantes en la provincia nerítica de la plataforma al sudoeste de la isla Anvers son *E. superba*, *E. crystallorophias* y larvas de peces (Ross *et al.*, 1996). La distribución y la abundancia del zooplancton varían con el tiempo. Spiridonov (1995) observó que el kril del archipiélago Palmer presenta un ciclo biológico sumamente variable en comparación con el kril de otros lugares de la península antártica occidental.

Hay un alto grado de endemismo entre las especies de peces muestreadas en la plataforma continental antártica en comparación con otras comunidades marinas aisladas y todavía se están descubriendo especies nuevas (Eastman, 2005). Algunos ejemplos de peces recolectados en la Zona son seis especies de nototénidos (*Notothenia coriiceps neglecta*, *N. gibberifrons*, *N. nudifrons*, *Trematomus bernachii*, *T. hansonii* y *T. newnesi*), una de Bathydraconidae (*Parachaenichthys charcoti*) y una de Channichthyidae (*Chaenocephalus aceratus*) (De Witt y Hureau, 1979; Detrich, 1987; McDonald *et al.*, 1992).

La comunidad macrobentónica en el fondo blando del puerto Arthur se caracteriza por una gran diversidad y abundancia de especies, con predominio de poliquetos, crustáceos peracáridos y moluscos (Lowry, 1975; Richardson y Hedgpeth, 1977; Hyland *et al.*, 1994). En las muestras tomadas durante un estudio de los efectos de la radiación ultravioleta en los organismos marinos realizado cerca de la estación Palmer durante la primavera austral (Karentz *et al.*, 1991) se encontraron 57 especies (1 pez, 48 invertebrados y 8 algas). El muestreo se efectuó en una combinación de zonas intercotidales rocosas (donde se encontraron 72 % de los organismos) y hábitats submareales y planctónicos. De los invertebrados marinos recolectados, el mayor

*Informe Final de la XLIV RCTA*

número de especies correspondió al filo artrópodos (12 especies). La lapa antártica (*Nacella concinna*) es común en el puerto Arthur (Kennicutt *et al.*, 1992b).

*Actividades e impacto de los seres humanos*

En 1955, se construyó la “Base N” (Reino Unido) en la punta Norsel (mapa 3), que funcionó continuamente hasta 1958. Muy cerca, en la punta Norsel, los Estados Unidos emplazó la antigua estación Palmer en 1965, pero en 1968 las principales operaciones estadounidenses se trasladaron al sitio actual de la estación Palmer en la punta Gamage. La “Base N” fue utilizada como laboratorio biológico por científicos estadounidenses de 1965 a 1971, año en que quedó completamente destruida por un incendio en 1971. La antigua estación Palmer fue desmantelada por los Estados Unidos en 1991, y lo único que queda de la antigua estación Palmer y la “Base N” son los cimientos originales de hormigón y algunos objetos metálicos —estacas, clavos, alambres— y trozos de madera.

El 28 de enero de 1989, el buque argentino bahía Paraíso encalló a 750 m al sur de la isla Litchfield y vertió más de 600 000 litros (150 000 galones) de petróleo en el medio circundante (Kennicutt, 1990; Penhale *et al.*, 1997). La contaminación resultó letal para algunos componentes de la biota local, como kril, invertebrados intercotidales y aves marinas, especialmente pingüinos Adelia y cormoranes imperiales (Hyland *et al.*, 1994; Rudak *et al.*, 1992; a&b, Kennicutt y Sweet, 1992). Véase en Penhale *et al.* (1997) un resumen del vertido, las investigaciones sobre el impacto ambiental y la limpieza realizada conjuntamente por Argentina y los Países Bajos en 1992/1993. (1997).

Actualmente, la pesca de peces está prohibida en la península antártica occidental (Subárea estadística 48.1 de la CCRVMA) de conformidad con la Medida de Conservación 32-02 (2017) de la CCRVMA (CCAMLR 2018). Se pesca kril frente a la costa al noroeste del archipiélago Palmer, en la actualidad principalmente alrededor de las islas Shetland del Sur, más al norte. La captura total de kril notificada en relación con la Subárea 48.1 fue de 154 442 toneladas en la temporada de 2015/16 (CCAMLR 2017). En la Subárea 48.1 se establecieron unidades de ordenación en pequeña escala (UOPE), y se situó la ZAEA n.º 7 en la península antártica occidental. La captura total de kril notificada en relación con la UOPE fue de 37 832 toneladas en la temporada de 2015/16 (CCAMLR 2017). Por lo tanto, las actividades de la CCRVMA se desarrollan dentro de la Zona o en sus proximidades.

Se cree que pesquería de kril en la UOPE de la península antártica occidental no ha operado dentro de la Zona en los últimos años. En la actualidad, las actividades humanas realizadas en la Zona son principalmente de índole científica y están asociadas a cuestiones logísticas y al turismo. La estación Palmer (Estados Unidos) sirve de base para las investigaciones científicas y las operaciones de logística conexas realizadas en la península antártica occidental y el archipiélago Palmer por el Programa Antártico de los Estados Unidos y colaboradores de varias Partes del Tratado Antártico. Se recibe apoyo científico y logístico de buques operados o fletados por el Programa Antártico de los Estados Unidos, que visitan la estación aproximadamente 15 veces al año. No se usan aeronaves regularmente en la estación Palmer, aunque de vez en cuando llegan helicópteros durante el verano.

Para las operaciones de transporte local con fines científicos y logísticos se usan lanchas inflables pequeñas en el área de navegación estándar de unos 5 km (~3 millas) durante la temporada de verano (mapa 3) y se efectúan más viajes limitados —según el tiempo meteorológico y la temporada— en el área de navegación extendida (mapa 1). El personal de la estación suele visitar las islas situadas en el área de navegación estándar con fines de investigación científica y también de recreación. Las embarcaciones semirrígidas (RHIB) de mayor capacidad operan desde la estación Palmer, en el área de navegación extendida (mapas 1 y 2), que incluye grupos de islas cercanas, como el de las islas Wauwermans y Joubins —según el tiempo meteorológico y la temporada—, lo que permite que las actividades de investigación suelan abarcar distancias de hasta 30 km (~20 millas) desde la estación (mapas 1 y 2).

Se ha publicado poca información sobre el impacto de la actividad científica (por ejemplo, de los muestreos, la perturbación o las instalaciones) en la Zona. Sin embargo, en 1982 se dejaron numerosas varillas de soldar clavadas en el suelo para marcar sitios de estudio de la vegetación

*ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado*

(Komárková, 1983) en la punta Biscoe (ZAEP n.º 139) y en la isla Litchfield (ZAEP n.º 113), y la vegetación situada alrededor de las varillas murió, aparentemente debido a una contaminación muy localizada por productos químicos de las varillas (Harris, 2001). Los científicos y el personal de la estación Palmer ya quitaron la mayoría de esos señalizadores y de otros indicadores antiguos, como postes de bambú.

Entre 1984 y 1991, el número de visitas de buques de turismo en la estación Palmer aumentó cada temporada —pasó de 4 visitas (340 visitantes) a 12 visitas (1300 visitantes)— y se ha mantenido en esos niveles. Sin embargo, el número de visitantes aumentó sustancialmente: el promedio anual es de 6500 visitantes (2003-2016), de los cuales, desembarcaron unos 2000 turistas por año. Las visitas en barco se programan antes de que comience la temporada. Por lo general, los turistas visitan la estación Palmer, hacen recorridos cortos en lanchas inflables alrededor de las islas cercanas a la costa. Anteriormente, entre 2003 y 2016, desembarcaron, en promedio, unos 500 turistas por año en el Área para visitantes, en la isla Torgersen (mapa 5). Desde mediados de la década de 2000, se hizo popular la navegación en kayak en la punta Arthur, actividad en la que participan, en promedio, unos 50 visitantes por temporada. La estación Palmer y sus inmediaciones también reciben la visita de yates: se registraron 17 yates durante la temporada 2007/08.

La isla Torgersen se dividió antes en un Área restringida (solo para investigadores) y en un Área para visitantes (para turistas, personal de la estación, visitantes e investigadores) a fin de poder comparar las tendencias poblacionales del pingüino Adelia en ambas partes de la isla (mapa 8). Los estudios realizados indican que el impacto de las visitas de turistas, del personal de la base y de los científicos en el comportamiento reproductor ha sido pequeño en comparación con factores de forzamiento a más largo plazo relacionados con el clima (Fraser y Patterson, 1997; Emslie *et al.*, 1998; Patterson, 2001). Sin embargo, en los últimos años, el número de ejemplares reproductores del pingüino Adelia del Área para visitantes disminuyó con mayor rapidez que el número de ejemplares de esa especie en el Área restringida. Si bien las causas y los mecanismos de esta tendencia son complejos y no son necesariamente atribuibles a los impactos asociados a los visitantes, los grupos reproductores ahora son tan reducidos que se decidió cerrar el Área para visitantes y actualmente está designada como Área restringida (Fraser *pers. comm.*, 2021 y 2022).

**6(ii) Áreas restringidas y administradas en la Zona**

En el Plan de Gestión, se establecen dos tipos de áreas: de operaciones y restringidas. Los objetivos de gestión de los dos tipos de áreas se presentan en el cuadro 2. La ubicación de todas las áreas se muestra en los mapas 2 y 3. En el mapa 4, se observa el Área de operaciones, mientras que en los mapas 5 a 18, se aprecian las Áreas restringidas en el contexto de la geografía circundante con las características detalladas y la infraestructura presente en cada lugar.

El Grupo de gestión puede considerar incluir una nueva área o tipo de área en caso de que fuese necesario, y aquellas que ya no se necesitan pueden eliminarse de la lista. Deberán considerarse especialmente las actualizaciones de la zonificación al momento de revisar los planes de gestión.

**Cuadro 2:** Áreas de gestión definidas dentro de la Zona y sus objetivos específicos.

Áreas de gestión	Objetivos Específicos del Área	Apéndice en el Plan
Área de operaciones	Asegurar que las instalaciones de apoyo científico dentro de la Zona y las actividades humanas asociadas a ellas estén contenidas y sean administradas al interior de las áreas designadas	-
Área Restringida	Restringir el acceso hacia un sector en particular de la Zona y/o a las actividades que se realicen en su interior a causa de una	D

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Áreas de gestión	Objetivos Específicos del Área	Apéndice en el Plan
	variedad de motivos, por ejemplo, debido a valores científicos o ecológicos especiales, a causa de la vulnerabilidad, de la presencia de riesgos, o para limitar las emisiones o construcciones en un sitio en particular. El acceso a las Áreas restringidas normalmente deberá obedecer a razones convincentes que no pueden cumplirse en otros lugares dentro de la Zona	

Las políticas generales que se aplican en las áreas se describen en las siguientes secciones.

*Área de operaciones*

Las instalaciones de la estación Palmer están concentradas en una parte pequeña de la punta Gamage. El área de operaciones es la parte de la punta Gamage que comprende los edificios de la estación, los mástiles contiguos, las antenas, los depósitos de combustible y otras estructuras y se extiende hasta el borde del hielo permanente del glaciar de pie de monte Marr (mapa 4).

*Áreas restringidas*

Un total de 14 sitios de especial valor ecológico y científico fueron designados Áreas restringidas (Apéndice D). Esos sitios son particularmente sensibles a sufrir perturbaciones durante los meses de verano.

Las Áreas restringidas suelen incluir una zona amortiguadora que se extiende 50 m desde la playa en cualquier área marina contigua (mapa 3 y mapas 5 a 18). Asimismo, se estableció un Área restringida de 50 m que funciona como zona amortiguadora a lo largo de la ZAEP n.º 113 (isla Litchfield).

Al realizar investigaciones en las Áreas restringidas, deberá tenerse especial cuidado de evitar o reducir al mínimo el pisoteo de la vegetación y la perturbación de la fauna silvestre. A fin de proteger en la mayor medida de lo posible las delicadas colonias de aves durante la temporada de cría, y también las comunidades de plantas, el acceso a las áreas restringidas entre el 1 de octubre y el 15 de abril inclusive se limita a aquellos que estén realizando tareas esenciales de investigación científica, monitoreo o mantenimiento. Todo el tráfico no esencial de lanchas pequeñas deberá evitar transitar o navegar dentro de las zonas amortiguadoras marinas a 50 m de las áreas restringidas, con la excepción del canal angosto entre la punta Shortcut y la isla Shortcut, por donde pueden transitar lanchas pequeñas cuando sea necesario. Deberá dejarse constancia de todas las visitas y actividades en las áreas restringidas y, sobre todo, deberá mantenerse un registro del tipo y número de muestras.

En el Apéndice D, se incluyen directrices específicas del sitio que se aplican a las Áreas restringidas.

**6(iii) Estructuras situadas dentro de la Zona y en sus proximidades**

La moderna estación Palmer (mapa 4) consiste en dos edificios pequeños, un laboratorio y varias estructuras auxiliares, entre ellas un acuario, un cobertizo pequeño para lanchas, talleres, depósitos e instalaciones de comunicaciones. La electricidad se obtiene de un generador eléctrico diésel, cuyo combustible se almacena en dos tanques con pared doble. En la entrada de la ensenada Hero se ha construido un muelle junto a la estación, apto para barcos científicos y de logística medianos. La estación funciona todo el año y tiene capacidad para alrededor de 44 personas. Durante el verano tiene como mínimo 40 ocupantes, en tanto que la dotación invernal es de alrededor de entre 18 y 32 personas.

*ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado***6(iv) Otras zonas protegidas situadas dentro de la Zona**

El ingreso a una Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) está prohibido a menos que se haga en conformidad con un permiso expedido por una autoridad nacional. Dentro de la Zona se designaron dos ZAEP (mapas 1 a 3);

4. ZAEP n.º 113, isla Litchfield (mapa 3);
5. ZAEP n.º 139, punta Biscoe (mapa 1);
6. ZAEP n.º 176, islas Rosenthal (mapas 1 y 2);

La única otra zona protegida más próxima es la ZAEP n.º 146, bahía South, isla Doumer, situada a 25 km al sudeste de la estación Palmer (mapa 1). No hay ningún sitio o monumento histórico en la Zona. El más cercano es el SMH n.º 61, Base A, puerto Lockroy, isla Goudier, a 30 km al este de la estación Palmer (mapa 1).

**7. Código de conducta**

El Código de conducta de esta sección es el principal instrumento para administrar las actividades en la Zona y presenta, de forma somera, los principios generales de la gestión y las operaciones de la Zona. Los apéndices contienen directrices ambientales, científicas y para visitantes más específicas.

**7(i) Acceso y circulación dentro la Zona**

Por lo general, la forma de acceder a la Zona es en barco (mapa 1) y, ocasionalmente, en helicóptero. No se aplican restricciones especiales al tránsito de embarcaciones por la Zona, excepto por las áreas amortiguadoras estacionales que se extienden 50 m desde la costa en un número pequeño de islas designadas como áreas restringidas (véase la sección 6[ii]). Antes de visitar la estación Palmer siempre deberá establecerse contacto por radio a fin de recibir orientación sobre las actividades que estén llevándose a cabo en la región (mapa 3).

Los buques turísticos, los yates y las embarcaciones de programas nacionales pueden permanecer frente a la costa y desde ellos se puede llegar a la estación Palmer y la costa e islas de los alrededores en lanchas pequeñas, teniendo en cuenta las restricciones al acceso que se aplican en las áreas designadas y en las ZAEP.

Las operaciones a bordo de pequeñas embarcaciones inflables abiertas desde la estación Palmer suelen efectuarse durante el verano en el área de navegación estándar, que se extiende hasta ~5 km (~3 millas) desde la estación (mapa 3), mientras que, en el caso del área de navegación extendida, los viajes son más limitados, ya que dependen del tiempo meteorológico y de la temporada (mapa 1). Las embarcaciones semirrígidas pueden operar desde la estación Palmer dentro del área de navegación extendida, que se extiende hasta ~30 km desde la estación (mapas 1 y 2). Las lanchas pequeñas no deberán operar a más de 300 m desde el frente del glaciar a lo largo de la línea costera de la isla como medida precautoria en caso de que haya desprendimientos de glaciares. Véase también el Apéndice A.

El acceso a las áreas restringidas entre el 1 de octubre y el 15 de abril inclusive se limita a aquellos que estén realizando tareas esenciales de investigación científica, seguimiento o mantenimiento, incluso en el área marina cercana a la costa a 50 m de las áreas restringidas (véase la sección 6[iii][a]). El acceso a las ZAEP está prohibido excepto de conformidad con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente.

Deberán evitarse los sobrevuelos a menos de 610 m (~2000 ft) por encima de colonias de fauna silvestre en toda la Zona. En la isla Litchfield (ZAEP n.º 113) y en la punta Biscoe (ZAEP n.º 139) se aplican restricciones específicas a los sobrevuelos (mapas 1 y 2), como se indica en los respectivos planes de gestión. Los pilotos que operen aeronaves en la Zona deberán ceñirse a las Directrices para la operación de aeronaves cerca de concentraciones de aves en la Antártida (Resolución 2 [2004]) y el Código de conducta ambiental para la operación de Sistemas de Aeronaves Dirigidas por Control Remoto (RPAS) en la Antártida (Resolución 4 [2018]).

*Informe Final de la XLIV RCTA*

La zona designada para aterrizaje de helicópteros en la estación Palmer, en la punta Gamage, se encuentra a ~400 m (~1/4 mn) al este de la estación Palmer, a a 64° 46.475'S, 64° 02.7417'O (mapa 4). Está situada sobre un suelo plano, bien seco y rocoso, en una depresión de ~100 m por 200 m a lo largo y a lo ancho de una elevación de 13 m (~45 ft) sobre el nivel medio del mar. La aproximación a la zona designada para aterrizaje de helicópteros deberá realizarse sobrevolando la península al este de la estación Palmer o por encima del canal desde el sur y deberán evitarse al máximo las colonias de aves reproductoras que ocupan las islas cercanas (especialmente las islas Christine, Hermit, Laggard, Limitrophe y Cormorant, así como Stepping Stones, al este, y todas las islas al oeste de la estación Palmer [mapa 3]). Los accesorios de comunicación aéreos y los cables conectados entre mástiles se instalan en las proximidades de la estación Palmer, dado que encierran un especial peligro para las aeronaves.

Si se prevén accesos con aeronaves, sobrevuelos o aterrizajes en la punta Gamage o en la bahía Arthur en general, es esencial establecer comunicaciones con la estación Palmer antes de realizar esos movimientos a fin de obtener información actualizada sobre las condiciones y restricciones específicas del sitio.

El desplazamiento por tierra dentro de la Zona generalmente es a pie, aunque a veces se usan vehículos en el área de operaciones. La ruta que va de la estación Palmer hasta el glaciar de pie de monte Marr está marcada con banderas para evitar las áreas con grietas. La ruta precisa vería según las condiciones, y los visitantes deberán recibir los datos más actualizados sobre la ruta desde la estación Palmer. En invierno, a veces se usan motonieves en esta ruta. Todo desplazamiento deberá realizarse con cuidado para reducir al mínimo la perturbación de los animales, el suelo y las áreas con vegetación.

**7(ii) Actividades que pueden llevarse a cabo en la Zona**

Las actividades que pueden realizarse en la Zona comprenden la investigación científica, las operaciones en apoyo de la ciencia; medios de comunicación, artes, educación u otros visitantes oficiales de programas nacionales; actividades de gestión, incluido el mantenimiento o el retiro de instalaciones, y visitas turísticas dentro del Área para visitantes, donde estas actividades no pongan en peligro los valores de la Zona.

La cosecha de recursos vivos marinos deberá realizarse según las cláusulas del presente Plan de Gestión, y con el debido reconocimiento de los valores ambientales y científicos importantes de la Zona. Toda actividad de ese tipo deberá realizarse en coordinación con las actividades de investigación y de otra índole que tengan lugar, y podrían incluir la elaboración de un plan y de directrices que ayuden a garantizar que las actividades de cosecha no supongan un riesgo importante para otros valores importantes de la Zona.

Toda actividad en la Zona deberá realizarse de forma tal que se reduzca al mínimo el impacto ambiental. En lo posible, deberán utilizarse fuentes energéticas alternativas (por ejemplo, energía solar, eólica, celdas de combustibles) a fin de reducir al mínimo el uso de combustible fósil. En los Apéndices A-D se proporcionan las directrices específicas para la realización de actividades en la Zona.

El turismo y las expediciones no gubernamentales también deberían asegurarse de que su actividad tiene un impacto mínimo en la actividad científica que se está llevando a cabo en la Zona.

**7(iii) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras**

La selección de sitios y la instalación, la modificación o el desmantelamiento de refugios temporarios o tiendas de campaña deberán efectuarse de forma tal que no comprometa los valores de la Zona. Los sitios de las instalaciones deberán reutilizarse en la mayor medida de lo posible y se deberá dejar constancia de su ubicación. El área afectada por las instalaciones deberá ser la menor posible.

El equipo científico instalado en la Zona debe estar claramente identificado por país, nombre del investigador principal, datos de contacto y fecha de instalación. Todos esos artículos deberán

*ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado*

estar hechos de materiales que presenten un riesgo mínimo de contaminación de la zona. Todo el equipo y materiales asociados deben retirarse cuando dejen de utilizarse.

**7(iv) Campamentos en terreno**

Podrán instalarse campamentos temporarios cuando sea necesario para las investigaciones y de acuerdo con las disposiciones que se aplican a las áreas restringidas y a las ZAEP. Los campamentos deberán estar en sitios sin vegetación o sobre una cubierta espesa de nieve o hielo cuando sea viable, y deberán evitarse los lugares con concentraciones de mamíferos o aves reproductoras. Deberá dejarse constancia de la ubicación de los campamentos y, cuando sea viable, se deberán reutilizar los lugares utilizados anteriormente para acampar. El área afectada por las instalaciones deberá ser la menor posible.

Por motivos de seguridad, en varias islas de la Zona hay víveres para situaciones de emergencia, que se indican en el mapa 3. Respete los víveres: úselos solo en una verdadera emergencia y avise a la estación Palmer para que se los pueda reponer.

**7(v) Recolección de flora y fauna autóctonas o su alteración perjudicial**

Se prohíbe la toma de ejemplares de la flora o la fauna autóctona así como su alteración perjudicial, excepto con un permiso especial en conformidad con el artículo 3 del Anexo II al Protocolo, expedido por la autoridad nacional correspondiente específicamente para ese propósito. La recolección de animales o la interferencia perjudicial con ellos deberá, como norma mínima, estar en concordancia con el Código de conducta para el uso de animales con fines científicos en la Antártida del Comité científico para la investigación antártica, SCAR.

**7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que puedan introducirse en la Zona**

A fin de mantener los valores ecológicos y científicos de la Zona los visitantes deben tener precauciones especiales relativas a la introducción de especies no autóctonas. Causa especial preocupación la introducción de especies provenientes de otros lugares de la Antártida, incluidas las estaciones, o provenientes de regiones fuera de la Antártida. Los visitantes deberán tomar precauciones para garantizar que los equipos de muestreo y los señalizadores ingresados a la Zona estén limpios. Los visitantes deberán limpiar exhaustivamente todo su equipo (incluidas las mochilas, maletas y tiendas), y su vestimenta y calzado antes de ingresar a la Zona.

**7(vii) Recolección o retiro de material encontrado en la Zona**

Únicamente deberá tomarse o retirarse de la zona material que no esté comprendido en el párrafo 7(v) si se persigue fines científicos o educativos o por razones esenciales de gestión o conservación, y ello deberá limitarse al mínimo indispensable para cubrir dichas necesidades. Todo material de origen humano que probablemente comprometa los valores de la Zona deberá ser retirado, salvo que el impacto de dicho retiro probablemente sea mayor que el de dejar el material en el lugar. En tal caso, deberá informarse a las autoridades nacionales pertinentes. No perturbe los sitios experimentales o el equipo científico.

**7(viii) Gestión de residuos**

Todos los desechos que no sean desechos de origen humano y desechos líquidos de origen doméstico deberán ser retirados de la zona. Los desechos humanos y los desechos domésticos líquidos de las estaciones o los campamentos podrán verterse en el mar debajo de la marca de pleamar.

De conformidad con el artículo 4, Anexo III, del Protocolo, no se verterán residuos en zonas libres de hielo, en sistemas de agua dulce o en la nieve o el hielo que terminen en esas zonas o que tengan un alto índice de ablación.

*Informe Final de la XLIV RCTA***7(ix) Requisitos relativos a los informes**

En la medida de lo posible, el grupo coordinador de la gestión deberá preparar informes de las actividades en la zona y ponerlos a disposición de todas las Partes.

De conformidad con el artículo 10 del Anexo V del Protocolo, se tomarán las medidas necesarias para la recolección y el intercambio de informes de visitas de inspección y de todo cambio o daño significativo observado dentro de la Zona.

Los operadores turísticos deberán llevar un registro de sus visitas a la Zona, incluido el número de visitantes, fechas e incidentes observados en la Zona, y presentar dicha información de conformidad con los procedimientos para la presentación de informes sobre expediciones aprobado por las Partes del Tratado Antártico y la Asociación Internacional de Operadores Turísticos en la Antártida (IAATO).

**8. Disposiciones relativas al intercambio de información previo a las actividades propuestas**

Además del intercambio normal de información por medio de los informes anuales nacionales a las Partes al Tratado Antártico, al SCAR y al Consejo de Administradores de Programas Antárticos, COMNAP, las Partes que operen en la zona deberán intercambiar información por medio del grupo de gestión. Todos los programas nacionales antárticos que planeen realizar actividades científicas en la Zona deberán, en la medida de lo factible, avisar al Grupo de Gestión con antelación sobre la índole, el lugar, la duración prevista y cualquier consideración especial relativa a expediciones o al emplazamiento de instrumentos científicos en la Zona.

Todos los buques turísticos y los yates deberán, en la medida de lo factible, proporcionar con antelación al Grupo de Gestión información detallada sobre las visitas programadas.

Todos aquellos que planeen realizar actividades de recolección de recursos marinos en la Zona deberán, en la medida de lo factible, avisar al Grupo de Gestión con antelación sobre la índole, el lugar, la duración prevista y cualquier consideración especial relativa a la forma en que esas actividades podrían afectar a las investigaciones científicas que estén llevándose a cabo en la Zona.

En la medida de lo factible se deberá difundir información sobre la localización de actividades científicas en la Zona.

**9. Documentación de apoyo***Información electrónica*

Los planes de gestión destinados a la ZAEA n.º 7 a las ZAEP ubicadas en la Zona están disponibles en el sitio web de la Secretaría del Tratado Antártico, en <https://www.ats.aq>.

*Planes de gestión*

Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 113, isla Litchfield, Puerto Arthur, isla Anvers, archipiélago Palmer.

Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 139, punta Biscoe, isla Anvers, archipiélago Palmer.

Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 176, islas Rosenthal, isla Anvers, archipiélago Palmer.

*Referencias*

Baker, K.S. 1996. Palmer LTER: Palmer Station air temperature 1974 to 1996. *Antarctic Journal of the United States* 31(2): 162-64.

## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado

- CCAMLR 2017. Statistical Bulletin, Vol. 29. CCRVMA, Hobart, Australia.
- CCAMLR 2018. Schedule of Conservation Measures in Force 2017/18.  
<https://www.ccamlr.org/en/document/publications/schedule-conservation-measures-force-2017/18>
- Day, T.A., C.T. Ruhland, C.W. Grobe y F. Xiong 1999. Growth and reproduction of Antarctic vascular plants in response to warming and UV radiation reductions in the field. *Oecologia* **119**: 24-35.
- Detrich III, H.W. 1987. Formation of cold-stable microtubules by tubulins and microtubule associated proteins from Antarctic fishes. *Antarctic Journal of the United States* **22**(5): 217-19.
- Domack E., D. Amblàs, R. Gilbert, S. Brachfeld, A. Camerlenghi, M. Rebesco, M. Canals y R. Urgeles 2006. Subglacial morphology and glacial evolution of the Palmer deep outlet system, Antarctic Peninsula. *Geomorphology* **75**(1-2): 125-42.
- Ducklow, H.W., K.S. Baker, D.G. Martinson, L.B. Quetin, R.M. Ross, R.C. Smith, S.E. Stammerjohn, M. Vernet y W. Fraser 2007. Marine pelagic ecosystems: The West Antarctic Peninsula. Special Theme Issue, Antarctic Ecology: From Genes to Ecosystems. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* **362**: 67-94.
- Ducklow, H.W., Fraser, W.R., Meredith, M.P., Stammerjohn, S.E., Doney, S.C., Martinson, D.G., Sailley, S.F., Schofield, O.M., Steinberg, D.K., Venables, H.J. y Amsler, C.D. 2013. West Antarctic Peninsula: An ice-dependent coastal marine ecosystem in transition. *Oceanography* **26**(3):190-203.
- Eastman, J.T. 2005. The nature and diversity of Antarctic fishes. *Polar Biology* **28**(2): 93-107.
- Emslie, S.D., W.R. Fraser, R.C. Smith y W. Walker 1998. Abandoned penguin colonies and environmental change in the Palmer Station area, Anvers Island, Antarctic Peninsula. *Antarctic Science* **10**(3): 257-68.
- Fraser, W.R. y Trivelpiece, W.Z. 1996. Factors controlling the distribution of seabirds: winter-summer heterogeneity in the distribution of Adélie penguin populations. En: R. Ross, E. Hofmann, y L. Quetin (eds.) *Foundations for ecological research west of the Antarctic Peninsula. Antarctic Research Series* **70**. American Geophysical Union, Washington, DC: 257-52.
- Fraser, W.R. y Hofmann, E.E. 2003. A predator's perspective on causal links between climate change, physical forcing and ecosystem response. *Marine Ecology Progress Series* **265**: 1-15.
- Fraser, W.R. y Patterson, D.L. 1997. Human disturbance and long-term changes in Adélie penguin populations: a natural experiment at Palmer Station, Antarctic Peninsula. En: B. Battaglia, J. Valencia y D. Walton (eds.) *Antarctic communities: species, structure and survival*. Cambridge University Press, Cambridge: 445-52.
- Fraser, W.R., W.Z. Trivelpiece, D.G. Ainley y S.G. Trivelpiece 1992. Increases in Antarctic penguin populations: reduced competition with whales or a loss of sea ice due to global warming? *Polar Biology* **11**: 525-31.
- Fraser, W.R., Patterson-Fraser, D., Ribic, C.A., Schofield, O. y Ducklow, H. 2013. A non-marine source of variability in Adélie penguin demography. *Oceanography* **26**(3):207-09.
- Fenton, J.H.C. y Lewis Smith, R.I. 1982. Distribution, composition and general characteristics of the moss banks of the maritime Antarctic. *British Antarctic Survey Bulletin* **51**: 215-36.
- Fowbert, J.A. y Lewis Smith, R.I. 1994. Rapid population increases in native vascular plants in the Argentine Islands, Antarctic Peninsula. *Arctic and Alpine Research* **26**: 290-96.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- Harris, C.M. 2001. Revision of management plans for Antarctic Protected Areas originally proposed by the United Kingdom and the United States of America: 2001 field visit report. Unpublished report, Environmental Research & Assessment, Cambridge.
- Harris, C.M. (ed.) 2006. *Wildlife Awareness Manual: Antarctic Peninsula, South Shetland Islands, South Orkney Islands*. Primera edición. Wildlife Information Publication No. 1. Prepared for the UK Foreign & Commonwealth Office and HMS *Endurance*. Environmental Research and Assessment, Cambridge.
- Harris, C.M., Lorenz, K., Fishpool, L.D.C., Lascelles, B., Cooper, J., Coria, N.R., Croxall, J.P., Emmerson, L.M., Fijn, R.C., Fraser, W.L., Jouventin, P., LaRue, M.A., Le Maho, Y., Lynch, H.J., Naveen, R., Patterson-Fraser, D.L., Peter, H.-U., Poncet, S., Phillips, R.A., Southwell, C.J., van Franeker, J.A., Weimerskirch, H., Wienecke, B. y Woehler, E.J. 2015. *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la Antártida 2015*. BirdLife International y Environmental Research & Assessment Ltd., Cambridge.
- Heywood, R.B. 1984. Antarctic inland waters. En: R. Laws (ed.) *Antarctic ecology* (Volume 1). Academic Press, London: 279-344.
- Hooper, P.R. 1962. The petrology of Anvers Island and adjacent islands. *FIDS Scientific Reports* **34**.
- Huiskes, A.H.L., D. Lud, T.C.W. Moerdijk-Poortvliet y J. Rozema 1999. Impact of UV-B radiation on Antarctic terrestrial vegetation. En: J. Rozema (ed.) *Stratospheric ozone depletion; the effects of enhancing UV-B radiation on terrestrial ecosystems*. Blackhuys Publishers, Leiden: 313-37.
- Kennicutt II, M.C., T.J. McDonald, G.J. Denoux y S.J. McDonald 1992a. Hydrocarbon contamination on the Antarctic Peninsula I. Arthur Harbor – subtidal sediments. *Marine Pollution Bulletin* **24**(10): 499-506.
- Kennicutt II, M.C., T.J. McDonald, G.J. Denoux y S.J. McDonald 1992b. Hydrocarbon contamination on the Antarctic Peninsula I. Arthur Harbor – inter- and subtidal limpets (*Nacella concinna*). *Marine Pollution Bulletin* **24**(10): 506-11.
- Kennicutt II, M.C. y Sweet, S.T. 1992. Hydrocarbon contamination on the Antarctic Peninsula III. The Bahia Paraiso – two years after the spill. *Marine Pollution Bulletin* **24**(9-12): 303-06.
- Komárová, V. 1983. Plant communities of the Antarctic Peninsula near Palmer Station. *Antarctic Journal of the United States* **18**: 216-18.
- Komárová, V., S. Poncet y J. Poncet 1985. Two native Antarctic vascular plants, *Deschampsia antarctica* and *Colobanthus quitensis*: a new southernmost locality and other localities in the Antarctic Peninsula area. *Arctic and Alpine Research* **17**(4): 401-16.
- Lascara, C.M., E.E. Hofmann, R.M. Ross y L.B. Quetin 1999. Seasonal variability in the distribution of Antarctic krill, *Euphausia superba*, west of the Antarctic Peninsula. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* **46**(6): 951-84.
- Lewis Smith, R.I. y Corner, R.W.M. 1973. Vegetation of the Arthur Harbour-Argentine Islands region of the Antarctic Peninsula. *British Antarctic Survey Bulletin* **33-34**: 89-122.
- Lewis Smith, R.I. 1982. Plant succession and re-exposed moss banks on a deglaciated headland in Arthur Harbour, Anvers Island. *British Antarctic Survey Bulletin* **51**: 193-99.
- Lewis Smith, R.I. 1996. Terrestrial and freshwater biotic components of the western Antarctic Peninsula. En: R. Ross, E. Hofmann, y L. Quetin (eds.) *Foundations for ecological research west of the Antarctic Peninsula*. *Antarctic Research Series* **70**. American Geophysical Union, Washington, DC: 15-59.

## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado

- Lewis Smith, R.I. 2003. The enigma of *Colobanthus quitensis* and *Deschampsia antarctica* in Antarctica. En A. Huiskes, W. Gieskes, J. Rozema, R. Schorno, S. van der Vies y W. Wolff (eds.) *Antarctic biology in a global context*. Blackhuys Publishers, Leiden: 234-39.
- McDonald, S., M. Kennicutt II, K. Foster-Springer y M. Krahn 1992. Polynuclear aromatic hydrocarbon exposure in Antarctic fish. *Antarctic Journal of the United States* 27(5): 333-35.
- Moline, M.A. y Prezelin, B.B. 1996. Palmer LTER 1991-1994: long term monitoring and analysis of physical factors regulating variability in coastal Antarctic phytoplankton biomass, in situ productivity and taxonomic composition over subseasonal, seasonal and interannual time scales phytoplankton dynamics. *Marine Ecology Progress Series* 145: 143-60.
- Pallin L.J., Baker C.S., Steel D., Kellar N.M., Robbins J., Johnston D.W., Nowacek D.P., Read A.J. y Friedlaender A.S. 2018. High pregnancy rates in humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) around the Western Antarctic Peninsula, evidence of a rapidly growing population. Royal Society Open Science 5: 180017. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.180017>
- Parker, B.C. y Samsel, G.L. 1972. Fresh-water algae of the Antarctic Peninsula. 1. Systematics and ecology in the U.S. Palmer Station area. En: G. Llano (ed.) *Antarctic terrestrial biology*. *Antarctic Research Series* 20. American Geophysical Union, Washington, DC: 69-81.
- Parmelee, D.F., W.R. Fraser y D.R. Neilson 1977. Birds of the Palmer Station area. *Antarctic Journal of the United States* 12(1-2): 15-21.
- Parmelee, D.F. y Parmelee, J.M. 1987. Revised penguin numbers and distribution for Anvers Island, Antarctica. *British Antarctic Survey Bulletin* 76: 65-73.
- Patterson, D.L. 2001. The effects of human activity and environmental variability on long-term changes in Adélie penguin populations at Palmer Station, Antarctica. Unpublished MSc thesis in Fish & Wildlife Management, Montana State University, Bozeman.
- Patterson, D.L., E.H. Woehler, J.P. Croxall, J. Cooper, S. Poncet, H-U Peter, S. Hunter y W.R. Fraser. 2008. Breeding distribution and population status of the northern giant petrel *Macronectes halli* and the southern giant petrel *M. giganteus*. *Marine Ornithology* 36(2): 115-124.
- Penhale, P.A., J. Coosen y E.R. Marshcoff 1997. The *Bahai Paraiso*: a case study in environmental impact, remediation and monitoring. En: B. Battaglia, J. Valencia y D. Walton (eds.) *Antarctic communities: species, structure and survival*. Cambridge University Press, Cambridge: 437-44.
- Pickett, E.P., Fraser, W. R., Patterson-Fraser, D.L., Cimino, M.A. Torres, L.G. y Friedlaender A.S. 2018. Spatial niche partitioning may promote coexistence of Pygoscelis penguins as climate-induced sympatry occurs. *Ecology & Evolution* 2018: 1-15.
- Poncet, S. y Poncet, J. 1987. Censuses of penguin populations of the Antarctic Peninsula 1983-87. *British Antarctic Survey Bulletin* 77: 109-29.
- Smith, R.C. y Stammerjohn, S.E. 2001. Variations of surface air temperature and sea-ice extent in the western Antarctic Peninsula (WAP) region. *Annals of Glaciology* 33(1): 493-500.
- Smith, R.C., K.S. Baker, W.R. Fraser, E.E. Hofmann, D.M. Karl, J.M. Klinck, L.B. Quetin, B.B. Prélén, R.M. Ross, W.Z. Trivelpiece y M. Vernet 1995. The Palmer LTER: A long-term ecological research program at Palmer Station, Antarctica. *Oceanography* 8(3): 77-86.
- Smith, R.C., S.E. Stammerjohn y K.S. Baker. 1996. Surface air temperature variations in the western Antarctic Peninsula region. En: R. Ross, E. Hofmann, y L. Quetin (eds.)

*Informe Final de la XLIV RCTA*

*Foundations for ecological research west of the Antarctic Peninsula. Antarctic Research Series* **70**. American Geophysical Union, Washington, DC: 105-12.

Smith, R.C., K.S. Baker y S.E. Stammerjohn. 1998. Exploring sea ice indexes for polar ecosystem studies. *BioScience* **48**: 83-93.

Smith, R.C., D. Ainley, K.S. Baker, E. Domack, S. Emslie, W.R. Fraser, J. Kennett, A. Leventer, E. Mosley-Thompson, S.E. Stammerjohn y M. Vernet. 1999. Marine Ecosystem Sensitivity to Climate Change. *BioScience* **49**(5): 393-404.

Smith, R.C., K.S. Baker, H.M. Dierssen, S.E. Stammerjohn, y M. Vernet 2001. Variability of primary production in an Antarctic marine ecosystem as estimated using a multi-scale sampling strategy. *American Zoologist* **41**(1): 40-56.

Smith, R.C., W.R. Fraser, S.E. Stammerjohn, y M. Vernet 2003. Palmer Long-Term Ecological Research on the Antarctic marine ecosystem. En: E. Domack, A. Leventer, A. Burnett, R. Bindschadler, P. Convey y M. Kirby (eds.) *Antarctic Peninsula climate variability: historical and paleoenvironmental perspectives. Antarctic Research Series* **79**. American Geophysical Union, Washington, DC: 131-44.

Stammerjohn, S.E. y Smith, R.C. 1996. Spatial and temporal variability of western Antarctic Peninsula sea ice coverage. En: R. Ross, E. Hofmann, y L. Quetin (eds.) *Foundations for ecological research west of the Antarctic Peninsula. Antarctic Research Series* **70**. American Geophysical Union, Washington, DC: 81-104.

Thiele D., K. Asmus, S. Dolman, C.D. Falkenberg, D. Glasgow, P. Hodda, M. McDonald, E. Oleson, A. Širovic, A. Souter, S. Moore y J. Hildebrand 2004. International Whaling Commission – Southern Ocean GLOBEC/CCAMLR collaboration: Cruise Report 2003-2004. *Journal of Cetacean Research & Management* SC/56/E24.

Trivelpiece W.Z. y Fraser, W.R. 1996. The breeding biology and distribution of Adélie penguins: adaptations to environmental variability. En: R. Ross, E. Hofmann, y L. Quetin (eds.) *Foundations for ecological research west of the Antarctic Peninsula. Antarctic Research Series* **70**. American Geophysical Union, Washington, DC: 273-85.

*Personal communications*

Cimino, M. 2021/22;  
Fraser, W. 2003-22;  
Patterson-Fraser, D. 2006-22;  
Lee, R. 2007;  
Lewis Smith, R. 2007, 2018.

ZAEA 7 (*sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer*): Plan de Gestión revisado

## Apéndices

### Apéndice A

#### Código de conducta ambiental

El entorno marino costero de la península antártica occidental es un sitio importante para la investigación científica, con una trayectoria de estudios que se remonta a más de sesenta años atrás. Este código sugiere formas en que puede ayudarse a proteger los valores de la Zona para generaciones futuras y cerciorarse de que su presencia en la región tenga el menor impacto posible.

Antes de viajar a la Zona:

7. Debe comprobarse que las actividades planificadas cumplen los requisitos del Código de conducta del Plan de Gestión, el Código de conducta ambiental contenido en los Apéndices A y B, las Directrices generales para visitantes no pertenecientes a organizaciones gubernamentales contenidas en el Apéndice C y todas las directrices específicas con vigencia dentro de las Áreas restringidas (Apéndice D).
8. Deben planificarse todas las actividades como experimentos científicos, instalación de equipos, viajes, campamentos, manipulación de combustibles y gestión de residuos, procurando reducir a un mínimo los impactos sobre el medioambiente.
9. Debe garantizarse que todos los equipos, suministros y embalajes se planifiquen de manera tal que se reduzca a un mínimo la cantidad de residuos generados.
10. Para contribuir a evitar la introducción accidental de especies no autóctonas, antes de viajar a la Zona se debe limpiar minuciosamente todo el equipo (incluso las mochilas, los bolsos y las tiendas), la vestimenta y el calzado.

Viajes y actividades dentro de la Zona

11. Para reducir el riesgo de transferir especies de una parte a otra de la región, debe limpiarse el equipo, los vehículos, la vestimenta y el calzado antes de trasladarse de lugar.
12. No recoja muestras ni materiales naturales de ningún tipo, incluidos fósiles, excepto con fines científicos o educativos aprobados.
13. Evite las Áreas restringidas, a no ser que el acceso sea necesario por razones indispensables que no puedan realizarse en otro lugar de la Zona y, si las visitas a las Áreas restringidas son necesarias, tenga en cuenta las directrices específicas del sitio que figuran en el Apéndice D.
14. Visite solo las islas autorizadas en los momentos autorizados.
15. No deben construirse montículos de piedras en la Zona, a menos que lo autorice un Programa nacional.
16. No se debe dejar abandonado ningún equipo de viaje (por ejemplo, tornillos y pitones para hielo).

*Desplazamientos a pie*

17. Debe evitarse caminar en zonas con vegetación y perturbar mamíferos o aves tanto como sea posible. Asimismo, deben utilizarse los senderos existentes siempre que sea viable. Algunas de las comunidades biológicas que allí se encuentran han tardado varios miles de años en formarse.

*Desplazamientos en lanchas pequeñas*

18. Las pequeñas embarcaciones inflables abiertas pueden operar durante el verano en el área de navegación estándar (mapa 3), que se extiende hasta ~5 km (~3 millas) desde la estación Palmer, mientras que, en el caso del área de navegación extendida (mapa 1), los viajes son más limitados, ya que dependen del tiempo meteorológico y de la temporada.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

19. Las embarcaciones semirrígidas pueden operar desde la estación Palmer dentro del área de navegación extendida, que se extiende hasta ~30 km (~20 millas) desde la estación Palmer (mapas 1 y 2).
20. Las lanchas pequeñas no deberán operar a más de 300 m desde el frente del glaciar a lo largo de la línea costera de la isla como medida precautoria en caso de que haya desprendimientos de glaciares.
21. La navegación más extendida a bordo de embarcaciones adecuadas deberá realizarse de conformidad con los procedimientos establecidos por los programas nacionales.

*Uso de vehículos*

22. El uso de vehículos deberá limitarse únicamente a las superficies heladas, salvo que se autorice específicamente lo contrario.
23. Los vehículos deben seguir las rutas establecidas, dondequiera que las haya.
24. Deben estacionarse siempre sobre una unidad de contención secundaria o bandeja de goteo.

*Uso de helicópteros*

25. Se desaconseja el uso de helicópteros en la bahía Arthur, salvo que sea por razones esenciales. Si se utilizan helicópteros, deben seguirse estas directrices expuestas en el Código de conducta de este plan (Sección 7[i]).
26. Debe tenerse cuidado de comprobar que las cargas sujetas a eslingas de los helicópteros estén correctamente aseguradas. Estas operaciones deben ser supervisadas por personal capacitado.

*Campamentos en terreno*

27. Deben usarse los campamentos designados, antiguos o actuales, en la medida de lo posible, antes de considerar el establecimiento de nuevos campamentos.
28. Debe minimizarse la huella de cada uno de los campamentos.
29. Los campamentos deberán ubicarse tan lejos como sea posible de los sitios terrestres donde se reproducen las aves y se reúnen las focas.
30. Debe registrarse la ubicación de los campamentos, y dicha información debe enviarse al Programa nacional de apoyo.

*Uso de materiales y energía*

31. En general, todo lo que se ingrese a la Zona debe ser retirado de esta en el nivel máximo practicable.
32. Se debe comprobar que el equipo y los suministros estén correctamente sujetos en todo momento, a fin de evitar su dispersión por el viento.
33. Deben evitarse las actividades que podrían producir una dispersión de materiales exógenos (por ejemplo, el uso de antorchas, pintura en aerosol) o realizarse dentro de un edificio o tienda (por ejemplo, todas las actividades de corte, aserrado y desempaque).
34. No deben usarse explosivos dentro de la Zona, a menos que un Programa nacional apruebe su uso en apoyo de propósitos científicos o administrativos esenciales.
35. De ser posible, se debe comprobar que no se haya dejado nada congelado que pueda fundirse o evaporarse y causar una posterior contaminación de la nieve o el hielo.
36. Hasta donde sea practicable, se usarán dentro de la Zona los sistemas de energía y los modos de desplazamiento que tengan menor impacto sobre el medioambiente, y se reducirá a un mínimo el uso de combustibles fósiles.

*Combustible y productos químicos*

37. Se deben tomar medidas para evitar los derrames accidentales de combustibles o productos químicos. Por ejemplo, deben realizarse periódicamente inspecciones para garantizar que

*ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado*

las posiciones de todas las válvulas estén correctamente ajustadas, y que las conexiones de las tuberías de combustibles estén selladas y sean seguras.

38. Al usar productos químicos o combustibles, debe comprobarse que se dispone del equipo antidierrame y las unidades de contención secundaria apropiadas al volumen de la sustancia. Quienes trabajen con productos químicos y combustibles deben estar familiarizados con su uso y con los correspondientes procedimientos de respuesta ante derrames.
39. Los recipientes de productos químicos y combustible deben ubicarse y sellarse de manera segura, particularmente cuando se almacenen en el exterior.
40. Todos los tambores de combustible deben almacenarse con contención secundaria.
41. Al reabastecer generadores, motores de embarcaciones o vehículos, deben usarse bidones de combustible con pico vertedor.
42. Los cambios de aceite de los motores deben llevarse a cabo con los elementos de contención adecuados y preferiblemente en un lugar cerrado.
43. Los generadores y vehículos se deben reabastecer sobre bandejas de goteo, usando paños absorbentes para derrames cuando esta tarea se realice al aire libre.

*Desechos y derrames*

44. Debe limpiarse todo derrame o escape en la máxima medida posible e informar al Programa Nacional correspondiente sobre su ubicación, incluyendo las coordenadas.

*Informe Final de la XLIV RCTA***Apéndice B****Código de conducta ambiental para la investigación científica***Combustible y productos químicos*

45. Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la liberación accidental de productos químicos, incluidos los reactivos de laboratorio e isótopos (estables o radiactivos). Cuando el uso de radioisótopos esté permitido, siga con exactitud todas las instrucciones.
46. Cerciórese de que cuente con dispositivos para derrames adecuados para la cantidad de combustible o productos químicos que tenga y de que sepa usarlos.

*Sitios de extracción de muestras y experimentación*

47. Deberá limpiarse todo el equipo de muestreo antes de llevarlo sobre el terreno.
48. Una vez que se haga un pozo de muestreo en hielo marino o en la tierra, deberá mantenerse limpio y todo el equipo de muestreo deberá estar firmemente amarrado.
49. No deje indicadores (por ejemplo, banderas) y otros equipos durante más de una temporada sin haberlos marcado claramente con el número de estudio y la duración del proyecto.

*Glaciares*

50. Reduzca al mínimo el uso de agua en estado líquido (por ejemplo, con taladros de agua caliente) que pueda contaminar el registro isotópico y químico del hielo del glaciar.
51. Evite el uso de productos químicos líquidos en el hielo.
52. Si se colocan estacas u otros marcadores en el glaciar, use el menor número de estacas que sean necesarias para la investigación; cuando sea posible, rotúlelas con el número de experimento y la duración del proyecto.

ZAEA 7 (*sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer*): Plan de Gestión revisado

### **Apéndice C**

#### **Directrices generales para visitantes no pertenecientes a organizaciones gubernamentales**

Cada verano austral, la estación Palmer y sus inmediaciones reciben una cantidad de visitantes asociados a expediciones no gubernamentales, la mayoría de los cuales viajan con apoyo de empresas privadas que les proporcionan transporte en barco, orientación y otras formas de logística. Además, suele recibirse visitas de yates. Se han establecido directrices para mejorar la coordinación entre el o los programas nacionales que operan en la Zona y los visitantes no pertenecientes a organizaciones gubernamentales a la estación Palmer y, en particular, a la bahía Arthur. La finalidad de este apéndice es informar a esos visitantes acerca de los recursos y restricciones en el sitio, las expectativas de la visita y los posibles peligros. También se proporcionan las directrices a los miembros de otros Programas Antárticos Nacionales a la hora de realizar las actividades recreativas dentro de la Zona.

A los fines del presente Plan de Gestión, el término "visitantes no pertenecientes a organizaciones gubernamentales" incluye a todas las personas u organizaciones que no viajan a la zona patrocinados por un Programa Antártico Nacional. Todos los visitantes de la estación Palmer deben cumplir con el Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente y con sus respectivas políticas nacionales que rigen las actividades en la Antártida.

53. Las actividades de los visitantes deberán realizarse de forma tal que se reduzcan al mínimo los efectos adversos en el ecosistema del sudoeste de la isla Anvers y la cuenca Palmer y en las actividades científicas de la Zona.
54. Los operadores turísticos deberán proporcionar calendarios de visitas a los programas nacionales que operen en la Zona antes de las visitas y dichos calendarios deberán entregarse al Grupo de Gestión cuanto antes.
55. Asimismo, las embarcaciones de turismo y los yates que planeen visitar la estación Palmer deberán contactarse con la estación por lo menos 24 horas antes de su llegada para confirmar los detalles de la visita.
56. En la estación Palmer no deberá haber más de 40 pasajeros en tierra por vez.
57. Al navegar en lanchas pequeñas se deberá evitar toda perturbación de las aves y focas y tener en cuenta el límite de 50 m alrededor de las áreas restringidas para las operaciones.
58. Los visitantes deberán mantenerse a una distancia de 5 metros de las aves y las focas a fin de no perturbarlas. Si es factible, manténgase a una distancia de 15 metros como mínimo de las focas peleteras.
59. Los visitantes deberán tratar de no caminar sobre la vegetación, incluidos los musgos y líquenes.
60. Los visitantes no deberán tocar o perturbar el equipo científico, las áreas de investigaciones ni ninguna otra instalación o equipo.
61. Los visitantes no deberán llevarse recuerdos biológicos, geológicos o de otro tipo ni dejar basura.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

### **Apéndice D**

#### ***Directrices para Áreas restringidas***

Los siguientes 14 sitios dentro de la Zona han sido designados Áreas restringidas (Cuadro D1).

**Cuadro D1:** Áreas restringidas en la ZAEA n.º 7.

Punta Norsel / Isla Amsler	Isla Hermit
Isla Humble	Isla Laggard
Elephant Rocks	Isla Limitrophe
Isla Torgersen	Stepping Stones
Punta Bonaparte / Caleta Kristie	Isla Cormorant
Isla Shortcut / Punta Shortcut	Isla Dream
Isla Christine	Islas Joubin

Se adjuntan breves descripciones del sitio, directrices para las actividades dentro de cada Área restringida y mapas que muestran los límites de la Zona (mapas 5 a 18).

Los límites de todas las Áreas restringidas dentro, a excepción de la punta Bonaparte, están definidos como una zona amortiguadora marina de 50 m alrededor de la/s isla/s en cada área (véanse los mapas 2 y 3 y los mapas de cada Área restringida). La ZAEP n.º 113 isla Litchfield está rodeada por un Área restringida adicional formada por una zona marina amortiguadora de 50 m. La finalidad de esta zona marina amortiguadora de 50 m es evitar que las lanchas pequeñas se aproximen a las costas donde suele haber presencia de vida silvestre, a menos que se necesite acceder desde esos lugares por razones científicas o de gestión. En el Área restringida de la punta Bonaparte no hay un amortiguador marino definido para que pueda mantenerse un acceso práctico a la ensenada Hero.

## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado

<b>Área Restringida</b>				
<b>Punta Norsel / Isla Amsler</b>				
<b>Ubicación</b> Situada en la isla Amsler, a ~2 km al oeste de la estación Palmer: 64° 45.6'S, 64° 05'W				
<b>Propósito</b> Proteger las poblaciones de aves vulnerables y la delicada flora. Las aves del área son sujeto de estudios científicos de largo plazo.				
<b>Descripción</b>	<b>Superficie del área:</b> 41.4 ha	<i>Tres especies de aves reproductoras y extensas superficies de musgos / líquenes en la punta Norsel Environmental Research &amp; Assessment, 11 de diciembre de 2016.</i>		
El Área restringida se encuentra a 2 km al oeste de la estación Palmer y a ~200 m al sudoeste de la isla Anvers. Ocupa la mitad oeste de la isla Amsler hasta la punta Norsel y se extiende 1.4 km en dirección este-oeste y unos 0.4 km en dirección norte-sur. El área incluye islotes y rocas adyacentes.				
<b>Aves: Reproductores confirmados:</b> El petrel gigante común ( <i>Macronectes giganteus</i> ), que ocupa más laderas elevadas en la extremidad oeste y en las partes norcentrales de la isla. La gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> ) se reproduce en la costa norte. La skúa antártica ( <i>Catharacta maccormicki</i> ) y el petrel de Wilson ( <i>Oceanites oceanicus</i> ) se reproducen en toda la isla.				
<b>Focas:</b> Los ejemplares de elefante marino del sur ( <i>Mirounga leonina</i> ) se reúnen en el valle central y en las laderas bajas del promontorio.				
<b>Vegetación:</b> La isla presenta una colonia compuesta por una variedad de musgos, líquenes y pasto antártico ( <i>Deschampsia antarctica</i> ), gran parte de la cual ha sido dañada por el lobo fino antártico.				
<b>Límites</b> Los límites están representados por un amortiguador marino de 50 m que rodea la mitad oeste de la isla y el sector este se extiende en sentido norte-sur a través de la isla Amsler cerca de su punto más alto (52 m sobre el nivel medio del mar).				
<b>Impactos</b>				
<b>IMPACTOS CONOCIDOS</b>	Ningún impacto conocido.			
<b>POSIBLES IMPACTOS</b>	Perturbación de la vida silvestre y pisoteo de la vegetación. Perturbación de las investigaciones científicas.			
<b>Requisitos para el acceso</b>				
<b>ACCESO DE LANCHAS</b>	Acceder al amarradero situado en la costa sur, al sudoeste del valle central.			
<b>ACCESO POR SUPERFICIE</b>	La circulación por tierra dentro del Área restringida deberá efectuarse a pie.			
<b>Orientación especial para el sitio</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las extensas superficies de musgos y líquenes en el área suelen dañarse fácilmente por el pisoteo.</li> <li>Las poblaciones reproductoras de petrel gigante común y de gaviota cocinera son particularmente sensibles a la presencia humana. Algunos nidos son difíciles de ver entre las rocas: debe realizarse una cuidadosa inspección ocular para evitar perturbaciones.</li> <li>Deberá caminarse lentamente y evitarse movimientos repentinos cuando se estén efectuando investigaciones científicas en esta área.</li> </ul>				
<b>Principales referencias</b>				
<b>Mapa del sitio: mapa 5</b>				

## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado

<i>Área Restringida</i>		A wide shot of a large colony of Adelie penguins (Pygoscelis adeliae) on a rocky beach. Two researchers are visible in the distance, providing a sense of scale to the vast number of birds.
<i>Isla Humble</i>		
<b>Ubicación</b> Situada a ~1.6 km al oeste de la estación Palmer: 64° 45.9'S, 64° 05.2'O		
<b>Propósito</b> Proteger las poblaciones de aves vulnerables y la delicada flora. Las aves del área son sujeto de estudios científicos de largo plazo.		
<b>Descripción</b>	<b>Superficie del área:</b> 16.1 ha	Científicos verificando la reproducción del pingüino Adelia en la isla Humble. <i>Environmental Research &amp; Assessment, 9 de diciembre de 2016</i>
El Área restringida se encuentra a 1.6 km al oeste de la estación Palmer y a ~1 km al sudoeste de la isla Anvers. Tiene una extensión de 350 m por 650 m e incluye islotes y rocas adyacentes.		
<b>Aves: Reproductores confirmados:</b> El pingüino Adelia ( <i>Pygoscelis adeliae</i> ) se reproduce en el sector este de la isla, mientras que el petrel gigante común ( <i>Macronectes giganteus</i> ) se reproduce en las laderas elevadas del oeste. La gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> ) se reproduce a lo largo de la costa noroeste. La skúa antártica ( <i>Catharacta maccormicki</i> ) se reproduce en toda la isla, mientras que la skúa parda ( <i>Catharacta antarctica</i> ) hace lo propio en sector central de la costa norte. La colonia de pingüino Adelia sufrió una disminución sustancial en las últimas décadas.		
<b>Focas:</b> Los ejemplares de elefante marino del sur ( <i>Mirounga leonina</i> ) se reúnen en las laderas bajas, en el valle central del este.		
<b>Vegetación:</b> En el lugar, existe una variedad de musgos y líquenes, con bancos de musgos localizados y bien desarrollados.		
<b>Límites</b>		
Los límites están representados por un amortiguador marino de 50 m que rodea la isla, así como sus islotes y rocas adyacentes.		
<b>Impactos</b>		
IMPACTOS CONOCIDOS		Mojón de levantamiento topográfico (HUM1) del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) incrustado en una roca ubicada en la cumbre este de la isla.
POSIBLES IMPACTOS		Perturbación de la vida silvestre y pisoteo de la vegetación. Perturbación de las investigaciones científicas.
<b>Requisitos para el acceso</b>		
ACCESO DE LANCHAS		Acceder al amarradero situado en la costa este.
ACCESO POR SUPERFICIE		La circulación por tierra dentro del Área restringida deberá efectuarse a pie.
<b>Orientación especial para el sitio</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las superficies localizadas de musgos en el área suelen dañarse fácilmente por el pisoteo.</li> <li>Tanto el petrel gigante común que se reproduce en las laderas más elevadas al oeste como la gaviota cocinera son particularmente sensibles a la presencia humana. Algunos nidos son difíciles de ver entre las rocas: debe realizarse una cuidadosa inspección ocular para evitar perturbaciones.</li> <li>Deberá caminarse lentamente y evitarse movimientos repentinos cuando se estén efectuando investigaciones científicas en esta área.</li> </ul>		
<b>Principales referencias</b>		
<b>Mapa del sitio: mapa 6</b>		

## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado

<b>Área Restringida</b>				
<b>Elephant Rocks</b>				
<b>Ubicación</b> Situada a ~1 km al oeste de la estación Palmer: 64° 46.1'S, 64° 04.4'W				
<b>Propósito</b> Proteger las poblaciones vulnerables de aves reproductoras y los sitios terrestres donde se reúnen ejemplares de elefante marino del sur. Las aves del área son sujeto de estudios científicos de largo plazo.				
<b>Descripción</b>	<b>Superficie del área:</b> 6.9 ha	<i>Elephant Rocks a media distancia, desde la isla Torgersen, con la isla Amsler de fondo. Environmental Research &amp; Assessment, 9 de diciembre de 2016</i>		
El Área restringida se encuentra a 1 km al oeste de la estación Palmer y a ~1 km al sudoeste de la isla Anvers. Se extiende 400 m en dirección este-oeste y ~200 m en dirección norte-sur. El área incluye islotes y rocas adyacentes.				
<b>Aves: Reproductores confirmados:</b> Petrel gigante común ( <i>Macronectes giganteus</i> ) y gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> ).				
<b>Focas:</b> Constituye un importante sitio local donde se reúnen ejemplares de elefante marino del sur ( <i>Mirounga leonina</i> ).				
<b>Vegetación:</b> El área presenta musgos y líquenes, aunque no se registraron observaciones.				
<b>Límites</b> Los límites están representados por un amortiguador marino de 50 m que rodea la isla principal, así como sus islotes y rocas adyacentes.				
<b>Impactos</b>				
IMPACTOS CONOCIDOS	Ningún impacto conocido.			
POSIBLES IMPACTOS	Perturbación de la vida silvestre. Perturbación de las investigaciones científicas.			
<b>Requisitos para el acceso</b>				
ACCESO DE LANCHAS	No se definieron puntos de acceso específicos.			
ACCESO POR SUPERFICIE	La circulación por tierra dentro del Área restringida deberá efectuarse a pie.			
<b>Orientación especial para el sitio</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Debe tenerse cuidado para no perturbar las poblaciones de aves reproductoras ni a los ejemplares de elefante marino del sur.</li> <li>Las poblaciones reproductoras de petrel gigante común y de gaviota cocinera son particularmente sensibles a la presencia humana. Algunos nidos son difíciles de ver entre las rocas: debe realizarse una cuidadosa inspección ocular para evitar perturbaciones.</li> <li>Deberá caminarse lentamente y evitarse movimientos repentinos cuando se estén efectuando investigaciones científicas en esta área.</li> </ul>				
<b>Principales referencias</b>				
<b>Mapa del sitio:</b> mapa 7				

## Informe Final de la XLIV RCTA

<i>Área Restringida</i>		
<i>Isla Torgersen</i>		
<b>Ubicación</b> Situada a ~1 km al oeste de la estación Palmer y a ~0.3 km al este de la isla Litchfield: 64° 46.39'S, 64° 04.55'O		
<b>Propósito</b> Proteger las poblaciones vulnerables de aves reproductoras del área y que son objeto de estudios científicos de largo plazo.		
<b>Descripción</b>	<b>Superficie del área:</b> 15 ha	<i>Sitio de desembarco de lanchas pequeñas, en la isla Torgersen. A la izquierda, se observa una reserva de emergencia (tambores amarillos). ZAEP n.º 113: isla Litchfield Environmental Research &amp; Assessment, 9 de diciembre de 2016</i>
La isla Torgersen es más o menos circular y tiene un diámetro de ~350 m. La isla tiene una ladera ascendente desde su costa rocosa que culmina en una cumbre de 17 m y se divide en un borde rocoso que se extiende en dirección este-oeste. <u>Aves: Reproductores confirmados:</u> Pingüino Adelia ( <i>Pygoscelis adeliae</i> ), skúa antártica ( <i>Catharacta maccormicki</i> ), skúa parda ( <i>Catharacta antarctica</i> ) y petrel de Wilson ( <i>Oceanites oceanicus</i> ). <u>Aves: Visitantes comunes:</u> Pingüino barbijo ( <i>Pygoscelis antarcticus</i> ) y pingüino papúa ( <i>Pygoscelis papua</i> ). <u>Focas:</u> La foca leopardo ( <i>Hydrurga leptonyx</i> ), la foca de Weddell ( <i>Leptonychotes weddellii</i> ), el elefante marino del sur ( <i>Mirounga leonina</i> ) y el lobo fino antártico ( <i>Arctocephalus gazella</i> ) suelen reunirse en esta área. <u>Vegetación:</u> El área presenta una variedad de musgos, incluidas las especies <i>Polytrichum strictum</i> , <i>Chorisodontium aciphyllum</i> y <i>Sanionia uncinata</i> . También se observa la presencia de pasto antártico ( <i>Deschampsia antarctica</i> ).		
<b>Límites</b>		
El Área restringida ocupa toda la isla e incluye una zona amortiguadora de 50 m que se extiende desde la costa hasta el área marina adyacente.		
<b>Impactos</b>		
IMPACTOS CONOCIDOS		Mojón de levantamiento topográfico (TOR1) del USGS incrustado en una roca ubicada en la cumbre de la isla.
POSIBLES IMPACTOS		Perturbación de la vida silvestre y pisoteo de la vegetación. Perturbación de las investigaciones científicas.
<b>Requisitos para el acceso</b>		
ACCESO DE LANCHAS		Acceder al sitio de desembarco designado que se sitúa en la costa norte de la isla: 64° 46.29' S, 64° 04.51' O.
ACCESO POR SUPERFICIE		Los desplazamientos dentro del Área restringida deberán ser a pie.
<b>Orientación especial para el sitio</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hay una reserva de emergencia situada en 64° 46.304'S, 64° 04.528'O, en las laderas opuestas al sitio de desembarco de lanchas.</li> <li>Los nidos de skúa y de petrel son difíciles de ver entre las rocas: debe realizarse una cuidadosa inspección ocular para evitar perturbaciones.</li> <li>Deberá caminarse lentamente y evitarse movimientos repentinos cuando se estén efectuando investigaciones científicas en esta área.</li> </ul>		
<b>Principales referencias</b>		
<b>Mapa del sitio:</b> mapa 8		

ZAEA 7 (*sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer*): Plan de Gestión revisado

<b>Área Restringida</b>				
<b>Punta Bonaparte / Caleta Kristie</b>				
<b>Ubicación</b> Promontorio situado a ~100 m al sur de la estación Palmer: 64° 46.67'S, 64° 03'0				
<b>Propósito</b> Proteger las poblaciones de aves vulnerables y la delicada flora. Utilizado como área de referencia científica.				
<b>Descripción</b>	<b>Superficie del área:</b> 13.7 ha	Vista de la estación Palmer desde la punta Bonaparte. Presencia de líquenes y musgos frágiles, así como de poblaciones vulnerables de aves reproductoras. Environmental Research & Assessment, 8 de diciembre de 2016.		
El Área restringida se sitúa justo al sur y en frente de la estación Palmer, en el sector central de la punta Bonaparte. Se extiende 485 m en dirección este-oeste y 350 m en dirección norte-sur. La península está comprendida dentro del área, con un ancho que va desde ~50 m hasta 150 m. Incluye el área marina de la caleta Kristie y la isla Diana. <b>Aves:</b> Reproductores confirmados: petrel gigante común ( <i>Macronectes giganteus</i> ), gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> ), skúa antártica ( <i>Catharacta maccormicki</i> ) y petrel de Wilson ( <i>Oceanites oceanicus</i> ). <b>Focas:</b> El elefante marino del sur ( <i>Mirounga leonina</i> ), la foca de Weddell ( <i>Leptonychotes weddellii</i> ), la foca leopardo ( <i>Hydrurga leptonyx</i> ) y el lobo fino antártico ( <i>Arctocephalus gazella</i> ) suelen reunirse en esta área. <b>Vegetación:</b> En la punta Bonaparte, suele crecer una variedad de musgos y líquenes. También se observa la presencia de pasto antártico ( <i>Deschampsia antarctica</i> ). <b>Límites</b> El límite norte del Área restringida sigue la línea costera de la ensenada Hero. El límite sur encierra la caleta Kristie y la isla Diana, y sigue la línea costera de un promontorio rocoso. Los límites oeste y este están en 64° 02.75'O y 64° 03.37'O, respectivamente.				
<b>Impactos</b>				
IMPACTOS CONOCIDOS	Ningún impacto conocido.			
POSIBLES IMPACTOS	Perturbación de la vida silvestre y pisoteo de la vegetación. Perturbación de las investigaciones científicas.			
<b>Requisitos para el acceso</b>				
ACCESO DE LANCHAS	Acceder al amarradero adyacente al Área restringida en la punta Bonaparte, al sur y en frente de la estación Palmer.			
ACCESO POR SUPERFICIE	Los desplazamientos dentro del Área restringida deberán ser a pie. Si fuera necesario aproximarse al amarradero desde dentro del Área restringida, camine tan cerca de la línea costera como sea posible para evitar la zona donde nidifica la skúa antártica, en la cima de la cresta.			
<b>Orientación especial para el sitio</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>En el área, proliferan líquenes fruticosos y foliosos frágiles, que suelen dañarse fácilmente por el pisoteo.</li> <li>El petrel gigante común que se reproduce en la mitad oeste del área es particularmente sensible a la presencia humana.</li> <li>La gaviota cocinera que se reproduce en el sector noroeste del área es sensible a la presencia humana.</li> <li>Algunos nidos son difíciles de ver entre las rocas: debe realizarse una cuidadosa inspección ocular para evitar perturbaciones.</li> <li>Deberá caminarse lentamente y evitarse movimientos repentinos cuando se estén efectuando investigaciones científicas en esta área.</li> </ul>				
<b>Principales referencias</b>				
<b>Mapa del sitio:</b> mapa 9				

## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado

<i>Área Restringida</i>										
<i>Isla Shortcut / Punta Shortcut</i>										
<b>Ubicación</b> Situada a ~1 km al oeste de la estación Palmer: 64° 45.9'S, 64° 05.2'O										
<b>Propósito</b> Proteger las poblaciones de aves vulnerables y la delicada flora. Las aves del área son sujeto de estudios científicos de largo plazo.										
<b>Descripción</b>	<b>Superficie del área:</b> 26.8 ha	<i>La skúa antártica se reproduce en la isla Shortcut</i> <i>Polar Oceans Research Group, 13 de marzo de 2017</i>								
El Área restringida se encuentra a 1 km al oeste de la estación Palmer y a ~1 km al sudoeste de la isla Anvers. Tiene una extensión de 350 m por 650 m e incluye islotes y rocas adyacentes.										
<p><b>Aves: Reproductores confirmados:</b> El petrel gigante común (<i>Macronectes giganteus</i>) se reproduce a lo largo y a lo ancho de la isla Shortcut y de la punta Shortcut. La gaviota cocinera (<i>Larus dominicanus</i>) se reproduce en la costa norte de punta Shortcut. La skúa antártica (<i>Catharacta maccormicki</i>) se reproduce en toda el área. El gavotín antártico (<i>Sterna vittata</i>) se reproduce en la punta Shortcut.</p> <p><b>Focas:</b> Los ejemplares de lobo fino antártico (<i>Arctocephalus gazella</i>) se reúnen tanto en la isla Shortcut como en la punta Shortcut.</p> <p><b>Vegetación:</b> El área presenta una variedad de musgos y líquenes. No se registraron observaciones.</p>										
<p><b>Límites</b> Los límites están representados por un amortiguador marino de 50 m que rodea la isla principal, así como sus islotes y rocas adyacentes. El límite este de la punta Shortcut es el borde del glaciar.</p> <p><b>Impactos</b></p> <table border="1"> <tr> <td><b>IMPACTOS CONOCIDOS</b></td><td>Ningún impacto conocido.</td></tr> <tr> <td><b>POSIBLES IMPACTOS</b></td><td>Perturbación de la vida silvestre y pisoteo de la vegetación. Perturbación de las investigaciones científicas.</td></tr> </table> <p><b>Requisitos para el acceso</b></p> <table border="1"> <tr> <td><b>ACCESO DE LANCHAS</b></td><td>Acceder al amarradero situado en una caleta pequeña de la costa norte de la isla Shortcut. No se definieron puntos de acceso específicos en la punta Shortcut. Se permitirá el paso de lanchas pequeñas por el angosto canal que se extiende entre la punta Shortcut y la isla Shortcut cuando resulte necesario, siempre que estas de desplacen en forma lenta y silenciosa, sin despertar a la fauna silvestre para minimizar lo posible perturbación de las especies.</td></tr> <tr> <td><b>ACCESO POR SUPERFICIE</b></td><td>La circulación por tierra dentro del Área restringida deberá efectuarse a pie. El acceso a la punta Shortcut desde el glaciar está sujeto a las condiciones de hielo locales y a las recomendaciones de la estación Palmer.</td></tr> </table> <p><b>Orientación especial para el sitio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las poblaciones reproductoras de petrel gigante común, gaviota cocinera y gavotín antártico son particularmente sensibles a la presencia humana. Algunos nidos son difíciles de ver entre las rocas: debe realizarse una cuidadosa inspección ocular para evitar perturbaciones.</li> <li>Deberá caminarse lentamente y evitarse movimientos repentinos cuando se estén efectuando investigaciones científicas en esta área.</li> </ul> <p><b>Principales referencias</b></p> <p><b>Mapa del sitio:</b> mapa 10</p>			<b>IMPACTOS CONOCIDOS</b>	Ningún impacto conocido.	<b>POSIBLES IMPACTOS</b>	Perturbación de la vida silvestre y pisoteo de la vegetación. Perturbación de las investigaciones científicas.	<b>ACCESO DE LANCHAS</b>	Acceder al amarradero situado en una caleta pequeña de la costa norte de la isla Shortcut. No se definieron puntos de acceso específicos en la punta Shortcut. Se permitirá el paso de lanchas pequeñas por el angosto canal que se extiende entre la punta Shortcut y la isla Shortcut cuando resulte necesario, siempre que estas de desplacen en forma lenta y silenciosa, sin despertar a la fauna silvestre para minimizar lo posible perturbación de las especies.	<b>ACCESO POR SUPERFICIE</b>	La circulación por tierra dentro del Área restringida deberá efectuarse a pie. El acceso a la punta Shortcut desde el glaciar está sujeto a las condiciones de hielo locales y a las recomendaciones de la estación Palmer.
<b>IMPACTOS CONOCIDOS</b>	Ningún impacto conocido.									
<b>POSIBLES IMPACTOS</b>	Perturbación de la vida silvestre y pisoteo de la vegetación. Perturbación de las investigaciones científicas.									
<b>ACCESO DE LANCHAS</b>	Acceder al amarradero situado en una caleta pequeña de la costa norte de la isla Shortcut. No se definieron puntos de acceso específicos en la punta Shortcut. Se permitirá el paso de lanchas pequeñas por el angosto canal que se extiende entre la punta Shortcut y la isla Shortcut cuando resulte necesario, siempre que estas de desplacen en forma lenta y silenciosa, sin despertar a la fauna silvestre para minimizar lo posible perturbación de las especies.									
<b>ACCESO POR SUPERFICIE</b>	La circulación por tierra dentro del Área restringida deberá efectuarse a pie. El acceso a la punta Shortcut desde el glaciar está sujeto a las condiciones de hielo locales y a las recomendaciones de la estación Palmer.									

## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado

<i>Área Restringida</i>		A fotografía mostra un investigador vestido con roupa térmica e protexente, sentado nunha rocha cuberta de musgo laranxa, coa súa mochila. No fondo, a paisaxe antártica con rocas e neve.		
<i>Isla Christine</i>				
<b>Ubicación</b> Situada a ~2.4 km al oeste de la estación Palmer: 64° 47.6'S, 64° 01.5'O				
<b>Propósito</b> Proteger poblaciones vulnerables de aves reproductoras. Las aves del área son sujeto de estudios científicos de largo plazo.				
<b>Descripción</b>	<b>Superficie del área:</b> 30.9 ha	<i>En la actualidad, se estudian ejemplares de skúa parda en la isla Christine</i> <i>Environmental Research &amp; Assessment, 9 de diciembre de 2016</i>		
El Área restringida se encuentra a 2.4 km al oeste de la estación Palmer y a ~1.4 km al sudoeste de la isla Anvers. Tiene una extensión de 400 m por 1100 m e incluye islotes y rocas adyacentes.				
<b>Aves: Reproductores confirmados:</b> Pequeña colonia de pingüino Adelia ( <i>Pygoscelis adeliae</i> ): entre 10 y 12 parejas (2016/17). La skúa antártica ( <i>Catharacta maccormicki</i> ) se reproduce en toda la isla, mientras que la skúa parda ( <i>Catharacta antarctica</i> ) hace lo propio en la franja este de la isla.				
<b>Focas:</b> Los ejemplares de lobo fino antártico ( <i>Arctocephalus gazella</i> ) y de elefante marino del sur ( <i>Mirounga leonina</i> ) se reúnen en las playas.				
<b>Vegetación:</b> El área presenta una variedad de musgos y líquenes, incluida la especie de liquen crustoso de rojo encendido denominada <i>Xanthoria</i> sp. no se registraron observaciones.				
<b>Límites</b> Los límites están representados por un amortiguador marino de 50 m que rodea la isla, así como sus islotes y rocas adyacentes.				
<b>Impactos</b>				
IMPACTOS CONOCIDOS	Mojón de levantamiento topográfico (CHR1) del USGS incrustado en una roca ubicada en la cumbre este de la isla (18 m).			
POSIBLES IMPACTOS	Perturbación de la vida silvestre y pisoteo de la vegetación. Perturbación de las investigaciones científicas.			
<b>Requisitos para el acceso</b>				
ACCESO DE LANCHAS	Acceder al amarradero situado en una caleta pequeña de la costa norte de la isla Shortcut.			
ACCESO POR SUPERFICIE	La circulación por tierra dentro del Área restringida deberá efectuarse a pie.			
<b>Orientación especial para el sitio</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Algunos nidos son difíciles de ver entre las rocas: debe realizarse una cuidadosa inspección ocular para evitar perturbaciones.</li> <li>Deberá caminarse lentamente y evitarse movimientos repentinos cuando se estén efectuando investigaciones científicas en esta área.</li> </ul>				
<b>Principales referencias</b>				
<b>Mapa del sitio:</b> mapa 11				

## Informe Final de la XLIV RCTA

<i>Área Restringida</i>			
<i>Isla Hermit</i>			
<b>Ubicación</b> Situada a ~3 km al oeste de la estación Palmer: 64° 48.0'S, 64° 01.3'O			
<b>Propósito</b> Proteger poblaciones vulnerables de aves reproductoras. Las aves del área son sujeto de estudios científicos de largo plazo.			
<b>Descripción</b>	<b>Superficie del área:</b> 67.2 ha	Vista de la isla Anvers desde la cima de la caleta de desembarco de lanchas en la isla Hermit <i>Polar Oceans Research Group, 24 de febrero de 2012</i>	
El Área restringida se encuentra a 3 km al sudeste de la estación Palmer y a ~2 km al sur de la isla Anvers, y es la mayor área en la bahía Arthur. Tiene una extensión de 550 m por 1700 m e incluye islotes y rocas adyacentes.			
<b>Aves: Reproductores confirmados:</b> El petrel gigante común ( <i>Macronectes giganteus</i> ) se reproduce en las laderas elevadas orientadas al este, en el sector este del área. La gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> ) se reproduce en la costa este de la isla principal, cerca del sitio de desembarco de lanchas pequeñas. La skúa antártica ( <i>Catharacta maccormicki</i> ) y el petrel de Wilson ( <i>Oceanites oceanicus</i> ) se reproducen en toda la zona.			
<b>Focas:</b> Los ejemplares de lobo fino antártico ( <i>Arctocephalus gazella</i> ) se reúnen tanto en las playas como en las laderas bajas con vegetación.			
<b>Vegetación:</b> El área presenta una variedad de musgos y líquenes. No se registraron observaciones.			
<b>Límites</b> Los límites están representados por un amortiguador marino de 50 m que rodea la isla, así como sus islotes y rocas adyacentes.			
<b>Impactos</b> <b>IMPACTOS CONOCIDOS</b> Ningún impacto conocido. <b>POSIBLES IMPACTOS</b> Perturbación de la vida silvestre y pisoteo de la vegetación. Perturbación de las investigaciones científicas.			
<b>Requisitos para el acceso</b> <b>ACCESO DE LANCHAS</b> Acceder al amarradero situado en una caleta pequeña de la costa norte de la isla Shortcut. <b>ACCESO POR SUPERFICIE</b> La circulación por tierra dentro del Área restringida deberá efectuarse a pie.			
<b>Orientación especial para el sitio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las poblaciones reproductoras de petrel gigante común y de gaviota cocinera son particularmente sensibles a la presencia humana. Algunos nidos son difíciles de ver entre las rocas: debe realizarse una cuidadosa inspección ocular para evitar perturbaciones.</li> <li>Deberá caminarse lentamente y evitarse movimientos repentinos cuando se estén efectuando investigaciones científicas en esta área.</li> </ul>			
<b>Principales referencias</b>			
<b>Mapa del sitio:</b> mapa 12			

## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado

<b>Área Restringida</b>				
<b>Isla Laggard</b>				
<b>Ubicación</b> Situada a ~4 km al oeste de la estación Palmer: 64° 48.0'S, 64° 01.3'O				
<b>Propósito</b> Proteger poblaciones vulnerables de aves reproductoras. Las aves del área son sujeto de estudios científicos de largo plazo.	<b>Descripción</b>	El lobo fino antártico es una especie común que suele verse en la isla Laggard a finales de temporada Polar Oceans Research Group, 8 de marzo de 2019		
El Área restringida se encuentra a 4 km al oeste de la estación Palmer y a ~3 km al sudoeste de la isla Anvers. Tiene una extensión de 420 m por 1200 m e incluye islotes y rocas adyacentes.				
<p><b>Aves:</b> Reproductores confirmados: El petrel gigante común (<i>Macronectes giganteus</i>) se reproduce en las laderas elevadas del sector este del área. La gaviota cocinera (<i>Larus dominicanus</i>) se reproduce en la zona adyacente a esas laderas, en la costa este de la isla principal. La skúa antártica (<i>Catharacta maccormicki</i>) se reproduce en toda el área.</p> <p><b>Focas:</b> Los ejemplares de lobo fino antártico (<i>Arctocephalus gazella</i>) se reúnen tanto en las playas como en las laderas accesibles.</p> <p><b>Vegetación:</b> El área presenta una variedad de musgos y líquenes. No se registraron observaciones.</p>				
<b>Límites</b> Los límites están representados por un amortiguador marino de 50 m que rodea la isla, así como sus islotes y rocas adyacentes.				
<b>Impactos</b>				
IMPACTOS CONOCIDOS	Ningún impacto conocido.			
POSIBLES IMPACTOS	Perturbación de la vida silvestre y pisoteo de la vegetación. Perturbación de las investigaciones científicas.			
<b>Requisitos para el acceso</b>				
ACCESO DE LANCHAS	Acceder al amarradero situado en el extremo noreste de la isla, adyacente a la isla Jacobs.			
ACCESO POR SUPERFICIE	La circulación por tierra dentro del Área restringida deberá efectuarse a pie.			
<b>Orientación especial para el sitio</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las poblaciones reproductoras de petrel gigante común y de gaviota cocinera son particularmente sensibles a la presencia humana. Algunos nidos son difíciles de ver entre las rocas: debe realizarse una cuidadosa inspección ocular para evitar perturbaciones.</li> <li>Deberá caminarse lentamente y evitarse movimientos repentinos cuando se estén efectuando investigaciones científicas en esta área.</li> </ul>				
<b>Principales referencias</b>				
<b>Mapa del sitio:</b> mapa 13				

## Informe Final de la XLIV RCTA

<i>Área Restringida</i>				
<i>Isla Limitrophe</i>				
<b>Ubicación</b> Situada a ~3 km al oeste de la estación Palmer: 64° 47.6'S, 64° 00.1'O				
<b>Propósito</b> Proteger poblaciones vulnerables de aves reproductoras. Las aves del área son sujeto de estudios científicos de largo plazo.				
<b>Descripción</b>	<b>Superficie del área:</b> 22.2 ha	<i>Las aves que nidifican son difíciles de ver entre las rocas de la isla Limitrophe.</i> <i>Environmental Research &amp; Assessment, 9 de diciembre de 2016</i>		
El Área restringida se encuentra a 3 km al oeste de la estación Palmer y a ~1.6 km al sudoeste de la isla Anvers. Tiene una extensión de 300 m por 900 m e incluye islotes y rocas adyacentes.				
<b>Aves: Reproductores confirmados:</b> El petrel gigante común ( <i>Macronectes giganteus</i> ) se reproduce en las laderas elevadas en toda la isla. La skúa antártica ( <i>Catharacta maccormicki</i> ) y el petrel de Wilson ( <i>Oceanites oceanicus</i> ) se reproducen en toda la isla.				
<b>Focas:</b> Los ejemplares de lobo fino antártico ( <i>Arctocephalus gazella</i> ) se reúnen tanto en las playas como en las laderas accesibles. Las focas de Weddell ( <i>Leptonychotes weddellii</i> ) suelen reunirse en las playas y cerca de los sitios de desembarco.				
<b>Vegetación:</b> El área presenta una variedad de musgos y líquenes. No se registraron observaciones.				
<b>Límites</b> Los límites están representados por un amortiguador marino de 50 m que rodea la isla, así como sus islotes y rocas adyacentes.				
<b>Impactos</b>				
IMPACTOS CONOCIDOS	Ningún impacto conocido.			
POSIBLES IMPACTOS	Perturbación de la vida silvestre y pisoteo de la vegetación. Perturbación de las investigaciones científicas.			
<b>Requisitos para el acceso</b>				
ACCESO DE LANCHAS	Acceder al amarradero situado en una punta rocosa en la costa norte de la isla.			
ACCESO POR SUPERFICIE	La circulación por tierra dentro del Área restringida deberá efectuarse a pie.			
<b>Orientación especial para el sitio</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las poblaciones reproductoras de petrel gigante común son particularmente sensibles a la presencia humana. Algunos nidos son difíciles de ver entre las rocas: debe realizarse una cuidadosa inspección ocular para evitar perturbaciones.</li> <li>Deberá caminarse lentamente y evitarse movimientos repentinos cuando se estén efectuando investigaciones científicas en esta área.</li> </ul>				
<b>Principales referencias</b>				
<b>Mapa del sitio:</b> mapa 14				

## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado

<i>Área Restringida</i>				
<i>Stepping Stones</i>				
<b>Ubicación</b> Situada a ~2.9 km al oeste de la estación Palmer: 64° 47.1'S, 63° 59.6'O				
<b>Propósito</b> Proteger poblaciones vulnerables de aves reproductoras. Las aves del área son sujeto de estudios científicos de largo plazo.				
<b>Descripción</b>	<b>Superficie del área:</b> 10.8 ha	<i>El petrel gigante común nidifica entre la vegetación gravemente dañada por el lobo fino antártico en Stepping Stones. Environmental Research &amp; Assessment, 9 de diciembre de 2016</i>		
El Área restringida se encuentra a 2.9 km al oeste de la estación Palmer y a aproximadamente 1.3 km al sudoeste de la isla Anvers. Tiene una extensión de 450 m por 320 m e incluye islotes y rocas adyacentes.				
<b>Aves: Reproductores confirmados:</b> El petrel gigante común ( <i>Macronectes giganteus</i> ) y la skúa antártica ( <i>Catharacta maccormicki</i> ) se reproducen en todo Stepping Stones. Algunas veces, solo hay un nido de gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> ) en el lugar.				
<b>Focas:</b> Los ejemplares de lobo fino antártico ( <i>Arctocephalus gazella</i> ) se reúnen en todos los sectores de estas islas rocosas.				
<b>Vegetación:</b> Hasta no hace mucho, Stepping Stones presentaba una abundante cantidad de musgos y líquenes, aunque la actividad del lobo fino antártico destruyó, en gran medida, la cubierta de vegetación criptogama a lo largo y a lo ancho de las islas, la cual fue reemplazada por grandes extensiones de alga <i>Prasiola</i> .				
<b>Límites</b> Los límites están representados por un amortiguador marino de 50 m que rodea la isla, así como sus islotes y rocas adyacentes.				
<b>Impactos</b>				
IMPACTOS CONOCIDOS	El daño a la vegetación causado por el lobo fino antártico es considerable y de gran alcance.			
POSIBLES IMPACTOS	Perturbación de la vida silvestres y de las investigaciones científicas.			
<b>Requisitos para el acceso</b>				
ACCESO DE LANCHAS	Acceder al amarradero situado en la costa norte de la isla principal. No se definieron puntos de acceso específicos para las otras islas.			
ACCESO POR SUPERFICIE	La circulación por tierra dentro del Área restringida deberá efectuarse a pie.			
<b>Orientación especial para el sitio</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las poblaciones reproductoras de petrel gigante común son particularmente sensibles a la presencia humana. Algunos nidos son difíciles de ver entre las rocas: debe realizarse una cuidadosa inspección ocular para evitar perturbaciones.</li> <li>Deberá caminarse lentamente y evitarse movimientos repentinos cuando se estén efectuando investigaciones científicas en esta área.</li> </ul>				
<b>Principales referencias</b>				
<b>Mapa del sitio:</b> mapa 15				

## Informe Final de la XLIV RCTA

<b>Área Restringida</b>				
<b>Isla Cormorant</b>				
<b>Ubicación</b> Situada a ~4.5 km al oeste de la estación Palmer: 64° 47.6'S. 63° 58'W				
<b>Propósito</b> Proteger las poblaciones de aves vulnerables y la delicada flora. Utilizado como área de referencia científica.				
<b>Descripción</b>	<b>Superficie del área:</b> 20.6 ha	<p>El área presenta extensas superficies de musgos, líquenes, pastos y clavel antártico, así como abundantes comunidades de invertebrados y cinco especies de aves reproductoras. <i>Environmental Research &amp; Assessment, 9 de diciembre de 2016</i></p> <p>El Área restringida se encuentra a 4.5 km al oeste de la estación Palmer y a ~850 m al sudoeste de la isla Anvers. Se extiende 430 m en dirección este-oeste y ~500 m en dirección norte-sur. El área incluye islotes y rocas adyacentes.</p> <p><b>Aves: Reproductores confirmados:</b> Cormorán imperial (<i>Leucocarbo atriceps bransfieldensis</i>), pingüino Adelia (<i>Pygoscelis adeliae</i>), petrel gigante común (<i>Macronectes giganteus</i>), skúa antártica (<i>Catharacta maccormicki</i>), skúa parda (<i>Catharacta antarctica</i>), petrel de Wilson (<i>Oceanites oceanicus</i>) y, ocasionalmente, gaviotín antártico (<i>Sterna vittata</i>). Las colonias de cormorán imperial y de pingüino Adelia sufrieron una disminución sustancial en las últimas décadas.</p> <p><b>Focas:</b> Los ejemplares de lobo fino antártico (<i>Arctocephalus gazella</i>) se reúnen tanto en las playas como en las laderas accesibles.</p> <p><b>Vegetación:</b> En salientes y laderas, hay una abundante presencia de varios tipos de musgos y líquenes, pasto antártico (<i>Deschampsia antarctica</i>) y clavel antártico (<i>Colobanthus quitensis</i>).</p>		
<b>Límites</b>				
Los límites están representados por un amortiguador marino de 50 m que rodea la isla, así como sus islotes y rocas adyacentes.				
<b>Impactos</b>				
IMPACTOS CONOCIDOS	Ningún impacto conocido.			
POSIBLES IMPACTOS	Perturbación de la vida silvestre y pisoteo de la vegetación. Perturbación de las investigaciones científicas.			
<b>Requisitos para el acceso</b>				
ACCESO DE LANCHAS	Acceder al amarradero situado en la costa norte, cerca de los nidos de cormorán imperial.			
ACCESO POR SUPERFICIE	Los desplazamientos dentro del Área restringida deberán ser a pie.			
<b>Orientación especial para el sitio</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las extensas superficies de musgos y clavel antártico en el área suelen dañarse fácilmente por el pisoteo.</li> <li>El petrel gigante común que se reproduce en las laderas más elevadas al oeste es particularmente sensible a la presencia humana. Algunos nidos son difíciles de ver entre las rocas: debe realizarse una cuidadosa inspección ocular para evitar perturbaciones.</li> <li>Deberá caminarse lentamente y evitar movimientos repentinos cuando se estén efectuando investigaciones científicas en las islas donde haya nidos.</li> </ul>				
<b>Principales referencias</b>				
<b>Mapa del sitio: mapa 16</b>				

## Informe Final de la XLIV RCTA

<b>Área Restringida</b>				
<b>Isla Dream</b>				
<b>Ubicación</b> 9.4 km al noroeste de la estación Palmer en la bahía Wylie: 64° 43.5'S, 64° 13.6'W				
<b>Propósito</b> Proteger poblaciones vulnerables de aves reproductoras. Las aves del área son sujeto de estudios científicos de largo plazo.				
<b>Descripción</b>	<b>Superficie del área:</b> 39.7 ha	Vegetación en la isla Dream y colonia de pingüinos a media distancia. <i>Polar Oceans Research Group, 8 de marzo de 2019</i>		
El Área restringida se encuentra a 9.4 km al oeste de la estación Palmer y a ~1 km al sudoeste de la isla Anvers. Tiene una extensión de 1000 m por 600 m e incluye islotes y rocas adyacentes.				
<b>Aves: Reproductores confirmados:</b> El pingüino Adelia ( <i>Pygoscelis adeliae</i> ) y el pingüino barbijo ( <i>Pygoscelis antarcticus</i> ) se reproducen en las laderas bajas situadas en el centro de la isla. El pingüino papúa ( <i>Pygoscelis papua</i> ) se reproduce en una isla pequeña recientemente expuesta próxima a la isla Dream, ubicada al oeste. La skúa parda ( <i>Catharacta antarctica</i> ) se reproduce en las laderas orientadas al norte, en la mitad sur de la isla. La gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> ) se reproduce en un promontorio ubicado en el sector oeste de la isla. La skúa antártica ( <i>Catharacta maccormicki</i> ) se reproduce en toda la isla. El petrel de Wilson ( <i>Oceanites oceanicus</i> ) y, algunas veces, el gavotín antártico ( <i>Sterna vittata</i> ) también se reproducen.				
<b>Focas:</b> El lobo fino antártico ( <i>Arctocephalus gazella</i> ) y el elefante marino del sur ( <i>Mirounga leonina</i> ) se reúnen en istmos que conectan los sectores sur y norte de la isla Dream y las laderas accesibles.				
<b>Vegetación:</b> No se registraron observaciones.				
<b>Límites</b>				
Los límites están representados por un amortiguador marino de 50 m que rodea la isla, así como sus islotes y rocas adyacentes.				
<b>Impactos</b>				
IMPACTOS CONOCIDOS	Mojón de levantamiento topográfico (DRE1) del USGS incrustado en una roca ubicada en la cumbre sur de la isla (35 m).			
POSIBLES IMPACTOS	Perturbación de la vida silvestres y de las investigaciones científicas.			
<b>Requisitos para el acceso</b>				
ACCESO DE LANCHAS	No se definieron puntos de acceso específicos en la isla Dream.			
ACCESO POR SUPERFICIE	La circulación por tierra dentro del Área restringida deberá efectuarse a pie.			
<b>Orientación especial para el sitio</b>				
<ul style="list-style-type: none"><li>Los nidos de skúa y gaviota son difíciles de ver entre las rocas. La gaviota cocinera es particularmente sensible a la presencia humana: debe realizarse una cuidadosa inspección ocular para evitar perturbaciones.</li><li>Deberá caminarse lentamente y evitarse movimientos repentinos cuando se estén efectuando investigaciones científicas en la isla.</li></ul>				
<b>Principales referencias</b>				
<b>Mapa del sitio: mapa 17</b>				

## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado

<i>Área Restringida</i>				
<i>Islas Joubin</i>				
<b>Ubicación</b> Situada a 15 km al oeste de la estación Palmer: 64° 46.3'S, 64° 24.6'O				
<b>Propósito</b> Proteger poblaciones vulnerables de aves reproductoras. Las aves del área son sujeto de estudios científicos de largo plazo.				
<b>Descripción</b>	<b>Superficie del área:</b> 4160 ha	Presencia de musgos en las islas Joubin. <i>Polar Oceans Research Group, 21 de febrero de 2013</i>		
El Área restringida se encuentra a 15 km al oeste de la estación Palmer y a ~6 km al sudoeste de la isla Anvers. El área tiene una extensión de 7.5 km por 6.5 km e incluye más de 100 islas dentro del grupo de islas Joubin.				
<u>Aves: Reproductores confirmados:</u> El pingüino Adelia ( <i>Pygoscelis adeliae</i> ) y el pingüino papúa ( <i>Pygoscelis papua</i> ) se reproduce al menos en cuatro islas (8, 18, 20, 35). El pingüino barbijo ( <i>P. antarcticus</i> ) se reproduce en una isla (8). El petrel gigante común ( <i>Macronectes giganteus</i> ) se reproduce al menos en seis islas (4, 11, 12, 14, 15 y 17) y, probablemente, en algunas más. La gaviota cocinera ( <i>Larus dominicanus</i> ) se reproduce al menos en la isla 18. La skúa antártica ( <i>Catharacta maccormicki</i> ) se reproduce en todo el grupo de islas. El cormorán imperial ( <i>Leucocarbo atriceps bransfieldensis</i> ) se reproduce en una ladera pronunciada orientada al norte en la isla 31. <u>Focas:</u> Varias especies de focas se reúnen en las islas Joubin. No se informaron observaciones específicas.				
<u>Vegetación:</u> En la mayoría de las islas, se observa la presencia de musgos y líquenes. En diversas islas, especialmente en el extremo sur de la isla 17 y en las laderas del noroeste de la isla 18, hay pasto antártico ( <i>Deschampsia antarctica</i> ). La mayor isla del grupo de islas Joubin—es decir, la isla Hartshorne, según se supone— tiene un banco de turba compuesto únicamente por <i>Chorisodontium</i> (Fenton y Lewis Smith 1982). El lobo fino antártico ha destruido muchos sitios de la región ricos en flora, y se desconoce el estado actual de la vegetación. Se informaron algunas otras observaciones relativas a la flora en las islas Joubin.				
<b>Límites</b>				
El límite abarca el grupo de islas e incluye la zona marina entre las islas y las rocas, que se extiende como una zona amortiguadora de 50 m desde el litoral alrededor de las islas periféricas del grupo.				
<b>Impactos</b>				
IMPACTOS CONOCIDOS	Estación meteorológica automática situada en la punta noreste de la isla Howard, en 64° 47.13'S, 64° 21.38'O, instalada el 25 de febrero de 2016. Desechos marinos observados frecuentemente por los científicos.			
POSIBLES IMPACTOS	Perturbación de la vida silvestres y de las investigaciones científicas.			
<b>Requisitos para el acceso</b>				
ACCESO DE LANCHAS	No se definieron puntos de acceso específicos en las islas Joubin.			
ACCESO POR SUPERFICIE	La circulación por tierra dentro del Área restringida deberá efectuarse a pie.			
<b>Orientación especial para el sitio</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las poblaciones reproductoras de petrel gigante común son particularmente sensibles a la presencia humana. Los nidos son difíciles de ver entre las rocas: debe realizarse una cuidadosa inspección ocular para evitar perturbaciones.</li> <li>Deberá caminarse lentamente y evitar movimientos repentinos cuando se estén efectuando investigaciones científicas en las islas donde haya nidos.</li> </ul>				
<b>Principales referencias</b>				
W. Fraser y D. Patterson-Fraser, pers. comms. 2018, 2019. Fenton, J.H.C. y Lewis Smith, R.I. 1982. Distribution, composition and general characteristics of the moss banks of the maritime Antarctic. <i>British Antarctic Survey Bulletin</i> 51: 215-36.				
<b>Mapa del sitio:</b> mapa 18				

*Informe Final de la XLIV RCTA***Apéndice E****Especies vegetales, de aves y de mamíferos observadas en la ZAEP**

**Cuadro E.1:** Especies de plantas registradas en el Área (datos extraídos de la Base de datos sobre plantas del British Antarctic Survey [2007]).

Plantas florales	Líquenes
<i>Colobanthus quitensis</i>	<i>Acarospora macrocyclos</i>
<i>Deschampsia antarctica</i>	<i>Amandinea petermannii</i>
<b>Agrimonia</b>	<i>Buellia anisomera, B. melanostola, B. perlata, B. russa</i>
<i>Barbilophozia hatcheri</i>	<i>Catillaria corymbosa</i>
<i>Cephaloziella varians</i>	<i>Cetraria aculeata</i>
<i>Lophozia excisa</i>	<i>Cladonia carneola, C. deformis, C. fimbriata, C. galindezii, C. merochlorophaea var. novochloro, C. pleurota, C. pocillum, C. sarmentosa, C. squamosa</i>
<b>Musgos</b>	<i>Coelopogon epiphorellus</i>
<i>Andreaea depressinervis, A. gainii var. gainii, A. regularis M</i>	<i>Haematomma erythromma</i>
<i>Bartramia patens</i>	<i>Himantormia lugubris</i>
<i>Brachythecium austrosalebrosum</i>	<i>Lecania brialmontii</i>
<i>Bryum archangelicum, B. argenteum, B. boreale, B. pseudotriquetrum</i>	<i>Lecanora polytropa, L. skottsbergii</i>
<i>Ceratodon purpureus</i>	<i>Leptogium puberulum</i>
<i>Chorisodontium aciphyllum</i>	<i>Massalongia carnosa</i>
<i>Dicranoweisia crispula, D. dryopteroides</i>	<i>Mastodia tessellata</i>
<i>Grimmia reflexdens</i>	<i>Melanelia ushuaiensis</i>
<i>Hymenoloma grinniaceum</i>	<i>Ochrolechia frigida</i>
<i>Kiaeria pumila</i>	<i>Parmelia cunninghamii, P. saxatilis</i>
<i>Platydictya jungermannioides</i>	<i>Physcia caesia, P. dubia</i>
<i>Pohlia cruda, P. nutans</i>	<i>Physconia muscigena</i>
<i>Polytrichastrum alpinum</i>	<i>Pseudephebe minuscula, P. pubescens</i>
<i>Polytrichum juniperinum, P. piliferum, P. strictum</i>	<i>Psoroma cinnamomeum, P. hypnorum</i>
<i>Sanionia uncinata</i>	<i>Rhizoplaca aspidophora</i>
<i>Sarconeурum glaciale</i>	<i>Rinodina turfacea</i>
<i>Schistidium antarctici, S. urnulaceum</i>	<i>Sphaerophorus globosus</i>
<i>Syntrichia magellanica</i>	<i>Stereocaulon alpinum</i>
<i>Syntrichia princeps, S. sarconeурum</i>	<i>Umbilicaria antarctica, U. decussata</i>
<i>Warnstorffia laculosa</i>	<i>Usnea antarctica, U. aurantiaco-atra</i>
	<i>Xanthoria candelaria</i>
	<i>Xanthoria elegans</i>

**Notas:** Número de especies registradas en la Zona: 83

## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado

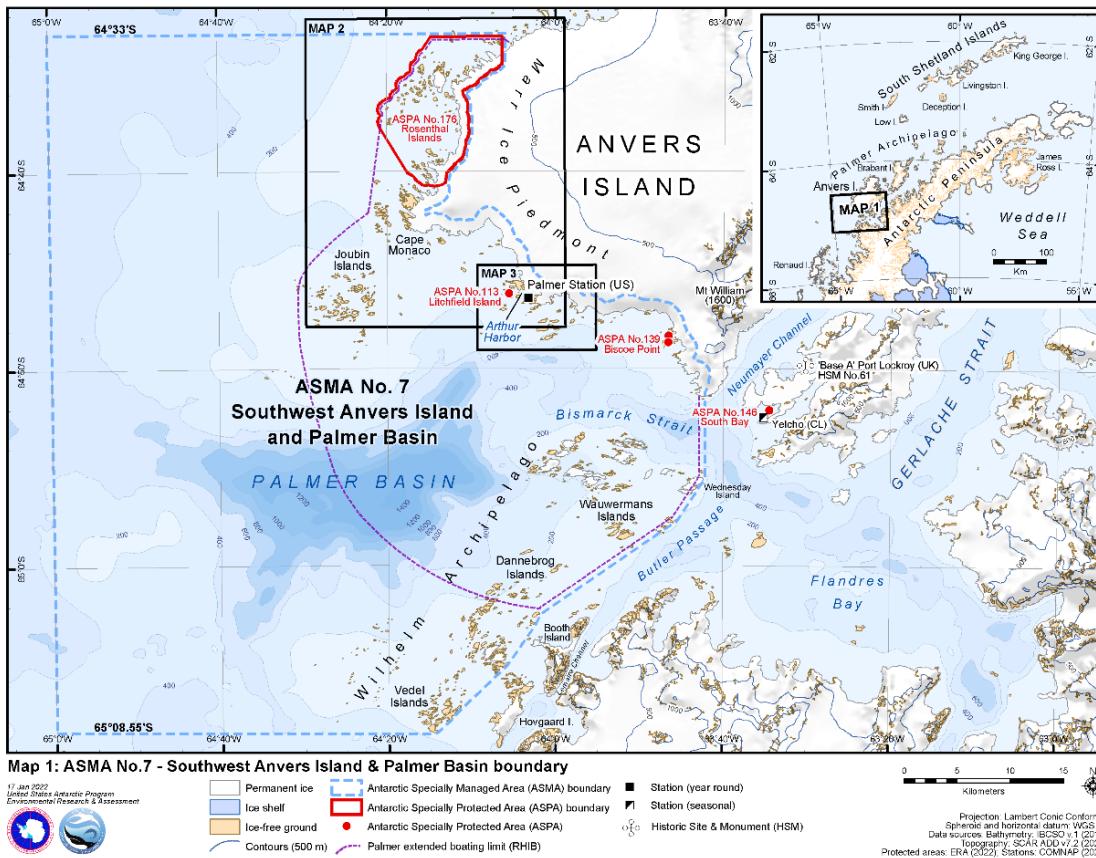
**Cuadro E.2:** Especies de aves y de mamíferos registradas en la Zona (Parmelee *et al.*, 1977; W. Fraser *pers. comm.* 2007).

Nombre común	Nombre científico	Situación en la Zona
<b>Aves</b>		
Pingüino barbijo	<i>Pygoscelis antarcticus</i>	Reproductor confirmado
Pingüino Adelia	<i>Pygoscelis adeliae</i>	Reproductor confirmado
Pingüino papúa	<i>Pygoscelis papua</i>	Reproductor confirmado
Petrel gigante común	<i>Macronectes giganteus</i>	Reproductor confirmado
Cormorán imperial	<i>Leucocarbo atriceps bransfieldensis</i>	Reproductor confirmado
Gaviota cocinera	<i>Larus dominicanus</i>	Reproductor confirmado
Petrel de Wilson	<i>Oceanites oceanicus</i>	Reproductor confirmado
Paloma antártica	<i>Chionis alba</i>	Reproductor confirmado
Skúa antártica	<i>Catharacta maccormicki</i>	Reproductor confirmado
Skúa parda	<i>Catharacta antarctica</i>	Reproductor confirmado
Gaviotín antártico	<i>Sterna vittata</i>	Reproductor confirmado
Fulmar austral	<i>Fulmarus glacialisoides</i>	Visitante frecuente
Petrel antártico	<i>Thalassoica antarctica</i>	Visitante frecuente
Petrel damero	<i>Daption capense</i>	Visitante frecuente
Petrel de las nieves	<i>Pagodroma nivea</i>	Visitante frecuente
Pingüino emperador	<i>Aptenodytes forsteri</i>	Visitante ocasional
Pingüino rey	<i>A. patagonicus</i>	Visitante ocasional
Pingüino de frente dorada	<i>Eudyptes chrysophrys</i>	Visitante ocasional
Pingüino de penacho amarillo	<i>Eudyptes chrysocome</i>	Visitante ocasional
Pingüino magallánico	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Visitante ocasional
Albatros de ceja negra	<i>Diomedea melanophris</i>	Visitante ocasional
Albatros de cabeza gris	<i>D. chrysoptera</i>	Visitante ocasional
Petrel gigante subantártico	<i>Macronectes halli</i>	Visitante ocasional
Golondrina de mar de vientre negro	<i>Fregetta tropica</i>	Visitante ocasional
Falaropo picogruoso	<i>Phalaropus fulicarius</i>	Visitante ocasional
Pato maicero	<i>Anas georgica</i>	Visitante ocasional
Cisne de cuello negro	<i>Cygnus melancoryphus</i>	Visitante ocasional
Aguazanieves	(especie desconocida)	Visitante ocasional
Garza boyera	<i>Bubulcus ibis</i>	Visitante ocasional
Gaviotín ártico	<i>Sterna paradisaea</i>	Visitante ocasional
<b>Focas (no se dispone de datos sobre su número o situación reproductiva)</b>		
Foca de Weddell	<i>Leptonychotes weddellii</i>	Visitante frecuente
Elefante marino del sur	<i>Mirounga leonina</i>	Visitante frecuente
Foca cangrejera	<i>Lobodon carcinophagus</i>	Visitante frecuente
Foca leopardo	<i>Leptonyx hydrurga</i>	Visitante frecuente
Lobo fino antártico	<i>Arctocephalus gazella</i>	Visitante frecuente
<b>Ballenas y delfines (no se dispone de datos sobre su número o situación reproductiva)</b>		
Rorcual común	<i>Balaenoptera physalus</i>	Observado
Ballena jorobada	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Observado
Ballena sei	<i>Balaenoptera borealis</i>	Observado
Ballena franca austral	<i>Eubalaena australis</i>	Observado

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Ballena minke	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Observado
Orca	<i>Orcinus orca</i>	Observado
Delfín cruzado	<i>Lagenorhynchus cruciger</i>	Observado

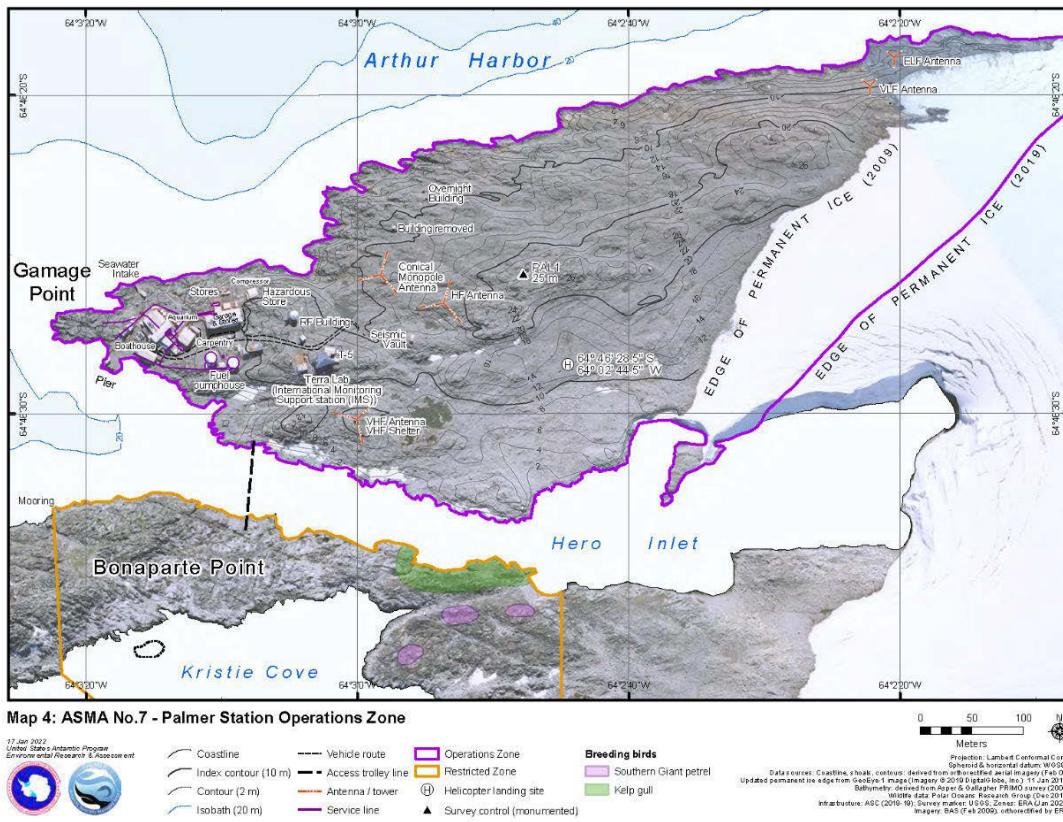
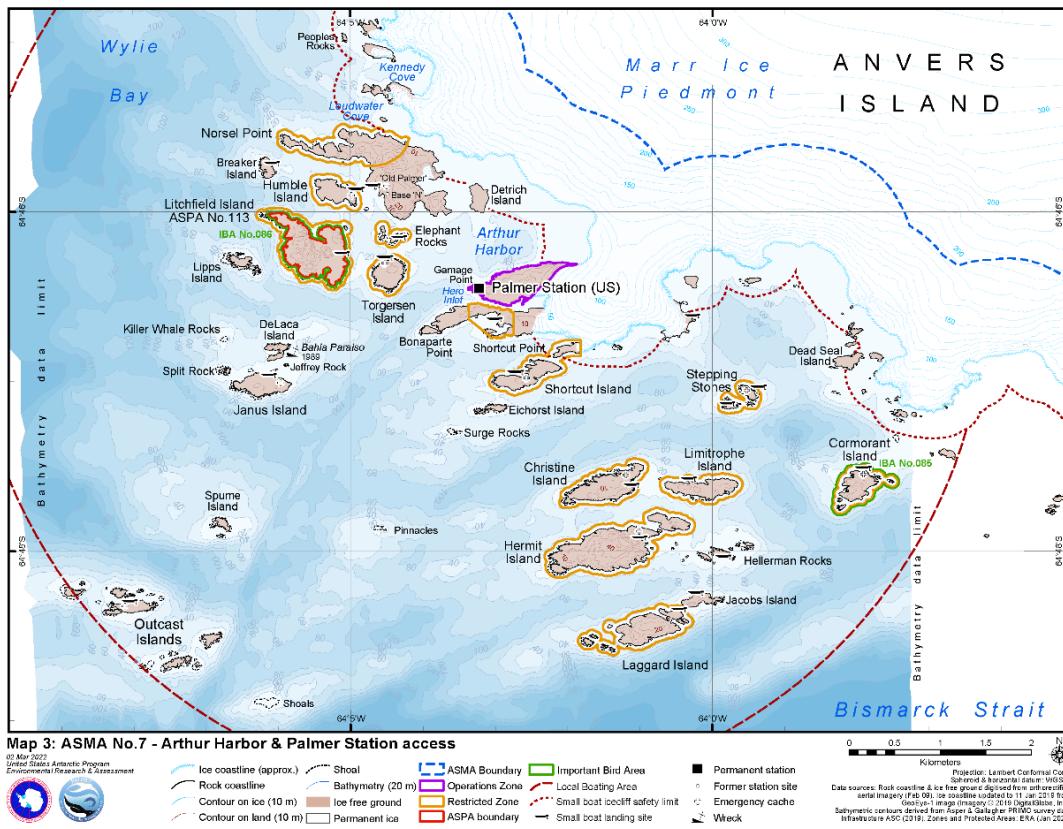
## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado



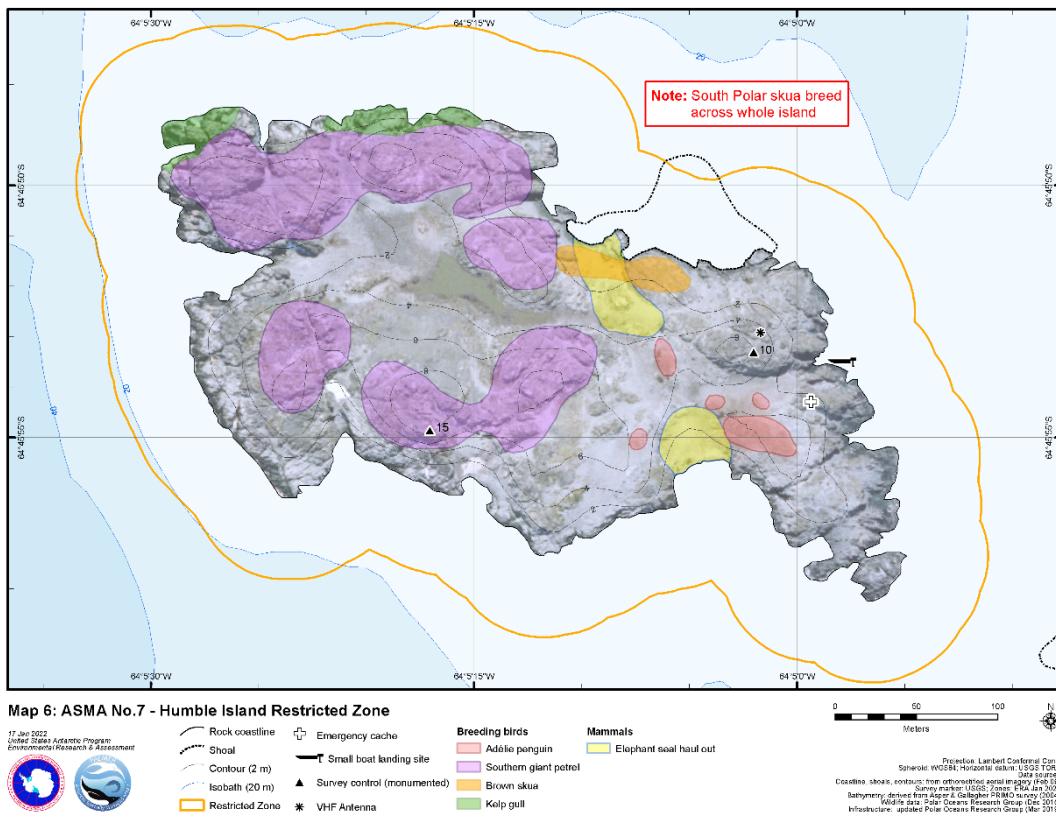
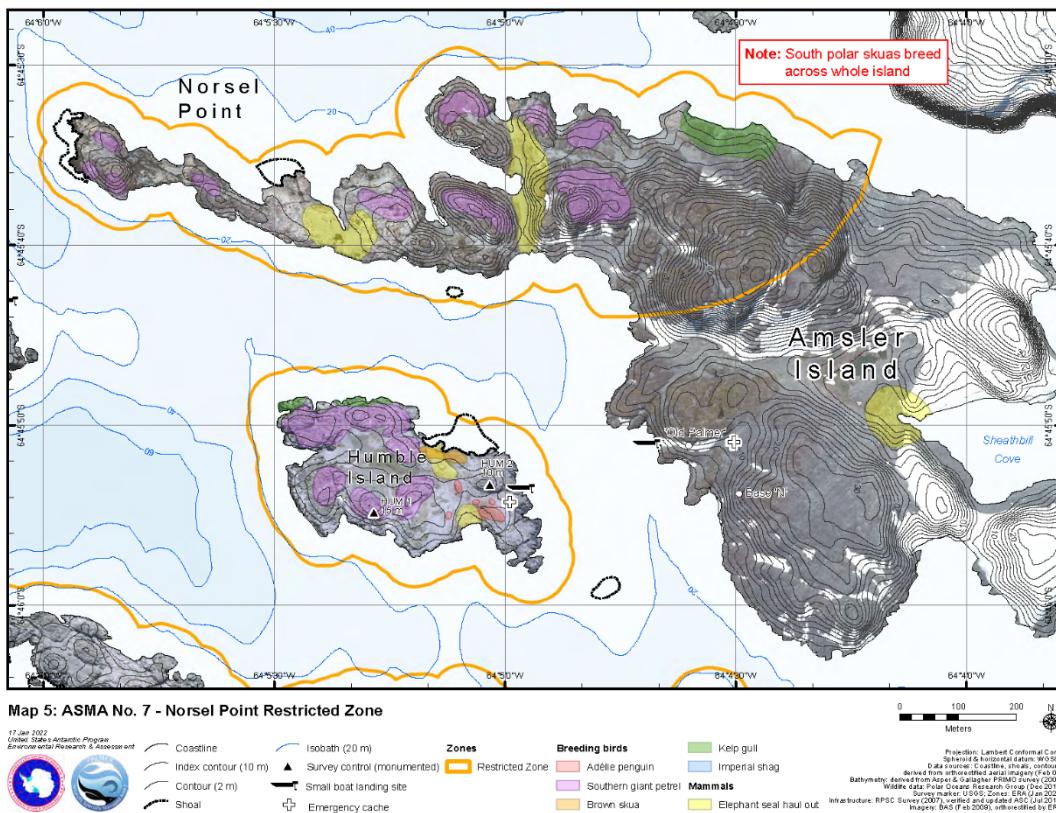
## Informe Final de la XLIV RCTA



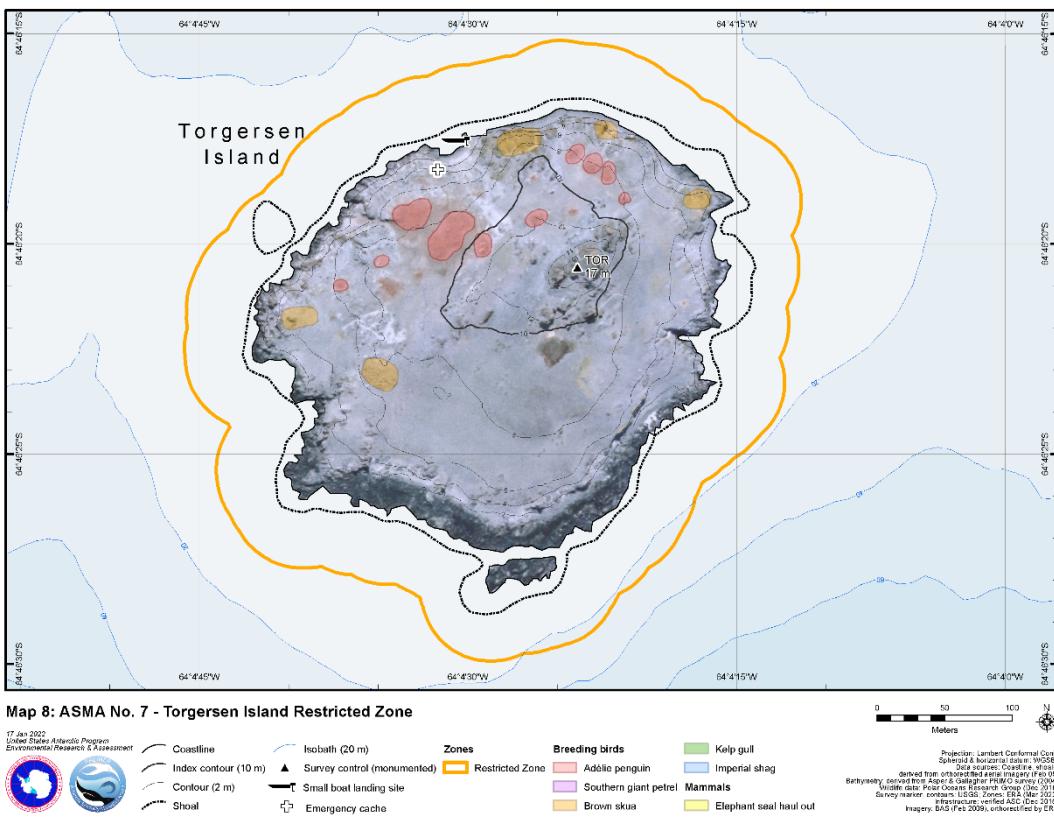
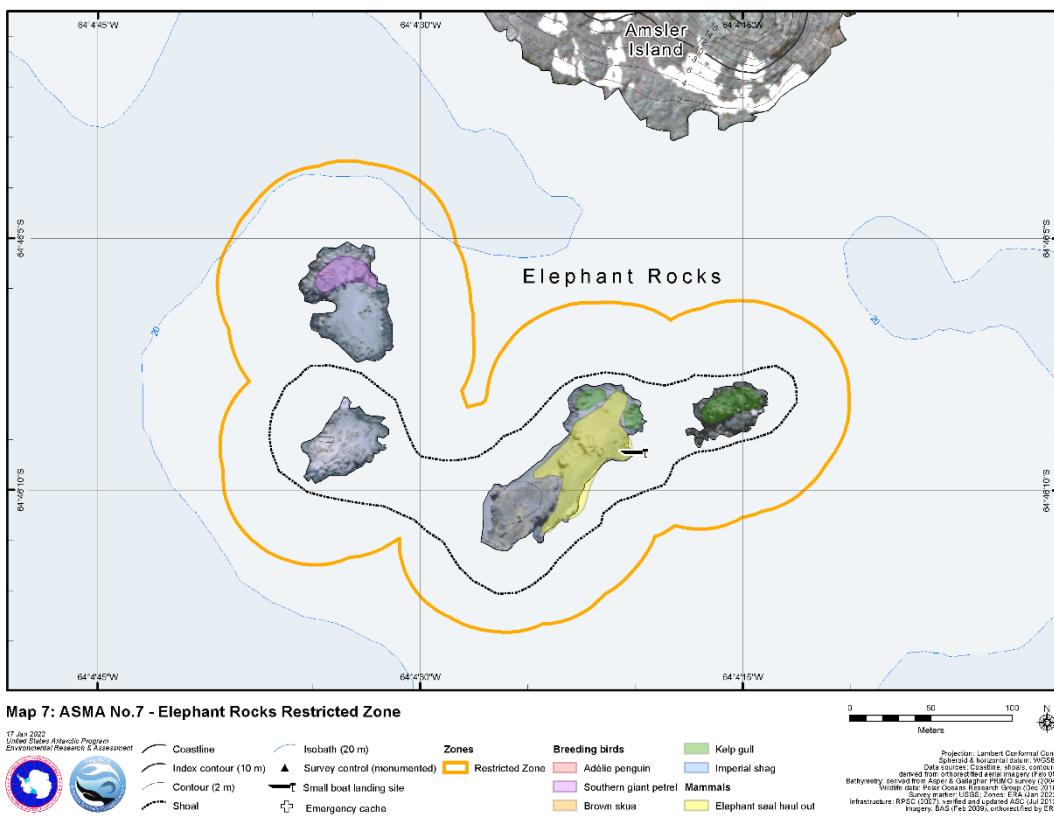
ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado



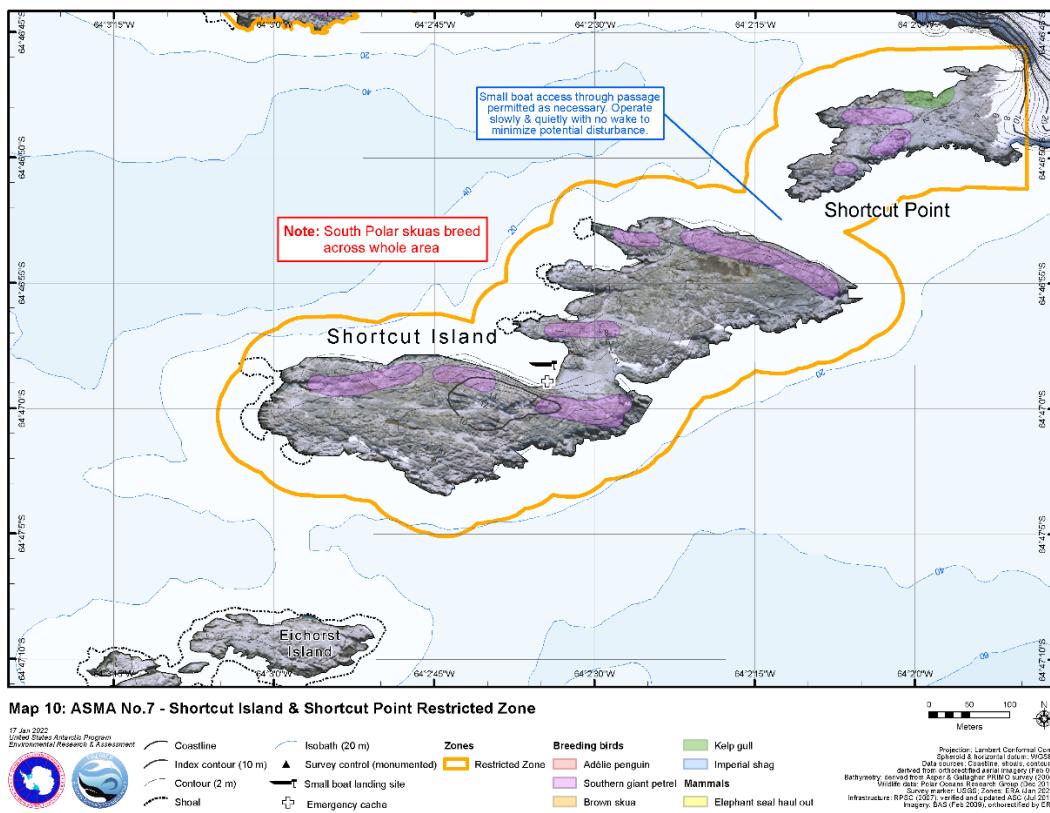
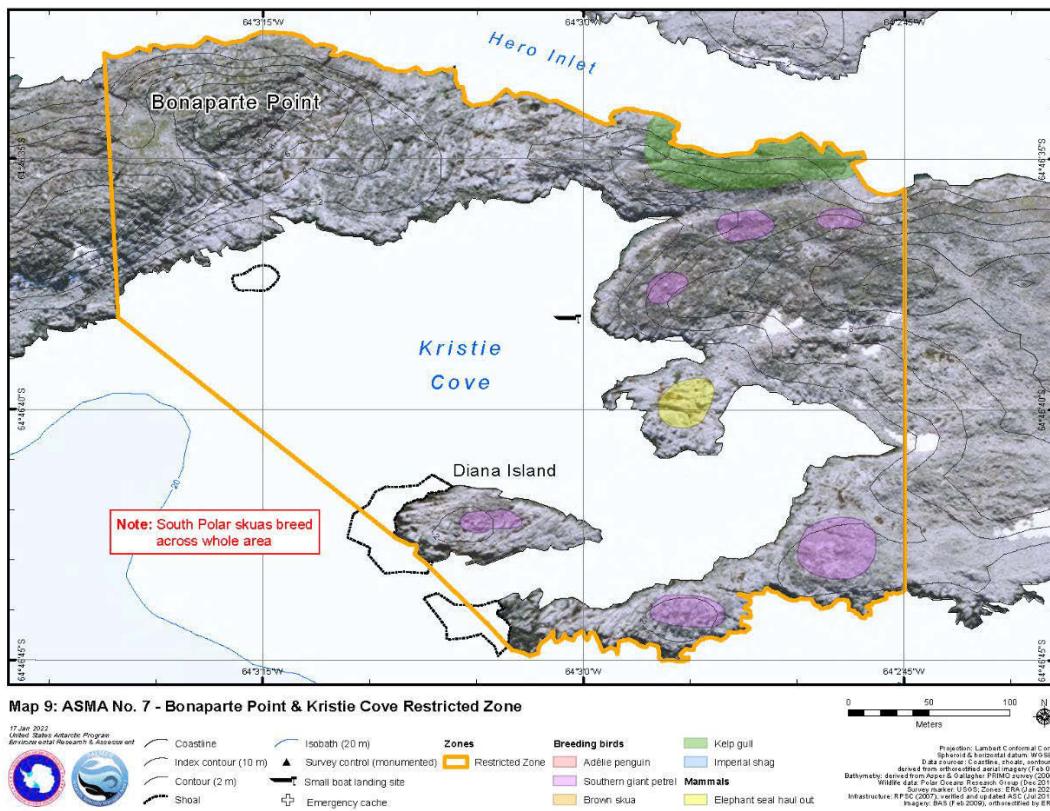
## Informe Final de la XLIV RCTA



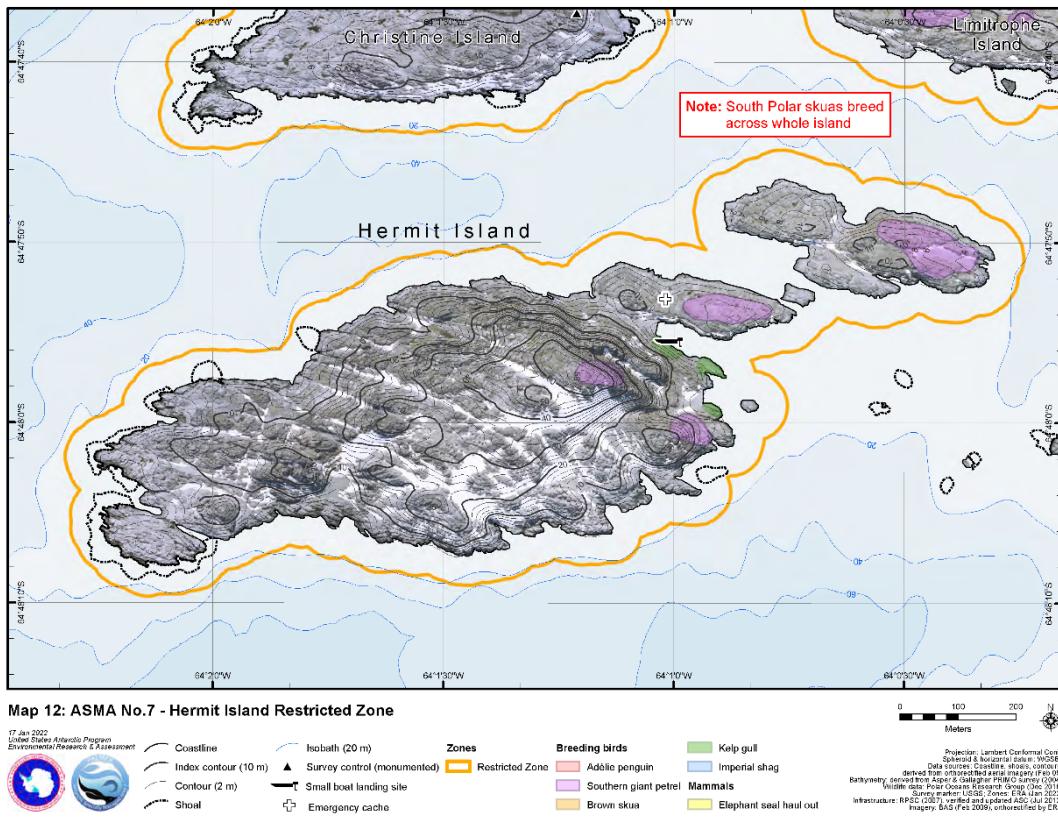
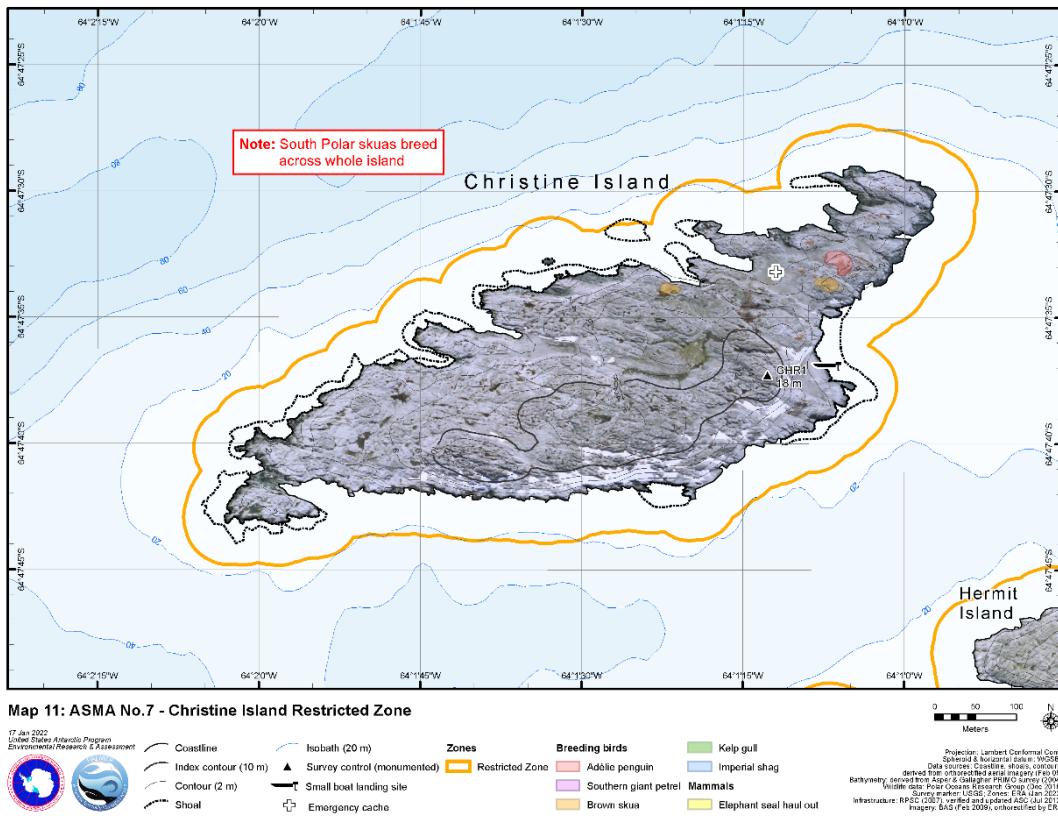
## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado



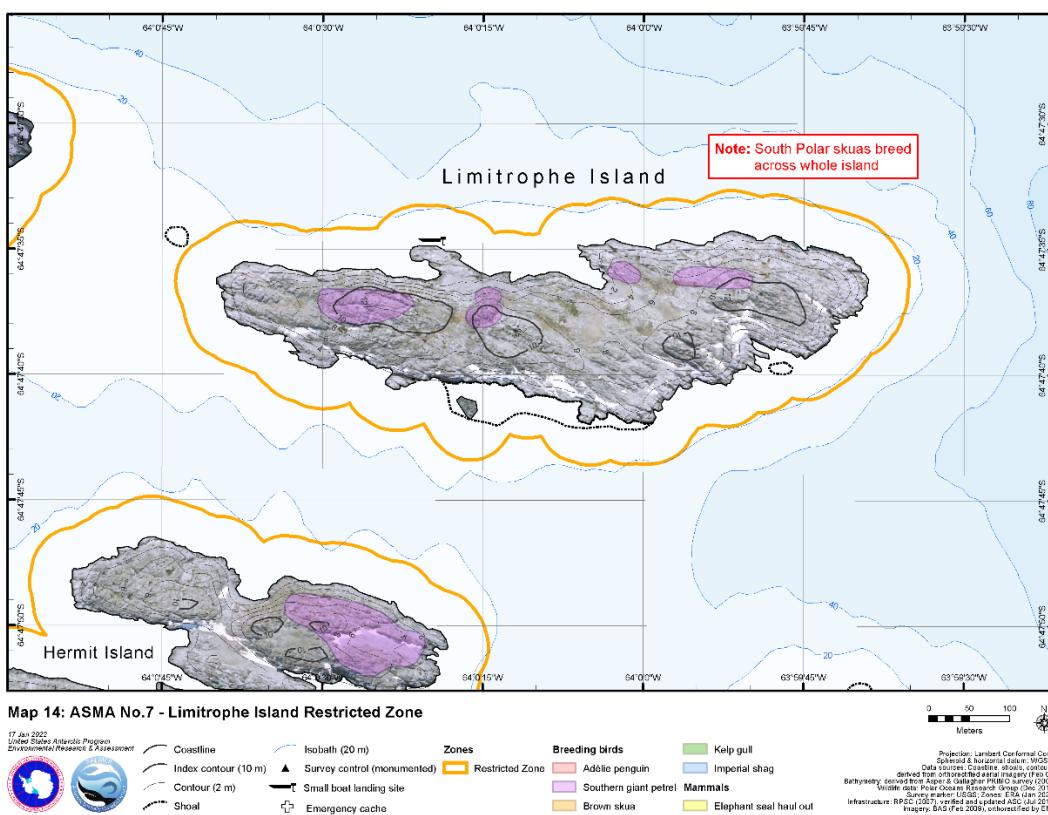
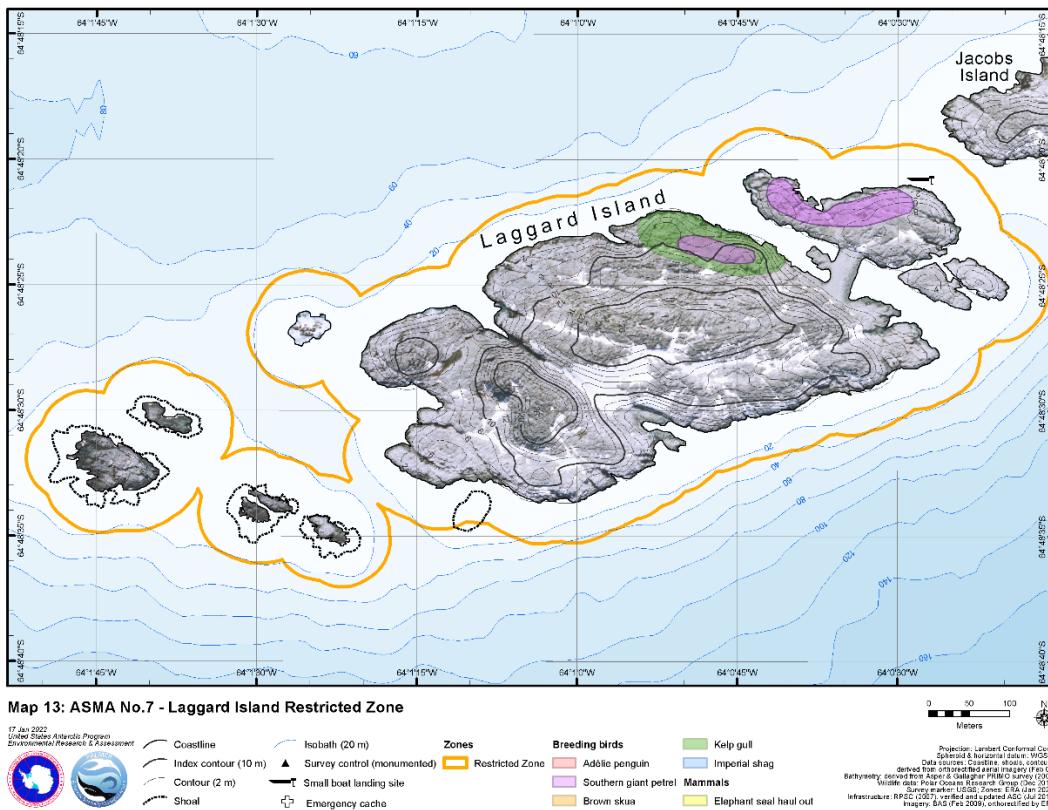
## Informe Final de la XLIV RCTA



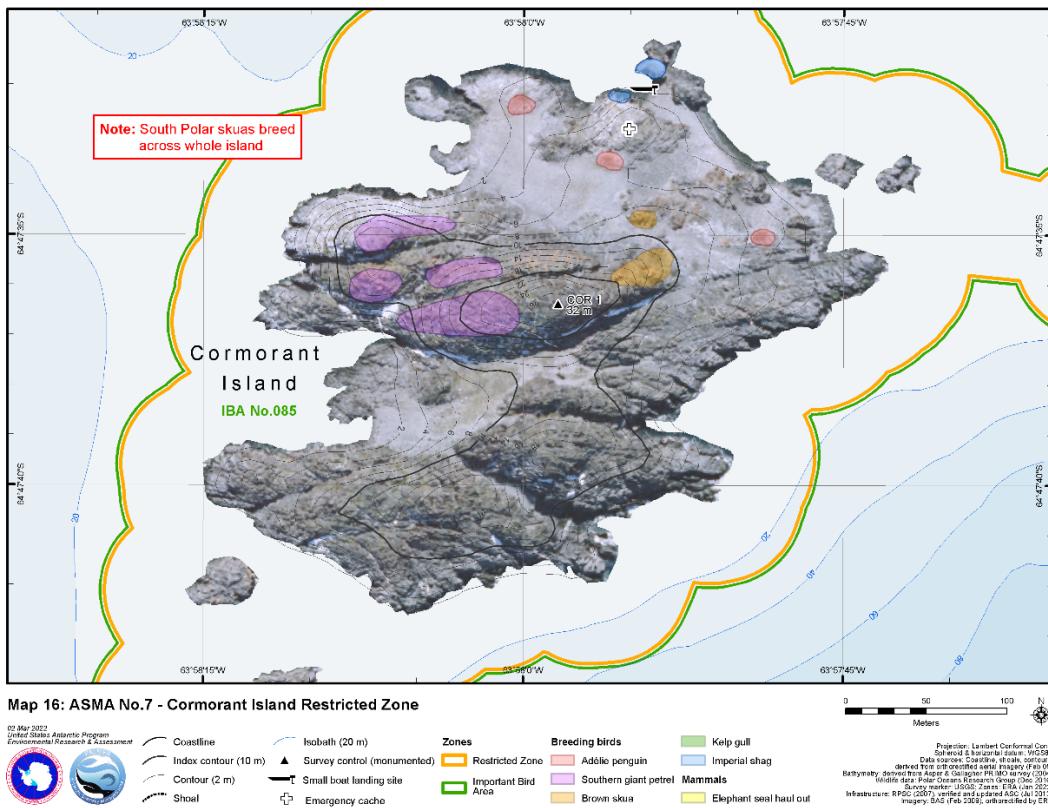
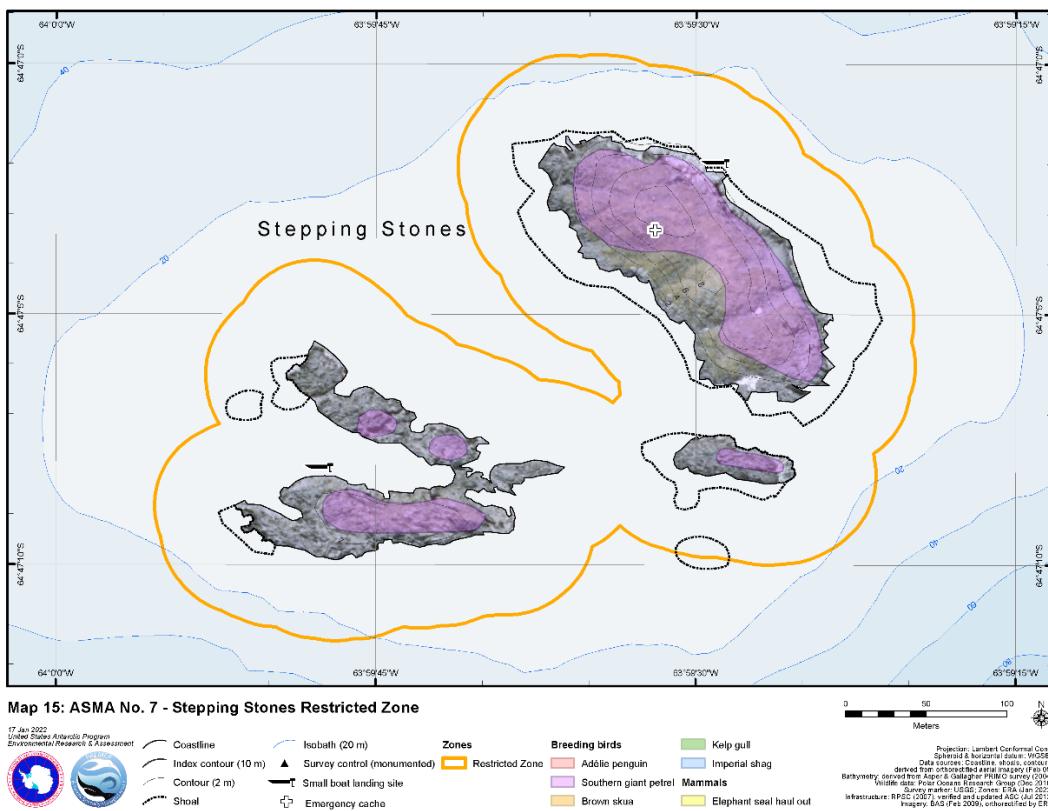
## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado



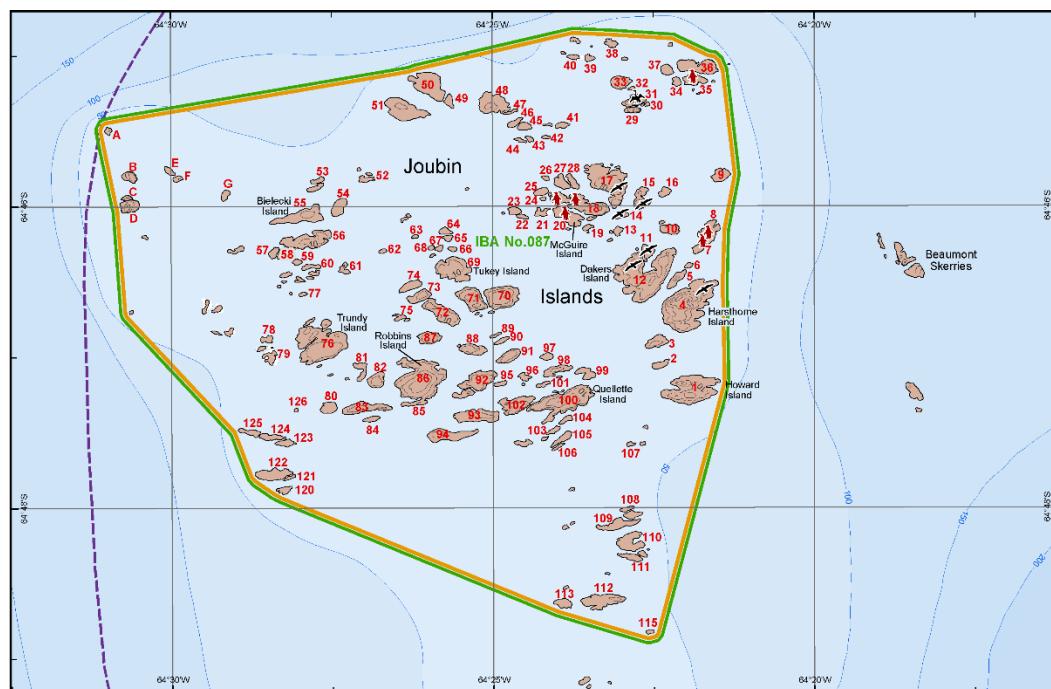
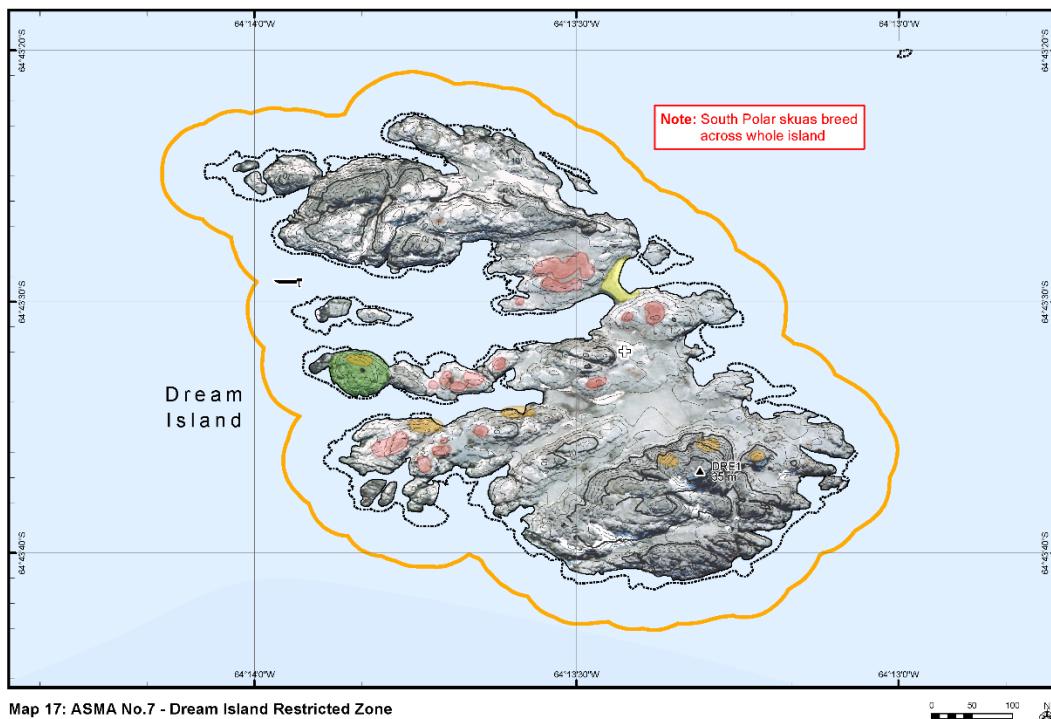
## Informe Final de la XLIV RCTA



## ZAEA 7 (sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer): Plan de Gestión revisado



## Informe Final de la XLIV RCTA



## Medida 2 (2022)

### **Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 109 (isla Moe, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado**

**Los representantes,**

*recordando* los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

*recordando*

- la Recomendación IV-13 (1966), que designó a la isla Moe, islas Orcadas del Sur como Zona Especialmente Protegida («ZEP») n.º 13 y anexó un mapa de la Zona;
- la Recomendación XVI-6 (1991), que anexó una descripción revisada de la ZEP n.º 13 y un plan de gestión para la Zona;
- la Medida 1 (1995), que anexó una descripción revisada y un plan de gestión revisado para la ZEP n.º 13;
- la Decisión 1 (2002), que cambió el nombre y número de la ZEP 13 al de ZAEP 109;
- las Medidas 1 (2007), 1 (2012) y 1 (2017), que adoptaron un plan de gestión revisado para la ZAEP 109;

*recordando*

- que la Recomendación IV-13 (1966) fue designada como obsoleta por la Decisión 1 (2011);
- que la Resolución 9 (1995) fue designada como obsoleta por la Resolución 1 (2008);
- que la Recomendación XVI-6 (1991) no entró en vigor y que fue desplazada por la Medida 3 (2017); y
- que la Medida 1 (1995) no entró en vigor y que fue desplazada por la Medida 3 (2012);

*observando* que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 109;

*deseando* reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 109 por el Plan de Gestión revisado;

**recomiendan** a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 109 (isla Moe, islas Orcadas del Sur), que se anexa a esta Medida; y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 109, anexo a la Medida 1 (2017).

*Medida 2 (2022)*

## **Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 109 Isla Moe, islas Orcadas Del Sur**

### **Introducción**

La razón primordial para designar a la isla Moe, islas Orcadas del Sur (latitud 60°44' S, longitud 045°41' O), como la Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) n.º 109 es la protección de los valores medioambientales y, en especial, la flora y la fauna terrestres dentro de la Zona.

La Zona se designó originalmente mediante la Recomendación IV-13 (1966, ZEP 13) tras una propuesta del Reino Unido basada en que la Zona contiene una muestra representativa del ecosistema marítimo de la Antártida, que la investigación experimental intensa en la vecina isla Signy puede alterar su ecosistema, y que la isla Moe se debe proteger de manera especial como zona de control para una comparación en el futuro.

Estos motivos siguen siendo válidos. Aunque no hay pruebas de que las actividades de investigación en la isla Signy hayan alterado de manera importante sus ecosistemas, como resultado de la rápida expansión de la población de lobos finos antárticos (*Arctocephalus gazella*) se ha producido un gran cambio en el sistema terrestre de baja altitud. Las comunidades de plantas de la cercana isla Signy han sufrido una perturbación física debido a que los lobos finos antárticos las aplastan a su paso, además de que el enriquecimiento del suelo por el nitrógeno de los excrementos de los lobos finos ha provocado el reemplazo de briofitas y líquenes por la macroalga *Prasiola crispa*. Los escurreimientos enriquecidos de las tierras circundantes han afectado considerablemente a los lagos de baja altitud. Hasta la fecha, la invasión de lobos finos antárticos de la isla Moe ha sido limitada y, debido a la topografía de la isla, es poco probable que los lobos finos penetren en las áreas interiores más vulnerables. La isla Moe ha sido visitada en contadas ocasiones y nunca ha estado ocupada por más de unas horas.

La Resolución 3 (2008) recomendaba usar el “Análisis de Dominios Ambientales para el continente antártico” como modelo dinámico para identificar las zonas antárticas especialmente protegidas aplicando criterios ambientales y geográficos sistemáticos señalados en el Artículo 3(2) del Anexo V del Protocolo (véase también Morgan et al, 2007). En virtud de este modelo, la ZAEP n.º 109 se encuentra dentro del Dominio Ambiental G (Geológico de islas costa afuera de la península Antártica). La escasez del Dominio ambiental G, en relación con las demás áreas de dominios ambientales, significa que se han invertido grandes esfuerzos en conservar los valores encontrados en otras partes dentro de este tipo de entorno: otras áreas protegidas que contienen el Dominio G son las ZAEP 111, 112, 125, 126 128, 145, 149, 150 y 152, y las ZAEA 1 y 4.

La Resolución 3 (2017) recomienda el uso de las Regiones Biogeográficas de Conservación Antártica (RBCA) en la identificación de zonas que se podrían designar como Zona Antártica Especialmente Protegida dentro los criterios ambientales y geográficos sistemáticos a los que se refiere el Artículo 3(2) del Anexo V al Protocolo del Medio Ambiente. La ZAEP n.º 109 se encuentra dentro de la Región Biogeográfica de Conservación Antártica (RBCA) 2, islas Orcadas del Sur.

Mediante la Resolución 5 (2015), las Partes reconocieron la utilidad de mantener la lista de Áreas importantes para la conservación de las aves en la Antártida (IBA) en la planificación y realización de actividades en la Antártida. Dentro de los límites de la ZAEP n.º 109, se encuentra la BIA ANT020, isla Moe, la cual se identificó debido a sus extensas colonias de pingüinos de barbijo, petreles dameros y priones antárticos.

Las otras dos ZAEP presentes dentro de las islas Orcadas del Sur (la ZAEP n.º 110, isla Lynch, y la ZAEP n.º 111, isla Powell del Sur e islas adyacentes) fueron principalmente designadas para proteger la vegetación terrestre y las comunidades de aves. La Isla Moe complementa la

*Informe Final de la XLIV RCTA*

red local de ZAEP, al proteger una muestra representativa del ecosistema marítimo de la Antártida, incluidas las comunidades terrestres y costeras dominadas por criptogamas.

**1. Descripción de los valores que requieren protección**

Luego de una visita a la ZAEP realizada en enero de 2022, los valores especificados en la designación anterior fueron reafirmados. Estos valores se exponen de la siguiente manera:

- La Zona contiene valores ambientales excepcionales, vinculados a la composición y diversidad biológicas de un ejemplo casi pristino del ecosistema terrestre y del litoral marino de la Antártida marítima.
- La isla Moe contiene las extensiones ininterrumpidas más vastas de césped del musgo *Chorisodontium-Polytrichum* de toda la Antártida.

**2. Finalidades y objetivos**

Las finalidades de la gestión de la isla Moe son las siguientes:

- evitar modificaciones importantes en la estructura y la composición de la vegetación terrestre, en particular de los bancos de musgo;
- prevenir la perturbación innecesaria de la Zona por los seres humanos;
- evitar o reducir al mínimo la introducción en la Zona de plantas, animales y microorganismos no autóctonos;
- permitir la investigación científica en la Zona siempre y cuando esto sea por razones indispensables, que no puedan cumplirse en otro lugar y que no ponga en peligro el sistema ecológico natural de la Zona;
- permitir visitas para fines de ordenación en apoyo de los objetivos del Plan de Gestión;
- reducir al mínimo la posibilidad de introducción de agentes patógenos que puedan causar enfermedades en las poblaciones de aves de la Zona;

**3. Actividades de gestión**

Para proteger los valores de la Zona deben ser realizadas las siguientes actividades de gestión:

- Se realizarán las visitas que sean necesarias para determinar si la ZAEP continúa sirviendo a los fines para los cuales fue designada y para cerciorarse de que las medidas de gestión y mantenimiento sean apropiadas.
- El Plan de Gestión debe ser revisado al menos una vez cada cinco años, y debe ser actualizado conforme sea necesario.
- Los hitos, los carteles o las estructuras instaladas en la Zona con fines científicos o de gestión deberán estar bien sujetos y en buen estado, y serán retirados cuando ya no sean necesarios.
- De acuerdo con los requisitos del Anexo III del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, los equipos o materiales abandonados deberán retirarse en la mayor medida posible, siempre y cuando ello no produzca un impacto adverso sobre el ambiente o los valores de la Zona.
- Debe estar disponible una copia del presente Plan de Gestión en la estación de investigación Signy (Reino Unido; 60°42'30" S, 045°36'30" O) y en la estación Orcadas (Argentina; 60°44'15" S, 044°44'20" O).

*ZAEP 109 (isla Moe, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado*

- Si corresponde, se alienta a los Programas Antárticos Nacionales a trabajar en conjunto para garantizar la implementación de las actividades de gestión. En particular, se alienta a los Programas Antárticos Nacionales a consultarse entre sí a fin de evitar la toma excesiva de muestras de material biológico al interior de la Zona. Se recomienda también a los Programas Antárticos Nacionales considerar la implementación conjunta de las directrices orientadas a reducir al mínimo la introducción y dispersión de especies no autóctonas dentro de la Zona.
- Todas las actividades científicas y de gestión realizadas dentro de la Zona se deben someter a una Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo con los requisitos del Anexo I al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente.

**4. Período de designación**

Designación con período de vigencia indefinido.

**5. Mapas**

Figura 1. Mapa de la ubicación de la isla Moe en relación con las islas Orcadas del Sur y demás zonas protegidas de la región. Recuadro: ubicación de las islas Orcadas del Sur en la Antártida. Especificaciones cartográficas: Proyección: estereográfica de la Antártida polar WGS84. Paralelos normales: 71° S. Meridiano central 45° O.

Figura 2. Mapa de la isla Moe con mayor detalle. Especificaciones cartográficas: Proyección: estereográfica de la Antártida polar WGS84. Paralelos normales: 71° S. Meridiano central 45° O.

**6. Descripción de la Zona****6(i) Coordenadas geográficas, indicadores de límites y rasgos naturales****LÍMITES Y COORDENADAS**

Las coordenadas de los límites de la Zona, desde el extremo noroeste y en el sentido de las agujas del reloj, se muestran en el cuadro 1.

Número	Latitud	Longitud
1	60°43'40" S	045°42'15" O
2	60°43'40" S	045°40'30" O
3	60°43'55" S	045°40'10" O
4	60°44'40" S	045°40'10" O
5	60°44'40" S	045°42'15" O

Esta Zona incluye toda la isla Moe, así como las islas e islotes sin nombre adyacentes. La Zona abarca todo el suelo libre de hielo, el hielo permanente y el hielo semipermanente que se encuentra dentro de sus límites, sin incluir el medio marino que se extiende más allá de 10 m hacia las aguas profundas desde la línea de bajamar (Figura 2). No se han instalado indicadores de límites.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

## DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA

La isla Moe, islas Orcadas del Sur, es una pequeña isla de forma irregular situada a 300 m del extremo sudoeste de la isla Signy, de la cual se encuentra separada por el canal Fyr. Mide aproximadamente 1,3 km de noreste a sudoeste y 1 km de noroeste a sudeste ( $1,22 \text{ km}^2$ ). Se debe tener presente que la ubicación de la isla Moe en la Carta de Almirantazgo n.º 1775 ( $60^{\circ}44' \text{ S}$ ,  $45^{\circ}45' \text{ O}$ ), no concuerda totalmente con las coordenadas más exactas de la Figura 2 ( $60^{\circ}44' \text{ S}$ ,  $45^{\circ}41' \text{ O}$ ).

Los lados noreste y sudeste de la isla se elevan de forma escarpada, hasta formar el pico Snipe (226 m de altura). Existe una cumbre subsidiaria sobre la punta Sur (102 m de altura), así como colinas más bajas en cada uno de los tres promontorios del lado occidental arriba de la punta Corral (92 m), la punta Conroy (39 m) y la punta Spaull (56 m). En los taludes orientados hacia el este y el sur hay pequeñas capas de hielo permanente, mientras que, en las laderas occidentales abruptas, hay zonas de nieve tardía. No hay arroyos o charcas permanentes.

## GEOLOGÍA

Las rocas son esquistos metamórficos de mica-cuarzo, con mantos ocasionales ricos en biotita y cuarzo. En la costa noreste hay un manto delgado de anfibolita no diferenciada. Gran parte de la isla está cubierta de escombro glaciar y derrubio. Los suelos son principalmente depósitos inmaduros de arcilla y arena, cuya textura va de fina a gruesa, mezclados con grava, piedras y rocas. Por la acción del congelamiento y el deshielo, en lugares altos o expuestos, los suelos suelen estar clasificados en círculos, polígonos, franjas y lóbulos pequeños. Hay acumulaciones profundas de turba (de hasta 2 m de espesor en los taludes occidentales) y gran parte de su superficie está desnuda y erosionada.

## COMUNIDADES BIOLÓGICAS TERRESTRES

Las comunidades de plantas predominantes son el páramo de *Andreaea-Usnea* y bancos de musgo *Chorisodontium-Polytrichum* (el mayor ejemplo de este tipo de comunidad conocido en la Antártida). El uso de técnicas de teledetección (índice de vegetación de diferencia normalizada) reveló que la zona de vegetación de color verde dentro de la ZAEP alcanza los  $0,58 \text{ km}^2$  (48 % del área de la ZAEP; Figuras 3 y 4). Los bancos de musgo tienen un gran valor biológico y constituyen una de las razones para la designación de la Zona. La flora criptogama es diversa. La mayoría de estos bancos de musgo han sido poco dañados por los lobos finos y muestran pocos signos visibles de degradación. Sin embargo, la excepción a esta observación son los bancos que están en el extremo norte, alrededor de la punta Spaull. Aunque estos bancos de musgo todavía son extensos, se calculó que fueron dañados en un 50 % por los lobos finos antárticos (*Arctocephalus gazella*) en un estudio realizado en enero de 2006. Estos daños todavía eran evidentes durante las observaciones realizadas en febrero de 2016. Es casi seguro que los lobos marinos llegan a esta comunidad de plantas por la pendiente suave que conduce hacia el interior de la isla desde la pequeña playa de guijarros situada en la esquina noreste de la caleta Landing.

Bajo las piedras, es común encontrar los ácaros *Gamasellus racovitzai* y *Stereotydeus villosus*, así como el tisanuro *Cryptopygus antarcticus*.

## FAUNA DE VERTEBRADOS

En 1978-1979 había cinco colonias de pingüinos de barbijo (*Pygoscelis antarctica*) que sumaban alrededor de 11 000 casales. En una visita realizada en febrero de 1994 se observaron menos de 100 casales en el sector septentrional de la caleta Landing y más de 1000 en el sector meridional. En una visita realizada en febrero de 2011, se observaron alrededor de 75 casales en el sector septentrional de la caleta Landing y alrededor de 750 casales en el sector meridional. Durante una visita en enero de 2006, se observaron aproximadamente 100 parejas reproductoras en la punta Spaull. En la isla se reproducen muchas otras aves, sobre todo unas 2000 parejas de petreles dameros (*Daption capensis*) en 14 colonias (1966) y un gran número de priones antárticos (*Pachyptila desolata*). En la isla Moe se observó la reproducción de petreles blancos (*Pagodroma*

*ZAEP 109 (isla Moe, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado*

nivea) entre 1957 y 1958, cuando la colonia estaba compuesta por 34 casales reproductores (Croxall *et al.* 1995) y un estudio realizado entre 2005 y 2006 confirmó la reproducción (R. Fijn, nota personal 2015, citado en Harris *et al.*, 2015).

En las bahías del lado occidental de la isla, hay focas de Weddell (*Leptonychotes weddelli*), focas cangrejeras (*Lobodon carcinophaga*) y focas leopardo (*Hydrurga leptonyx*). Por el lado norte de la caleta Landing, llegan a tierra grupos cada vez más numerosos de lobos finos antárticos (*Arctocephalus gazella*), en su mayoría machos jóvenes, que han causado algunos daños a la vegetación de esa área. Sin embargo, cabe la posibilidad de que, por la naturaleza del terreno, estos animales se vean restringidos a este pequeño promontorio, donde los daños podrían intensificarse.

*6(ii) Acceso a la Zona*

- Siempre que resulte posible, se utilizará una lancha para el acceso. No existen restricciones para desembarcar desde el mar. En general, es más seguro desembarcar en la esquina nororiental de la caleta Landing (Lat. 60°43'55" S, Long. 045°41'06" O; véase la Figura 2). Si la caleta Landing es inaccesible debido a las condiciones del hielo, se puede desembarcar en el extremo occidental de la punta Spaul (Lat. 60°43'54" S, Long. 045°41'15" O), justo frente a una roca de 26 m de altura frente a la costa.
- En circunstancias excepcionales, cuando resulte necesario para fines acordes a los objetivos del Plan de Gestión, se permitirá el aterrizaje de helicópteros dentro de la Zona.
- Los helicópteros podrán aterrizar solo en la cresta que conecta la colina de 89 m y la ladera occidental del pico Snipe (Lat. 60°44'09" S, Long. 045°41'23" O; véase la Figura 2). Deberá evitarse al nivel máximo practicable el aterrizaje sobre la vegetación en la cresta. Para no volar sobre colonias de aves, la aproximación debería efectuarse preferiblemente desde el sur, aunque también está permitida la aproximación desde el norte.
- Dentro de la Zona, la operación de aeronaves debe llevarse a cabo, como requisito mínimo, conforme a las "Directrices para la operación de aeronaves cerca de concentraciones de aves" contenidas en la Resolución 2 (2004). En los casos en que las condiciones exijan que la aeronave vuele a una altura menor que la recomendada en dichas Directrices, esta debería mantenerse a la máxima altura posible y reducir a un mínimo la duración del tránsito por la Zona.
- Se prohíbe el uso de granadas de humo de helicópteros en la Zona salvo que sea imprescindible por motivos de seguridad. Si se usan granadas de humo, todas ellas deberán ser recuperadas.

*6(iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona y en sus proximidades*

En el extremo noreste de la caleta Landing, al fondo de la pequeña playa de guijarros y pasando la rompiente, hay un señalizador sujeto con pernos a la parte superior de una roca plana (Lat. 60°43'55" S, Long. 045°41'05" O). Durante los períodos de grandes nevadas, el cartel señalizador podría quedar sepultado por la nieve y ser difícil de encontrar.

Hay un montículo de piedras y los restos de un mástil de relevamiento que fue instalado en 1965-1966, en la punta Spaul (Lat. 60°43'49" S, Long. 045°41'05" O). Este mástil es de interés para los estudios liquenométricos y no debe retirarse. No hay ninguna otra estructura en la isla Moe.

*Informe Final de la XLIV RCTA**6(iv) Ubicación de las zonas protegidas en las cercanías*

La ZAEP n.º 110, isla Lynch, se ubica alrededor de 10 km al noreste de la isla Moe. La ZAEP n.º 111, isla Powell del Sur e islas adyacentes, se encuentra aproximadamente 41 km al este (Figura 1).

*6(v) Áreas especiales al interior de la Zona*

Ninguna

**7. Condiciones para la expedición de permisos***7(i) Condiciones generales para la expedición de permisos*

Se prohíbe el ingreso en la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente designada de acuerdo con el artículo 7 del Anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente.

Las condiciones para la expedición de un permiso para ingresar a la Zona son las siguientes:

- se expedirán permisos para fines científicos indispensables que no puedan llevarse a cabo en otro lugar; o
- se expedirán permisos con fines de gestión indispensables tales como inspección, mantenimiento o revisión;
- que las acciones permitidas no pongan en peligro el sistema ecológico natural de la Zona;
- toda actividad de gestión deberá respaldar los objetivos del presente Plan de Gestión;
- las actividades permitidas están en conformidad con el presente Plan de gestión;
- se deberá portar el permiso o una copia autorizada de este dentro de la Zona;
- los permisos se deben expedir por un período determinado;
- se deberá presentar uno o varios informes a la autoridad o autoridades indicadas en el permiso;
- se deberá avisar a la autoridad pertinente sobre toda actividad o medida implementada que no esté comprendida en el permiso.

*7(ii) Acceso a la Zona y desplazamientos en su interior o sobre ella*

- Se prohíbe la circulación de vehículos terrestres en la Zona.
- Los desplazamientos dentro de la Zona deben realizarse a pie.
- Los pilotos, tripulantes y otras personas que lleguen en helicóptero o en lancha no podrán avanzar a pie más allá de las inmediaciones del sitio de desembarco, a menos que tengan un permiso que les autorice específicamente para hacerlo.
- La circulación a pie se deberá mantener a un nivel mínimo, de conformidad con los objetivos de las actividades permitidas y se deberán realizar todos los esfuerzos razonables para reducir a un mínimo los efectos de las pisadas, es decir, se deberá tener mucho cuidado al realizar cualquier movimiento, de manera de reducir la alteración de los suelos y superficies con vegetación, y caminar sobre el terreno rocoso si resulta factible.
- No se debe permitir el sobrevuelo de colonias de aves por sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS, por sus siglas en inglés) al interior de la Zona, excepto con fines científicos o de operación, y de conformidad con un permiso expedido por una autoridad nacional competente. Asimismo, el uso de aeronaves dirigidas por control remoto dentro de la Zona deberá cumplir con las «Directrices medioambientales para la operación de sistemas de aeronaves

*ZAEP 109 (isla Moe, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado*

dirigidas por control remoto (RPAS) en la Antártida», (Resolución 4 [2018]), que se puede consultar en: [https://documents.ats.aq/recatt/att645\\_s.pdf](https://documents.ats.aq/recatt/att645_s.pdf)).

*7 (iii) Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona*

- Investigación científica indispensable que no pueda realizarse en ningún otro lugar y que no ponga en peligro el ecosistema de la Zona
- Actividades indispensables de gestión, incluida la observación.

*7(iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras*

No se podrán erigir estructuras ni instalar equipamiento científico en la Zona salvo para actividades científicas o de gestión indispensables y durante el plazo de validez pre establecido que se especifique en el permiso. La instalación (incluida la elección del sitio), el mantenimiento, la modificación o el desmantelamiento de estructuras o equipos deben realizarse de manera tal que reduzca a un mínimo la perturbación de los valores de la Zona. Todas las estructuras o equipo científico instalados en la Zona deben estar claramente identificados indicando el país al que pertenecen, el nombre del principal investigador y el año de su instalación. Todos estos elementos deben estar libres de organismos, propágulos (p. ej., semillas y huevos) y suelo no estéril, y además deben estar confeccionados con materiales que soporten las condiciones ambientales y que representen el mínimo riesgo posible de contaminación de la Zona. El desmantelamiento de estructuras o equipos específicos para los cuales el permiso haya expirado debe ser una condición para el otorgamiento del permiso. Se prohíbe erigir estructuras o instalaciones permanentes.

*7(v) Ubicación de los campamentos*

Como norma general, no se permite acampar dentro de la Zona. Si es indispensable acampar por motivos de seguridad, al instalar las tiendas de campaña se deberá tener cuidado de ocasionar el menor daño posible a la vegetación o la menor perturbación a la fauna.

*7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que pueden introducirse en la Zona*

Se prohíbe la introducción deliberada de animales vivos, material de plantas o microorganismos en la Zona. A fin de mantener los valores florísticos y ecológicos de la Zona, se deberán tomar precauciones especiales para evitar la introducción accidental de microbios, invertebrados o plantas de otros lugares de la Antártida, incluidas las bases, o de regiones fuera de la Antártida. Deberá limpiarse o esterilizarse todo el equipo de recolección de muestras que se

introduzca en la Zona, así como también los marcadores. En el nivel máximo practicable, antes de su ingreso a la Zona, deberán limpiarse rigurosamente el calzado y demás equipos utilizados o introducidos en ella (incluidos bolsos o mochilas). Para obtener orientación más detallada, se deberá consultar el Manual sobre especies no autóctonas del CPA (Resolución 4 [2016]) y las Listas de verificación del COMNAP/SCAR para gestores de cadenas de suministro de los Programas Antárticos Nacionales para la reducción del riesgo de transferencia de especies no autóctonas. En vista de la presencia de colonias de aves reproductoras dentro de la Zona, no podrán verterse en la Zona ni en sus alrededores productos derivados de aves, incluidos los productos que contengan huevos desecados crudos o los residuos de tales productos.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

No se deben introducir a la Zona herbicidas ni pesticidas. Cualquier otro producto químico, incluidos los radionucleidos e isótopos estables, que se introduzca en la Zona con fines científicos o de gestión especificados en el permiso deberá ser retirado cuando concluya la actividad para la cual se haya expedido el permiso, o con anterioridad. Debe evitarse la descarga directa al ambiente de radionúclidos o isótopos estables de una manera que los vuelva irrecuperables. No deben almacenarse combustibles ni otros productos químicos en la Zona, salvo que esto se haya autorizado específicamente en las condiciones del permiso. Estos deben almacenarse y manipularse de manera de reducir al mínimo el riesgo de su introducción accidental en el medioambiente. Los materiales que se introduzcan en la Zona deberán permanecer en ella solo durante un período determinado y deben retirarse al concluir el período establecido. Si se produce alguna fuga o derrame que pueda arriesgar los valores de la Zona, se recomienda extraer el material únicamente si es improbable que el efecto de dicho retiro sea mayor que el de dejar el material in situ. Se deberá avisar a las autoridades pertinentes sobre los escapes de materiales que no se hayan retirado y que no estén incluidos en el permiso autorizado.

*7(vii) Recolección de flora y fauna autóctonas o su alteración perjudicial*

Están prohibidas la recolección de flora y fauna autóctonas o su alteración perjudicial, excepto con un permiso otorgado de conformidad con el Anexo II al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. En caso de recolección de animales o su intromisión perjudicial, se debería usar como norma mínima el *Código de conducta del SCAR para el uso de animales con fines científicos en la Antártida* (Resolución 4 [2019]).

*7(viii) Recolección o traslado de materiales que el titular del permiso no haya llevado a la Zona*

La recolección o retiro de materiales no llevados a la Zona por el titular del Permiso deberán realizarse únicamente según lo establecido en el permiso y se limitarán al mínimo necesario para satisfacer las necesidades científicas o de gestión.

Otros materiales de origen humano susceptibles de comprometer los valores de la Zona y que no hayan sido introducidos en esta por el titular del permiso o autorizados de otro modo, podrán ser retirados de la Zona a menos que el efecto ambiental provocado por su traslado sea probablemente mayor que los efectos que pueda ocasionar dicho material en el lugar. Si este fuera el caso, se debe notificar a la autoridad nacional pertinente y obtener su aprobación.

*7(ix) Eliminación de desechos*

Como norma mínima, todos los desechos se eliminarán de conformidad con el Anexo III al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. Además, todos los residuos deberán ser retirados de la Zona. Los residuos líquidos humanos pueden desecharse en el mar. Los residuos sólidos de origen humano no deben verterse al mar, en cambio, deben ser retirados de la Zona. No se debe verter ningún residuo sólido o líquido humano en tierra firme.

*7 (ix) Medidas que podrían ser necesarias para garantizar el continuo cumplimiento de los objetivos y las finalidades del Plan de gestión*

- Se podrán conceder permisos para ingresar en la Zona a fin de realizar actividades de investigación científica, seguimiento e inspección del sitio, las que podrían incluir la

*ZAEP 109 (isla Moe, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado*

recolección de un número pequeño de muestras para análisis, emplazar o reparar carteles, o implementar medidas de protección.

- Todos los sitios donde se realicen observaciones a largo plazo deberán estar debidamente marcados y se deberán mantener los señalizadores o letreros.
- Las actividades científicas se deben realizar de conformidad con el *Código de Conducta Ambiental para el Trabajo de Investigación sobre el Terreno en la Antártida* del SCAR (Resolución 5 [2018]). Las investigaciones geológicas se deben llevar a cabo de conformidad con el *Código de Conducta Ambiental sobre Actividades de Investigación en Geociencias sobre el Terreno en la Antártida* del SCAR (Resolución 1 [2021]).

*7(xi) Requisitos relativos a los informes*

El titular principal del permiso para cada visita a la Zona debe presentar un informe ante la autoridad nacional correspondiente tan pronto como sea posible, y no más allá de los seis meses luego de concluida la visita. Dichos informes deberán incluir, según corresponda, la información señalada en el formulario de informe de la visita contenido en la Guía para la Preparación de Planes de Gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas. Si corresponde, la autoridad nacional debe remitir una copia del informe de la visita a la Parte que haya propuesto el Plan de Gestión, como ayuda en la gestión de la Zona y en la revisión del Plan de Gestión. Las Partes deben, de ser posible, depositar los originales de los informes de visita originales, o una copia de estos, en un archivo de acceso público a fin de mantener un registro del uso, para fines de revisión del Plan de Gestión y también para fines de organizar el uso científico de la Zona.

**8. Documentación de apoyo**

Croxall, J. P., Rootes, D. M. & Price, R. A. 1981. Increases in penguin populations at Signy Island, South Orkney Islands. *British Antarctic Survey Bulletin* 54, 47-56.

Croxall, J. P., Steele, W. K, McInnes, S. J., and Prince, P.A. 1995. Breeding distribution of the Snow Petrel *Pagodroma nivea*. *Marine Ornithology* 23, 69-99.

Harris, C.M.; Lorenz, K.; Fishpool, L.D.C.; Lascelles, B.; Cooper, J.; Coria, N.R.; Croxall, J.P.; Emmerson, L.M.; Fijn, R.C.; Fraser, W.L.; Jouventin, P.; LaRue, M.A.; Le Maho, Y.; Lynch, H.J.; Naveen, R.; Patterson-Fraser, D.L.; Peter, H.-U.; Poncet, S.; Phillips, R.A.; Southwell, C.J.; van Franeker, J.A.; Weimerskirch, H.; Wienecke, B. and Woehler, E.J. 2015. *Important Bird Areas in Antarctica 2015*. BirdLife International y Environmental Research & Assessment Ltd., Cambridge.

Longton, R.E. 1967. Vegetation in the maritime Antarctic. In Smith, J.E., *Editor*, A discussion of the terrestrial Antarctic ecosystem. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B, 252, 213-235.

Morgan, F., Barker, G., Briggs, C., Price, R. and Keys, H. 2007. Environmental Domains of Antarctica Version 2.0 Final Report, Manaaki Whenua Landcare Research New Zealand Ltd. 89 pp.

Ochyra, R., Bednarek-Ochyra, H. and Smith, R.I.L. *The Moss Flora of Antarctica*. 2008. Cambridge University Press, Cambridge. 704 pp.

Øvstdal, D.O. and Smith, R.I.L. 2001. *Lichens of Antarctica and South Georgia. A Guide to their Identification and Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, 411 pp.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

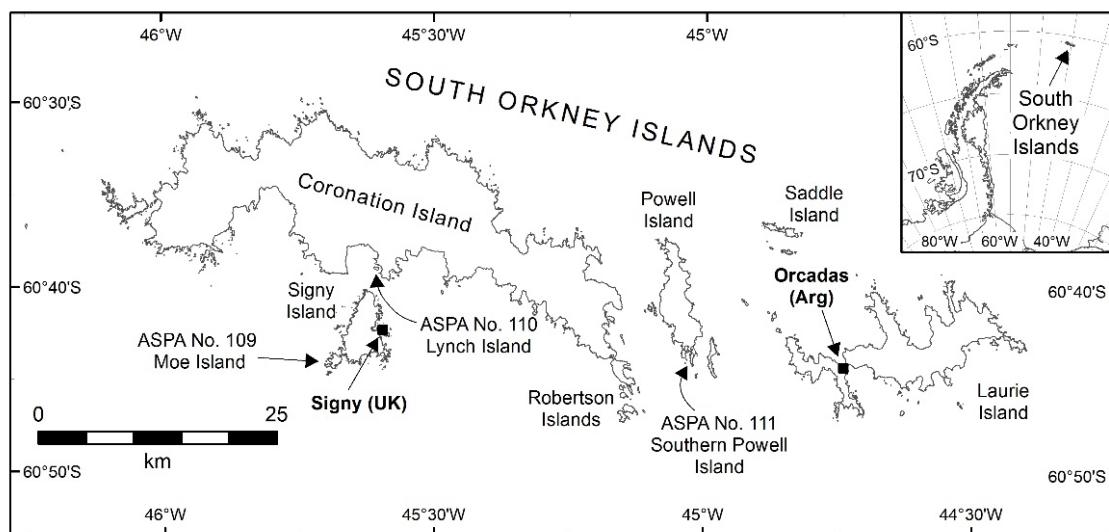
Peat, H., Clarke, A., and Convey, P. 2007. Diversity and biogeography of the Antarctic flora. *Journal of Biogeography*, 34, 132-146.

Poncet, S., and Poncet, J. 1985. A survey of penguin breeding populations at the South Orkney Islands. *British Antarctic Survey Bulletin* 68, 71-81.

Smith, R. I. L. 1972. British Antarctic Survey science report 68. British Antarctic Survey, Cambridge, 124 pp.

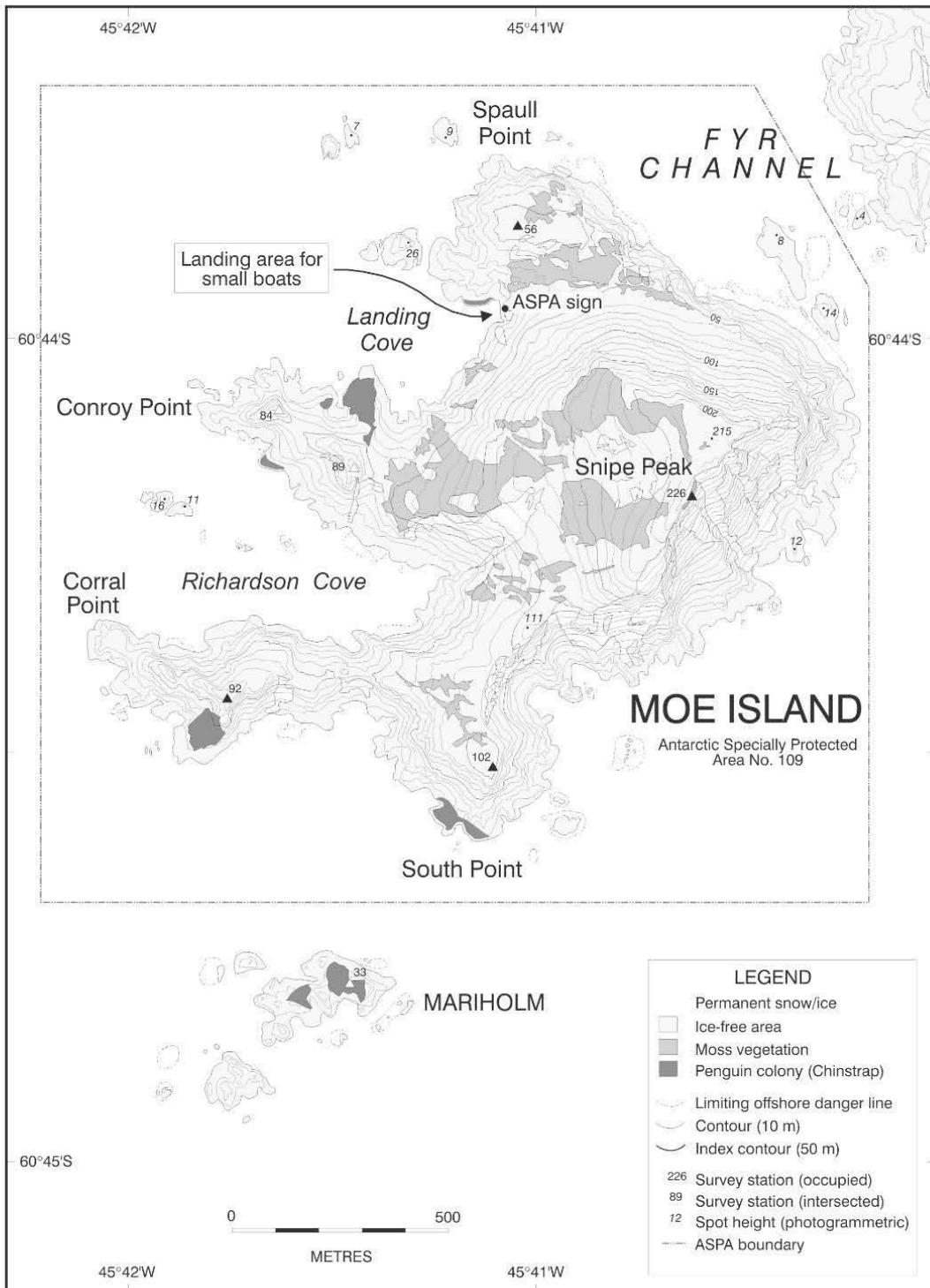
Smith, R. I. L. 1984. Terrestrial plant biology of the sub-Antarctic and Antarctic. In: Antarctic Ecology, Vol. 1. Editor: R. M. Laws. London, Academic Press.

Figura 1. Ubicación de la isla Moe en relación con las islas Orcadas del Sur y demás zonas protegidas de la región. Recuadro: ubicación de las islas Orcadas del Sur en la Antártida.



## ZAEP 109 (isla Moe, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado

Figura 2. Mapa de la isla Moe con mayor detalle.



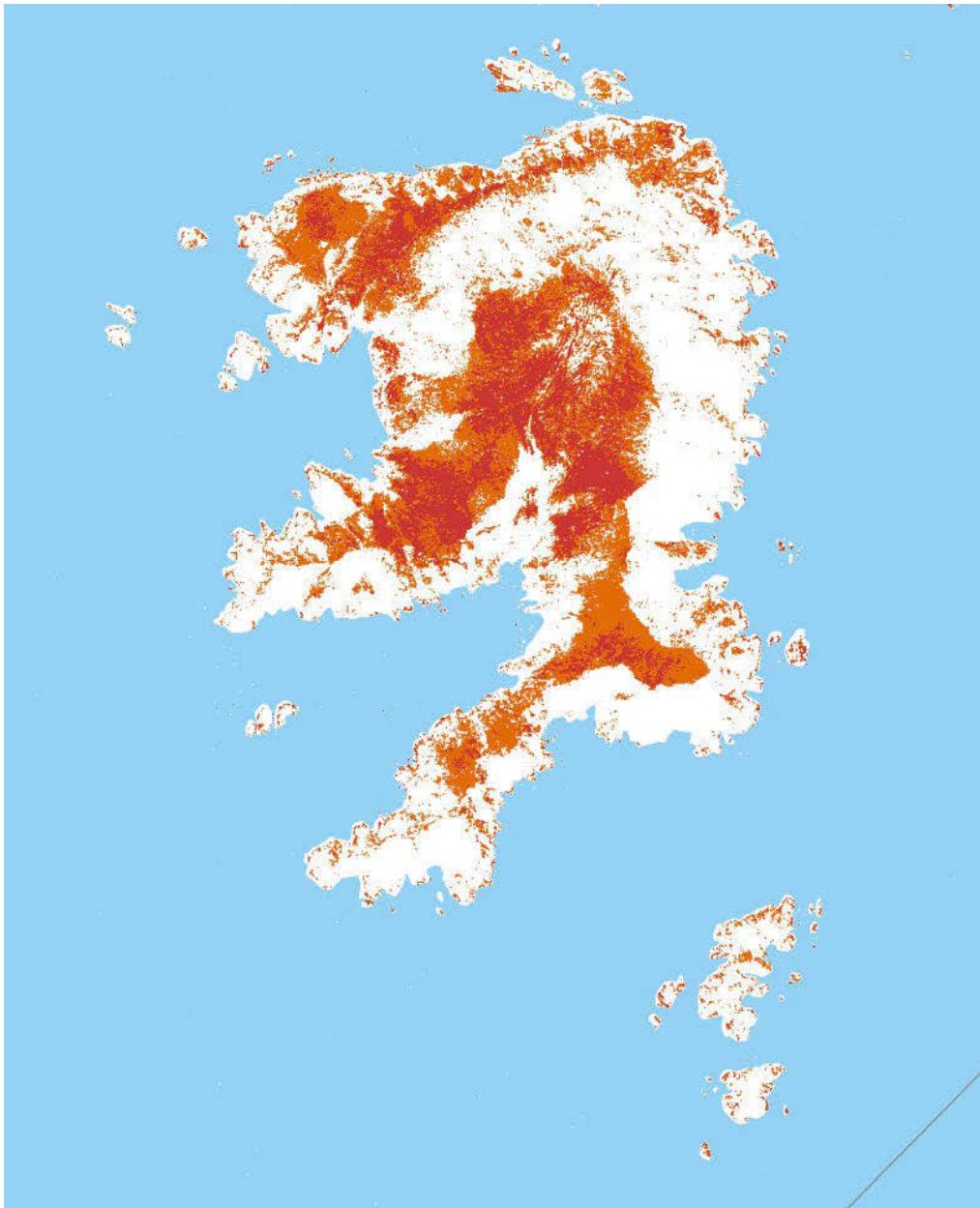
*Informe Final de la XLIV RCTA*

Figura 3. Imagen satelital de color simulado de la ZAEP n.º 109, isla Moe, islas Orcadas del Sur, que resalta en color rojo la presencia de vegetación.



*ZAEP 109 (isla Moe, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado*

Figura 4. Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), derivado de imágenes satelitales para la ZAEP n.º 109, isla Moe, islas Orcadas del Sur, donde se muestra una cubierta de vegetación con una escala de colores de blanco → anaranjado → rojo, donde el rojo indica los valores más altos del NDVI.



## Medida 3 (2022)

### Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 110 (isla Lynch, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado

**Los representantes,**

recordando los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

recordando

- la Recomendación IV-14 (1966), que designó a la isla Lynch, islas Orcadas del Sur como Zona Especialmente Protegida («ZEP») n.º 14 y anexó un mapa de la Zona;
- la Recomendación XVI-6 (1991), que anexó un Plan de Gestión para la Zona;
- la Medida 1 (2000), que anexó un Plan de gestión revisado para la ZEP 14;
- la Decisión 1 (2002), que cambió el nombre y número de la ZEP 14 al de ZAEP 110;
- las Medidas 2 (2012) y 2 (2017), que aprobaron un Plan de gestión revisado para la ZAEP 110;

recordando que la Recomendación XVI-6 (1991) y la Medida 1 (2000) no han entrado en vigor y que fueron desplazadas por la Decisión 3 (2017);

observando que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 110;

deseando reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 110 por el Plan de Gestión revisado;

recomiendan a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 110 (isla Lynch, islas Orcadas del Sur), que se anexa a esta Medida; y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 110, anexo a la Medida 2 (2017).

*Medida 3 (2022)*

## Plan de Gestión de la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 110 Isla Lynch, islas Orcadas del Sur

### Introducción

La razón primordial para designar a la isla Lynch, islas Orcadas del Sur (latitud 60°39'10"S, longitud 045°36'25"O; 0,14 km<sup>2</sup>), como Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) n.º 110, es la protección de los valores medioambientales y, en especial, la flora terrestre dentro de la Zona.

La isla Lynch, bahía Marshall, islas Orcadas del Sur, fue originalmente designada como Zona Especialmente Protegida mediante la Recomendación IV-14 (1966, ZEP 14) a raíz de una propuesta presentada por el Reino Unido. Su designación se debía a que la isla “contiene una de las superficies más extensas y densas de pasto (*Deschampsia antarctica*) conocidas en la zona del Tratado Antártico y que brinda un destacado ejemplo de un sistema ecológico natural”. Estos valores fueron ampliados mediante la Recomendación XVI-6 (1991), cuando se aprobó un Plan de Gestión para el sitio.

La isla Lynch se encuentra a 2.4 Km. de la isla Signy, donde funciona la estación de investigación Signy (Reino Unido), y a unos 200 m de la isla Coronación, la mayor de las islas Orcadas del Sur. Se le ha otorgado protección especial a la Zona durante la mayor parte del período de actividad científica moderna en la región, y se han otorgado permisos de ingreso únicamente por razones científicas indispensables. Por lo tanto, la isla no ha sido objeto de visitas, investigación científica o muestreo frecuentes. El número de lobos finos antárticos en las islas Orcadas del Sur ha aumentado considerablemente desde 1983, con la consiguiente destrucción de las zonas de vegetación accesibles allí donde lobos entran a la costa. Ciertas zonas de vegetación de la isla Lynch han sido dañadas, como por ejemplo, las zonas accesibles de bancos de musgo de *Polytrichum* y *Chorisodontium* así como de *Deschampsia* en los lados noreste y este de la isla, donde el daño ha sido considerable. Una visita realizada en febrero de 2011 registró la presencia de lobos finos antárticos en el sector este de la isla (que prácticamente divide el sitio de desembarco [lat. 60°39'05" S, long. 045°36'12" O; Figura 2] y la cima de la isla [lat. 60°39'05" S, long. 045°36'12" O]). Se observó la presencia de focas en el punto más elevado de la isla, y se registraron 30 focas en la cima. En una visita posterior en enero de 2022 no se detectó ningún lobo fino. A pesar de los niveles variables de pisoteo por parte de los lobos finos, tanto el pasto antártico, *Deschampsia antarctica*, como el *Colobanthus quitensis* han prosperado en los últimos años. Según se informó en febrero de 2011, la zona cubierta por *Deschampsia* es más vasta que en el informe anterior (febrero de 1999). El pasto ha crecido en abundancia y ha aumentado su rango de distribución, en una zona al este de la isla, la que se extiende hacia el oeste hasta el punto más elevado de la isla, cubre ampliamente la cima y toda el área que rodea el montículo que determina la cima (Figura 3). Durante una visita realizada en febrero de 1999 se observó que las zonas más exuberantes de pasto en las laderas norte y noroeste aún no se veían afectadas, y se confirmó esta observación durante una visita realizada en febrero de 2011. Pese a que hay cierta destrucción localizada, hasta el momento los valores de la isla antes mencionados no se han visto profundamente comprometidos por el acceso ya sea de seres humanos o de focas.

La Resolución 3 (2008) recomendaba usar el “Análisis de Dominios Ambientales para el continente antártico” como modelo dinámico para identificar las zonas antárticas especialmente protegidas aplicando los criterios ambientales y geográficos sistemáticos referidos en el Artículo 3(2) del anexo V del Protocolo (véase también Morgan et al., 2007). La ZAEP 110 no se encuentra categorizada en Morgan et al.; sin embargo, es probable que la ZAEP 110 se encuentre dentro de un Dominio ambiental G (Geológico de islas costa afuera de la Península Antártica). La escasez del Dominio ambiental G en relación con las demás áreas de dominios ambientales significa que se han invertido grandes esfuerzos en conservar los valores encontrados en otras partes dentro de este tipo de ambiente: otras áreas protegidas que contienen

*Informe Final de la XLIV RCTA*

el Dominio G son las ZAEP 109, 111, 112, 125, 126 128, 145, 149, 150 y 152, y las ZAEA 1 y 4.

La Resolución 3 (2017) recomienda el uso de las Regiones Biogeográficas de Conservación de la Antártida (RBCA) en la "identificación de zonas que se pueden ser designadas como Zonas Antárticas Especialmente Protegidas en el marco del criterio ambiental y geográfico sistemático mencionado en el Artículo 3(2) del Anexo V al Protocolo Ambiental. La ZAEP n.º 110 se encuentra dentro de la Región Biogeográfica de Conservación de la Antártida (RBCA) 2, islas Orcadas del Sur.

Las otras dos ZAEP presentes dentro de las islas Orcadas del Sur (la ZAEP n.º 109, isla Moe, y la ZAEP n.º 111, isla Powell del Sur y las islas adyacentes) fueron principalmente designadas para proteger la vegetación terrestre y las comunidades de aves. La ZAEP n.º 110, isla Lynch, complementa la red local de ZAEP, al proteger una muestra representativa del ecosistema marítimo de la Antártida, incluidas las comunidades terrestres dominadas por fanerógamas.

## 1. Descripción de los valores que requieren protección

Luego de una visita a la ZAEP, realizada en enero de 2022, los valores especificados en la designación anterior fueron revisados. Los valores de la Zona se exponen de la siguiente manera:

- La Zona contiene exuberantes matas del pasto antártico *Deschampsia antarctica* y también abunda el clavel antártico (*Colobanthus quitensis*), la otra única planta de floración en la Antártida. Es también uno de los pocos lugares en que el pasto *Deschampsia* crece directamente en bancos de musgo de *Polytrichum-Chorisodontium*.  
Posiblemente sea el único lugar conocido de la Antártida en donde la *Polytrichastrum alpinum* (= *Polytrichum alpinum*) y *Muelleriella crassifolia*) que son excepcionalmente fértiles dada su ubicación meridional.  
El pasto *Deschampsia* es el más común en la isla Lynch, y se observó que crece directamente en bancos de musgo de *Polytrichum-Chorisodontium*.  
Es posible que sea el único lugar conocido de la Antártida en donde la *Polytrichastrum alpinum* desarrolla abundantes esporofitas cada año. Asimismo, la *Polytrichum strictum* (= *Polytrichum alpestre*) ocasionalmente produce florescencias macho en abundancia local, caso extraño en esta especie en la Antártida, y el raro musgo *Plagiothecium ovalifolium*, aparece en las grietas de las rocas húmedas y a la sombra, cerca de la costa.
- Si bien la vegetación de criptogamas es típica de la región, en la isla hay diversas variedades de musgo (*Polytrichastrum alpinum* (= *Polytrichum alpinum*) y *Muelleriella crassifolia*) que son excepcionalmente fértiles dada su ubicación meridional.  
Es posible que sea el único lugar conocido de la Antártida en donde la *Polytrichastrum alpinum* desarrolla abundantes esporofitas cada año. Asimismo, la *Polytrichum strictum* (= *Polytrichum alpestre*) ocasionalmente produce florescencias macho en abundancia local, caso extraño en esta especie en la Antártida, y el raro musgo *Plagiothecium ovalifolium*, aparece en las grietas de las rocas húmedas y a la sombra, cerca de la costa.
- El suelo de tipo arcilloso, poco profundo, que se asocia a estos pastizales, contiene una rica fauna invertebrada. La densidad poblacional de la comunidad de artrópodos que aparece con la *Deschampsia* en la isla Lynch parece ser excepcionalmente alta. Algunas mediciones indican que es la más alta del mundo. El sitio tiene también una diversidad que es poco común en un sitio Antártico. También se encontró un raro gusano del tipo *enchytraeidia* en el musgo húmedo, entre las grietas en la roca de la parte norte de la isla. Una especie de artrópodos, la *Globoppia loxolineata*, está próxima al límite septentrional de su distribución, y los especímenes tomados en la isla Lynch mostraron características morfológicas extrañas cuando se la comparó con los especímenes obtenidos en otros sectores de las islas Orcadas del Sur, dentro de la Península Antártica.
- La bacteria *Chromobacterium* y las levaduras y hongos se encuentran con densidades mayores que en la isla Signy. Se cree que se debe a la menor acidez de los suelos donde crece la *Deschampsia* y el microclima más favorable de la isla Lynch.
- Es posible que el suelo poco profundo de grava de tipo arcilloso que se encuentra bajo estos pastizales de *Deschampsia*, represente uno de los tipos de suelo más avanzados de la Antártida.

## 2. Finalidades y objetivos

La finalidad de la gestión en la Isla Lynch consiste en:

- evitar modificaciones importantes en la estructura y la composición de la vegetación terrestre;

*ZAEP 110 (isla Lynch, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado*

- prevenir la perturbación innecesaria de la Zona por los seres humanos;
- evitar o reducir al mínimo la introducción en la Zona de plantas, animales y microorganismos no autóctonos;
- permitir la investigación científica en la Zona, siempre que sea por razones indispensables que no puedan llevarse a cabo en otro lugar y que no ponga en peligro el sistema ecológico natural de la Zona;
- garantizar que la flora y fauna no resulten adversamente afectadas por el excesivo muestreo en la Zona;
- permitir visitas para fines de gestión concordantes con los objetivos del Plan de Gestión;
- reducir al mínimo la posibilidad de introducir agentes patógenos que pudieran causar enfermedades en las poblaciones de vertebrados de la Zona.

**3. Actividades de gestión**

En aras de proteger los valores de la Zona se deberán emprender las siguientes actividades de gestión:

- Se realizarán las visitas que sean necesarias para determinar si la ZAEP continúa sirviendo a los fines para los cuales fue designada, y para garantizar que las medidas de gestión y mantenimiento sean apropiadas.
- El Plan de gestión debe ser revisado al menos una vez cada cinco años, y debe ser actualizado conforme sea necesario.
- Los hitos, señalizadores o estructuras instaladas en la Zona con fines científicos o de gestión deben estar bien sujetos y en buen estado, y serán retirados cuando ya no sean necesarios.
- De conformidad con los requisitos del Anexo III al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, los equipos o materiales abandonados deberán retirarse en la mayor medida posible, siempre y cuando ello no produzca un impacto adverso sobre el medioambiente o los valores de la Zona.
- Debe ponerse a disposición una copia del presente Plan de Gestión en la estación de investigación Signy (Reino Unido; 60°42'30"S, 045°36'30"O) y en la estación Orcadas (Argentina; 60°44'15"S, 044°44'20"O).
- Cuando resulte adecuado, se alienta a los Programas Antárticos Nacionales a mantener un estrecho contacto a fin de garantizar la implementación de las actividades de gestión. En particular, se alienta a los Programas Antárticos Nacionales a consultarse entre sí, a fin de prevenir la toma excesiva de muestras de material biológico dentro de la Zona. Se recomienda también a los Programas Antárticos Nacionales considerar la implementación conjunta de las directrices con el propósito de reducir al mínimo la introducción y dispersión de especies no autóctonas dentro de la Zona.
- Todas las actividades científicas y de gestión desarrolladas dentro de la Zona deben estar sujetas a una Evaluación de Impacto Ambiental, de conformidad con los requisitos establecidos en el Anexo I al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente.

**4. Período de designación**

Designación con período de vigencia indeterminado.

*Informe Final de la XLIV RCTA***5. Mapas e imágenes**

Figura 1. Ubicación de la isla Lynch en relación con las islas Orcadas del Sur y demás zonas protegidas de la región. Recuadro: ubicación de las islas Orcadas del Sur en la Antártida. Especificaciones cartográficas: Proyección: polar antártica estereográfica WGS84. Paralelo estándar: 71° S. Meridiano central 45° O.

Figura 2. ZAEP 110, mapa topográfico de la isla Lynch, islas Orcadas de Sur. Proyección: cónica conforme de Lambert. Paralelos normales: 1.º 60°40'00"S; 2.º 63°20'00"S. Meridiano central: 045°26'20"O. Latitud de origen: 63°20'00"S. Esferoide: WGS84. Nivel de referencia: Nivel medio del mar. ]Precisión horizontal de los puntos de control: ±1 m.

Figura 3. Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI, por sus siglas en inglés), derivado de la imagen satelital de la ZAEP 110, isla Lynch, islas Orcadas del Sur, que muestra una cubierta de vegetación de color verde con el uso de una escala de color de amarillo → naranja → rojo, en la cual el rojo indica el valor más alto del NDVI.

**6. Descripción de la Zona***6(i) Coordenadas geográficas, indicadores de límites y rasgos naturales***LÍMITES Y COORDENADAS**

La Zona abarca toda la isla Lynch pero excluye todas las islas e islotes adyacentes sin nombre. La Zona abarca todo el territorio libre de hielo, el hielo permanente y semipermanente ubicado dentro de la isla Lynch, pero excluye el medio marino que se extiende más allá de 10 m costa afuera desde la línea de bajamar (Mapa 2). No se han colocado las indicaciones de límites debido a que la costa propiamente dicha está bien delimitada y es un límite visual evidente.

**DESCRIPCIÓN GENERAL**

La isla Lynch (latitud 60°39'10" S, longitud 045°36'25" O), es una isla pequeña ubicada en el extremo oriental de la bahía Marshall en las islas Orcadas del Sur, a unos 200 m al sur de la isla Coronación y a 2,4 km al norte de la isla Signy (mapa 1). La isla, de 500 x 300 m, tiene acantilados bajos de hasta 20 m de altura en sus lados sur, este y oeste, cortados por barrancos llenos de canto rodado. En el lado norte hay un acantilado bajo por debajo de una terraza rocosa, a unos 5-8 m de altura, por encima del cual se elevan laderas moderadas hasta una meseta ancha que se encuentra a unos 40-50 m, con una altura máxima de 57 m. Hay una playa, en el extremo oriental de la costa norte, que permite un acceso fácil a las laderas relativamente suaves que llevan a la zona de la meseta central. Los acantilados de la costa, por regla general, dificultan el acceso a la parte superior de la isla por otros caminos, aunque el acceso es posible a través de uno o dos de los barrancos situados al este y al norte. En verano, aparecen pequeños arroyos de deshielo temporarios en las laderas, pero no hay arroyos o charcas permanentes, y aparecen muy escasas manchas de nieve tardías en el sur de la isla. No hay datos meteorológicos disponibles para la isla Lynch, pero a grandes rasgos se anticipa que las condiciones sean las mismas que en la estación de investigación Signy. Sin embargo, observaciones puntuales tienden a indicar que hay diferencias microclimáticas significativas en la isla Lynch como pareciera indicarlo el mayor grado de profusión de las comunidades de flora. La isla está expuesta a los vientos sudoeste y a vientos catabáticos y föhn (vientos calientes y secos) que bajan de la isla Coronación hacia el norte. No obstante, por otra parte, la isla está bastante resguardada de los vientos del norte, este y sur que provienen de la isla Coronación, del cabo Hansen y de la isla Signy, respectivamente. El efecto föhn puede aumentar rápidamente la temperatura del aire en hasta 10° C en la isla Signy. Se ha observado con frecuencia que la isla Lynch es soleada

## ZAEP 110 (isla Lynch, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado

mientras la región circundante está cubierta de nubes bajas. El ángulo de incidencia solar es también relativamente alto en el sector norte de la isla debido a su pendiente y aspecto generales. Los factores mencionados pueden constituir razones importantes para explicar la abundancia de las dos plantas de floración encontradas en la isla.

### GEOLOGÍA

El lecho rocoso de la isla Lynch consiste en cuarzo-feldespático y esquistos micáceos del complejo metamórfico Scotia, pero tiene poca exposición y las rocas equivalentes se notan mucho más en la zona del cabo Hansen, al este de la isla Coronación.

### EDAFOLOGÍA

En isla Lynch se han identificado tres tipos de suelo principales:

i) una turba ácida (pH 3.8-4.5) con musgo conformada por los musgos de crecimiento alto *Chorisodontium aciphyllum* y *Polytrichum strictum* (=*Polytrichum alpestre*), que aparece sobre todo en el extremo noreste de la isla. Esta turba llega hasta una profundidad de unos 50 cm y es similar a la turba de la isla Signy donde llega hasta una profundidad de 2 m. Cuando la profundidad de la turba excede los 30 cm se produce permafrost. En los pocos lugares en los cuales el sustrato está húmedo, se acumuló una turba de escasa profundidad (10-15 cm) con un pH de 4.8 a 5.5 bajo los musgos *Warnstorffia laculosa* (=*Calliergidium austrostramineum*) y *Sanionia uncinata* (=*Drepanocladus uncinatus*) que forman tapetes.

ii) un suelo poco profundo, de grava arcillosa y que se parece a los suelos marrones de la tundra bajo densas matas del pasto *Deschampsia antarctica*. Raras veces tiene una profundidad de más de 30 cm (pH 5.0-5.8) y probablemente sea uno de los tipos de suelo más avanzado de la Antártida.

iii) un aluvión glacial con material que va desde la arcilla fina (pH 5.2-6.0) y arena hasta grava y piedras mayores. Esto recubre la meseta de la cumbre y se produce en depresiones rocosas en toda la isla, al igual que en la terraza rocosa. En la meseta, la crioturbación ha subdividido el material en varios sectores creando patrones de pequeños círculos y polígonos de piedra en el piso horizontal y líneas en el piso con pendiente. En el extremo noreste de la isla, los depósitos de conchuela de lapa (*Nacella concinna*) traídos por la gaviota dominicana (*Larus dominicanus*) ha producido un suelo mineral más calcáreo en las depresiones rocosas, con un pH de 6.5-6.8.

### FLORA TERRESTRE

En gran parte de la isla, se encuentra la vegetación de criptógamos y fanerógamos típica de la Antártida marítima (Figura 3). El uso de técnicas de teledetección (índice de vegetación de diferencia normalizada) reveló que la zona de vegetación de color verde dentro de la ZAEP alcanza los 35 000 m<sup>2</sup> (25 % del área de la ZAEP). Los aspectos más significativos de la vegetación son la abundancia y el éxito reproductivo de las dos plantas antárticas autóctonas de floración, el pasto antártico (*Deschampsia antarctica*) y el clavel antártico (*Colobanthus quitensis*), que se encuentra sobre todo en las laderas septentrionales (Mapa 3). Ambas especies florecen abundantemente y la viabilidad de sus semillas es mucho mayor que en la isla Signy. La isla Lynch tiene los mayores rodales de *Deschampsia* y la mayor abundancia de *Colobanthus* que se conozca en las islas Orcadas del Sur y una de las más extensas de toda la zona del Tratado Antártico. En la terraza rocosa y la ladera húmeda que se encuentra por encima de la costa norte, el pasto forma extensos tapetes de césped de hasta 15 m x 50 m. Estos tapetes van de rodales continuos de plantas relativamente exuberantes en los sitios y bancos más húmedos a plantas pequeñas, amarillentas, más ralas en el terreno más seco, pedregoso y expuesto. En general, el *Colobanthus* se asocia también con el pasto, pero aquí las plantas no se agrupan conformando manchones. Es uno de los pocos sitios conocidos donde la *Deschampsia* crece directamente en bancos del musgo *Polytrichum-Chorisodontium*. En otros puntos de la isla, el pasto, y, en menor medida, el clavel antártico se asocian con frecuencia a otras comunidades,

*Informe Final de la XLIV RCTA*

especialmente los rodales de vegetación de páramos rocosos más densos, donde los diversos musgos y líquenes (particularmente hacia el extremo occidental de la terraza norte) permiten una cobertura bastante alta.

Son frecuentes los bancos poco profundos pero a veces extensos (unos 50 m<sup>2</sup>) de *Chorisodontium aciphyllum* y *Polytrichum strictum* en el extremo noroeste de la isla y, en menor medida, en el lado sur. Son típicos de los bancos de musgo que se producen en la isla Signy y en otros sectores de la Antártida marítima septentrional, con varios líquenes del tipo fruticoso y crustoso, que crecen de manera epífita en la superficie del musgo. En las pequeñas depresiones húmedas, hay tapetes de *Warnstorffia laculosa* y *Sanionia uncinata*, con algo de *Warnstorffia sarmentosa* (= *Calliergon sarmentosum*) y *Cephalozia varians* (= *C. exiliflora*). Sobre los suelos húmedos y los bancos rocosos es frecuente el *Brachythecium austrosalebrosum*. En los suelos más pedregosos y con superficies rocosas más secas, más expuestos al viento, sobre todo en la zona de la meseta, una comunidad rocosa abierta típica de muchos briofitos y taxones de líquenes constituyen un complejo mosaico. Las especies dominantes en este lugar son los líquenes *Usnea antarctica* y *U. aurantiaco-atra* (= *U. fasciata*) y los musgos *Andreaea depressinervis*; *Sphaerophorus globosus* y otras especies de *Alectoria*, *Andreaea*, *Cladonia* y *Stereocaulon* también son comunes, no así las especies *Himantormia lugubris* y *Umbilicaria antarctica*. Los líquenes crustosos son abundantes en todas las superficies rocosas. Los musgos y macrolíquenes de esta zona están agarrados con poca fuerza en suelos finos y son vulnerables. En los cantos rodados protegidos y húmedos y en la cara de las rocas se encuentran grandes talos de las especies *Usnea* y *Umbilicaria antarctica*, especialmente en el sector sur de la isla.

Las comunidades de líquenes crustosos aparecen en los acantilados por encima de la marca de pleamar, especialmente en los lugares donde la roca se ve afectada por pájaros que allí anidan o se posan. La distribución de diversas especies conforma zonas distintivas en función de si son inundadas por el agua de mar que se rocía o si están expuestas al viento. Las comunidades mejor desarrolladas de tipo ornitocófilo de colores brillantes aparecen en el extremo occidental de la isla, donde son frecuentes las especies *Caloplaca*, *Haematomma erythromma*, *Mastodia tesselata*, *Physcia caesia*, *Xanthoria candelaria*, *X. elegans*, y *Buellia* y *Verrucaria*. El musgo halófilo *Muelleriella crassifolia*, poco frecuente, también aparece dentro de la zona rociada por el agua de mar alrededor de la isla.

El único musgo raro visto en la isla Lynch es el *Plagiothecium ovalifolium*, que se encuentra en las grietas de rocas a la sombra cerca de la costa. No obstante, la isla tal vez sea el único sitio conocido en la Antártida marina donde el musgo *Polytrichastrum alpinum* desarrolla cada año abundantes esporofitas. Esto ocurre entre las *Deschampsia*, *Colobanthus* y los criptogamos en el sector norte de la isla. En el resto de la Antártida las esporofitas pueden ser muy escasas algunos años. Asimismo, la especie *Polytrichum strictum* produce florescencias macho en abundancia local, fenómeno raro en esta especie en la Antártida. Si bien el talo agrimonía conocido como *Marchantia berteroana* es localmente común en la isla Signy, la isla Lynch es una de las muy contadas localidades, aparte de la anterior, donde se la conoce en las islas Orcadas del Sur. No se han observado en la isla Lynch algunas de las diversas especies de criptogamos de distribución sumamente restringida en la Antártida, pero que son comunes en la isla Signy y en tierra firme en la isla Coronación, a pocos metros de distancia.

#### INVERTEBRADOS TERRESTRES

La fauna microinvertebrada asociada a los ricos pastos *Deschampsia* antes descritos comprende 13 taxones: tres tisanuros (*Cryptopygus antarcticus*, *Friesea woyciechowskii* e *Isotoma (Folsomotoma) octooculata* (= *Parisotoma octooculata*)), un acárido mesoestigmático (*Gamasellus racovitzai*), dos acáridos criptoestigmátidos (*Alaskozetes antarcticus* y *Globoppia loxolineata*) y siete acáridos proestigmátidos (*Apotriophtyeus sp.*, *Ereynetes macquariensis*, *Nanorchestes berryi*, *Stereotydeus villosus*, y tres especies de *Eupodes*). La cantidad de taxones identificados probablemente aumente con un muestreo más amplio. La comunidad está dominada por coleóptilos, especialmente el *Cryptopygus antarcticus* (84 % de todos los artrópodos obtenidos), con cifras relativamente altas de *I. octooculata*. El principal acárido

## ZAEP 110 (isla Lynch, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado

corresponde a una especie no determinada de *Eupodes*. El *Globoppia loxolineata* se encuentra cerca del límite septentrional de su distribución conocida. En general, la densidad poblacional de la comunidad de artrópodos en los montes de pasto de la isla Lynch parece ser excepcionalmente alta. Algunas mediciones parecen indicar que es una de las más altas del mundo, lo cual también es muestra de una gran diversidad para un sitio antártico, aunque esta observación se basó en un número pequeño de réplicas de muestra y haría falta un muestreo adicional para disponer de estimación más confiable de las densidades, algo difícil de lograr en la isla Lynch dada la escasa extensión de las comunidades disponibles para el muestreo.

La isla Lynch fue el primer sitio de la Antártida donde se encontró un enquito (en el suelo, bajo el musgo *Hennediella antarctica*, en un banco rocoso por encima de la costa septentrional). Solo en algunos lugares de las islas Orcadas del Sur, se ha encontrado este gusano, aunque se han obtenido pocas muestras y falta identificar la especie. De la fauna tardígrada, la mayoría de los 16 especímenes aislados a partir de una muestra de *Brachytheicum* correspondieron a *Hypsibius alpinus* y *H. pinguis* con algunos *H. dujardini*, en tanto que de los 27 especímenes aislados de una muestra de *Prasiola crispa*, casi todos correspondieron a especies tardías y algunos a otras especies de *Hypsibius*.

## MICROORGANISMOS

Los suelos minerales y orgánicos de la isla Lynch tienen un pH ligeramente superior a los suelos equivalentes de la vecina isla Signy. Este mayor estado de nutrientes y alcalinidad, junto con un microclima más favorable, se ve reflejado en el mayor número de bacterias (incluso la *Chromobacterium*), levaduras y hongos en comparación con suelos similares de la isla Signy. La cantidad de bacterias de la turba *Polytrichum* en la isla Lynch son superiores en un factor 8, y en la turba *Warnstorffia*, en un factor 6, a las turbas correspondientes de la isla Signy. Asimismo, son mucho más abundantes las levaduras y hongos. El suelo asociado a las dos plantas de floración contenían varios hongos nematófagos: en el suelo con *Deschampsia* se encontraron *Acrostalagmus gonioides*, *Cephalosporium balanoides* y *Dactylaria gracilis*; en el de *Colobanthus*, *Cephalosporium balanoides*, *Dactylaria gracilis*, *Dactylella stenobrocha* y *Harposporium anguillulae*. En el musgo húmedo, hay presencia del hongo basidiomiceto *Galerina antarctica* y el *G. longinqua*.

## VERTEBRADOS

En la isla no hay colonias de pingüinos ni colonias importantes de otras aves que aniden allí. Hay grupos de pingüinos de barbijo (*Pygoscelis antarctica*), de Adelia (*P. adeliae*) y de pico rojo (*P. papua*) y, en ocasiones, cormoranes de ojos azules (*Phalacrocorax atriceps*) que se reúnen a menudo en los extremos noreste y oeste de la isla. A principios de los años 80, se observaron varias parejas de skúas pardas (*Catharacta lönbergii*) y por lo menos dos parejas de gaviotas cocineras (*Larus dominicanus*) que anidaban en el extremo noreste. También puede aparecer una pequeña colonia de gavotines antárticos (*Sterna vittata*) en la vecindad, aunque en febrero de 1994 no se observaran nidos. El petrel damero (*Daption capense*) y el petrel blanco (*Pagodroma nivea*) suelen anidar en los acantilados más altos en el extremo oriental y a lo largo de la costa noroeste de la isla. Pocas parejas de petrel blanco y petrel de Wilson (*Oceanites oceanicus*) anidan en los bancos y bajo los cantos rodados del lado sur de la isla.

Periódicamente se avistan focas de Weddell (*Leptonychotes weddellii*), focas cangrejeras (*Lobodon carcinophagus*), ocasionalmente focas leopardo (*Hydrurga leptonyx*) y pequeños grupos de elefantes marinos del sur (*Mirounga leonina*) en la costa y en los témpanos de la vecindad. No se sabe de ninguno que se reproduzca en la isla Lynch. Desde principios de los años 80 se han observado en la isla Lynch cantidades crecientes de lobos finos antárticos (*Arctocephalus gazella*), virtualmente todos machos jóvenes no reproductores, algunos de los cuales llegan hasta las pendientes menos escarpadas del noreste donde hay zonas con vegetación, causando daños que, aunque localizados, son graves, a los bancos de musgo de *Polytrichum-Chorisodontium* y otras comunidades.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

El acceso de las focas a la isla se hace principalmente desde la playa de la costa noreste. Una vez que logran llegar hasta allí, no existen otras trabas geográficas considerables para que se puedan desplazar más ampliamente por la isla, observándose grupos de focas cerca de la cumbre. En 1988 se notificó por primera vez la destrucción de campos de *Deschampsia*. En la inspección más reciente de la isla se observó que las zonas más exuberantes de *Deschampsia* y *Colobanthus* sobre las laderas norte y noroeste aún no habían sido afectadas. Las zonas accesibles de vegetación, en los sectores oriente y nororiente de la isla, en especial los bancos de musgo de *Polytrichum* y *Chorisodontium* habían resultado seriamente dañados por la presencia de lobos finos antárticos. En algunas de las áreas al este y noreste que han sido severamente afectadas por los lobos finos, las especies *Deschampsia* y *Colobanthus* han sido dañadas o han desaparecido, pero en zonas menos afectadas a mayores altitudes, estas plantas continúan creciendo, y es posible que aumenten en abundancia y extiendan su rango de distribución en la isla (véase el mapa 3). No se observaron lobos finos en la isla durante la inspección más reciente.

*6(ii) Acceso a la Zona*

- Siempre que resulte posible, se utilizará una lancha para el acceso. El acceso desde el mar debe realizarse desde la ribera este de la costa norte de la isla (lat. 60°39'05"S, long. 045°36'12"O, mapa 2), a menos que el permiso autorice específicamente el desembarco en otro punto, o cuando el desembarco en esta costa no pueda realizarse debido a condiciones adversas.
- En circunstancias excepcionales, cuando resulte necesario para fines acordes a los objetivos del Plan de Gestión, se permitirá el aterrizaje de helicópteros dentro de la Zona.
- El aterrizaje de helicópteros dentro de la Zona se realizará en la ubicación designada en la plataforma rocosa (8 m) en el extremo noroeste de la isla (lat. 60°39'04,5" S, long. 045°36'12" O, mapa 2).
- Dentro de la Zona, como requisito mínimo, la operación de aeronaves debería llevarse a cabo conforme a las “Lineamientos para la operación de aeronaves cerca de las concentraciones de aves” contenidas en la Resolución 2 (2004). En los casos en que las condiciones exijan que la aeronave vuele a una altura menor que la recomendada en dichas Directrices, esta debería mantenerse a la máxima altura posible y reducir a un mínimo la duración del tránsito.
- Se prohíbe el uso de granadas de humo de helicópteros en la Zona salvo que sea imprescindible por motivos de seguridad. Si se usan granadas de humo, todas ellas deberán ser recuperadas.

*6(iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona y en sus proximidades*

No hay estructuras en la Zona, aparte de los diversos montículos de piedras que marcan los sitios que se usan para estudios topográficos. El montículo que determina la cima de la isla se ubica en la lat. 60°39'05"S, long. 045°36'12"O. En febrero de 1994, se instaló un cartel señalizador del estado de protección de la isla Lynch sobre un prominente afloramiento rocoso sobre la playa recomendada para desembarcar, el que fue destruido por los fuertes vientos.

La estación de investigación de Signy (Reino Unido) se encuentra a 6,4 km al sur, en la caleta Factory, bahía Jorge, en la isla Signy.

*6(iv) Ubicación de las zonas protegidas en las cercanías*

Las zonas protegidas más próximas a la isla Lynch son la isla Moe (ZAEP n.º 109), que está a unos 10 km. al SSO, y la isla Powell del Sur e islas adyacentes (ZAEP n.º 111), a unos 35 Km. al este (mapa 1).

*ZAEP 110 (isla Lynch, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado*

*6(v) Áreas especiales dentro de la Zona*

Ninguna.

**7. Condiciones para la expedición de permisos**

*7(i) Condiciones generales para la expedición de permisos*

Se prohíbe el ingreso en la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente designada de conformidad con el Artículo 7 del Anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente.

Las condiciones para la expedición de un permiso para ingresar a la Zona son las siguientes:

- se expedirán permisos para fines científicos indispensables que no puedan llevarse a cabo en otro lugar; o
- se expedirán permisos con fines de gestión indispensables tales como inspección, mantenimiento o examen;
- las acciones permitidas no pondrán en peligro el sistema ecológico natural de la Zona;
- toda actividad administrativa deberá respaldar los objetivos del Plan de Gestión;
- las acciones permitidas deberán realizarse en conformidad con el presente Plan de Gestión;
- se deberá portar el permiso, o una copia autorizada de este, dentro de la Zona;
- se expedirá el permiso solo para el período indicado;
- se deberá presentar un informe a la autoridad o las autoridades que figuren en el permiso;
- Se deberá informar a las autoridades pertinentes sobre cualquier actividad o medida que no esté comprendida en el permiso autorizado.

*7(ii) Acceso a la Zona y desplazamientos en su interior o sobre ella*

- Se prohíbe la circulación de vehículos terrestres en la Zona.
- Los desplazamientos dentro de la Zona debe realizarán a pie.
- Se prohíbe el desplazamiento a pie más allá del área inmediatamente colindante con su lugar de aterrizaje o desembarco de los pilotos, la tripulación de helicópteros o embarcaciones u otras personas a bordo de helicópteros o embarcaciones, a menos que hacerlo esté autorizado específicamente en el permiso.
- La circulación a pie deberá reducirse al mínimo de conformidad con los objetivos de toda actividad autorizada, y se deberá hacer el mayor esfuerzo posible por reducir al mínimo los efectos de las pisadas, por ejemplo, todo desplazamiento deberá realizarse con cuidado para reducir a un mínimo la perturbación del suelo y las superficies con vegetación, y se debe caminar sobre terreno rocoso siempre que sea posible.
- No se debe permitir el sobrevuelo de colonias de aves por sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS, por sus siglas en inglés) al interior de la Zona, excepto con fines científicos o de operación, y de conformidad con un permiso expedido por una autoridad nacional competente. Asimismo, el uso de aeronaves dirigidas por control remoto dentro de la Zona deberá cumplir con las "Directrices medioambientales para la operación de sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS) en la Antártida", (Resolución 4 [2018]), que se puede consultar en: [https://documents.ats.aq/recatt/att645\\_s.pdf](https://documents.ats.aq/recatt/att645_s.pdf).

*7(iii) Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona*

- Investigaciones científicas indispensables que no puedan llevarse a cabo en otro lugar y que no pongan en peligro al ecosistema de la Zona.
- Actividades indispensables de gestión, incluida la observación.

*Informe Final de la XLIV RCTA**7(iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras*

No se podrán instalar dentro de la Zona nuevas estructuras ni equipos científicos, salvo para actividades científicas o de gestión indispensables y durante el plazo de validez pre establecido y especificado en el permiso. La instalación (incluida la selección del sitio), mantenimiento, modificación o desmantelamiento de las estructuras y equipos se deberán realizar de manera tal que se limite al mínimo la perturbación de los valores de la Zona. Todas las estructuras o equipo científico instalados en la Zona deben estar claramente identificados indicando el país al que pertenecen, el nombre del principal investigador y el año de su instalación. Todos estos elementos deberían estar libres de organismos, propágulos (por ejemplo semillas y huevos) y de suelo no estéril (véase la Sección 7(vi)), y deberían estar confeccionados con materiales que soporten las condiciones ambientales y que representen el mínimo riesgo posible de contaminación de la Zona. El desmantelamiento de estructuras o equipos específicos para los cuales el permiso haya expirado debe ser una condición para el otorgamiento del permiso. Se prohíbe erigir estructuras o instalaciones permanentes.

*7(v) Ubicación de los campamentos*

Deben evitarse los campamentos al interior de la Zona. No obstante, cuando sea absolutamente necesario para los objetivos especificados en el permiso, se permitirá acampar en forma temporal en el sitio designado en el extremo noroeste de la isla (lat. 60°39'04" S, long. 045°36'37" O, mapa 2).

*7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que puedan introducirse en la Zona*

Se prohíbe la introducción deliberada de animales vivos, material vegetal o microorganismos en la Zona. A fin de mantener los valores de flora y medioambientales de la Zona, se deberían tomar precauciones especiales para evitar la introducción accidental de microbios, invertebrados o plantas provenientes de otros lugares de la Antártida, incluidas las bases, o de regiones fuera de la Antártida. Deberá limpiarse o esterilizarse todo el equipo de recolección de muestras que se introduzca en la Zona, así como también los marcadores. Al nivel máximo practicable, deberán limpiarse rigurosamente el calzado y demás equipos utilizados o introducidos en la Zona (bolsas o mochilas incluidas) antes de su ingreso a la Zona. Para obtener orientación más detallada, se deberá consultar el *Manual sobre Especies No Autóctonas del CPA* (Resolución 4 [2016]) y el *Código de Conducta Ambiental sobre el Trabajo de Investigación sobre el Terreno en la Antártida del SCAR* (Resolución 5 [2018]).

No se deben introducir a la Zona herbicidas ni pesticidas. Cualquier otro producto químico, incluidos radionucleidos o isótopos estables, que se introduzca con los fines científicos o de gestión especificados en el Permiso deberá ser retirado de la Zona a más tardar cuando concluya la actividad para la cual se haya expedido el permiso. Debe evitarse la descarga directa al medioambiente de radionúclidos o isótopos estables de una manera que los vuelva irrecuperables. No deben almacenarse combustibles ni otros productos químicos en la Zona, salvo que esto se haya autorizado específicamente en las condiciones del permiso. Estos deben almacenarse y manipularse de manera tal de reducir a un mínimo el riesgo de su introducción accidental en el medioambiente. Los materiales que se introduzcan en la Zona deberán permanecer en ella solo por un período determinado y deben retirarse al concluir dicho período. Si se producen vertimientos que puedan comprometer los valores de la Zona, se recomienda extraer el material únicamente si no es probable que el impacto de dicho retiro sea mayor que el de dejar el material in situ. Se deberá avisar a las autoridades pertinentes sobre los materiales liberados al medioambiente que no se hayan retirado y que no estén incluidos en el permiso autorizado.

*7(vii) Recolección de flora y fauna autóctonas o su alteración perjudicial*

Se prohíbe la toma de ejemplares de flora o fauna autóctonas y la intromisión perjudicial en estas, excepto con un permiso otorgado de conformidad con el Anexo II al Protocolo al Tratado

*ZAEP 110 (isla Lynch, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado*

Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. En caso de recolección o intromisión perjudicial de animales, se deberá usar como norma mínima el *Código de Conducta del SCAR para el Uso de Animales con Fines Científicos en la Antártida* (Resolución 4 [2019]).

*7(viii) Recolección o traslado de materiales que el titular del permiso no haya llevado a la Zona*

La recolección o retiro de materiales que no hayan sido llevados a la Zona por el titular del permiso deberá realizarse según lo establecido en el permiso, y se limitará al mínimo necesario para satisfacer las necesidades científicas o de gestión.

No se expedirán permisos si existe una preocupación razonable en cuanto a que el muestreo propuesto conduzca a la toma, retiro o daño de una cantidad tal del suelo o de la flora o fauna autóctonas que su distribución o abundancia en la Zona se vean afectadas de forma significativa.

Otros materiales de origen humano susceptibles de comprometer los valores de la Zona y que no hayan sido ingresados a esta por el titular del permiso o autorizados de otro modo, podrán ser retirados de la Zona a menos que el impacto ambiental provocado por su traslado sea mayor que los efectos que pueda ocasionar dicho material en el lugar. Si este es el caso, se debe notificar a la autoridad nacional correspondiente y se debe obtener su aprobación.

*7(ix) Eliminación de residuos*

Como norma mínima, todos los residuos se eliminarán de conformidad con el Anexo III al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. Asimismo, todos los residuos deberán ser retirados de la Zona. Los residuos líquidos de origen humano pueden desecharse en el mar. Los residuos sólidos de origen humano no deben verterse al mar, y deben ser retirados de la Zona. No se debe verter en tierra ningún residuo sólido o líquido de origen humano.

*7(x) Medidas que podrían requerirse para garantizar el continuo cumplimiento de los objetivos del Plan de Gestión*

- Se podrán conceder permisos para ingresar en la Zona a fin de realizar investigaciones científicas, actividades de vigilancia e inspecciones del sitio, que pueden incluir la toma de un número pequeño de muestras para análisis, la instalación o reparación de carteles señalizadores o la toma de medidas de protección.
- Todos los sitios donde se realicen observaciones a largo plazo deberán estar debidamente marcados y se deberán mantener los señalizadores o letreros.
- Las actividades científicas se llevarán a cabo de conformidad con el *Código de Conducta Ambiental sobre el Trabajo de Investigación sobre el Terreno en la Antártida* del SCAR (Resolución 5 [2018]). Las investigaciones geológicas se deben llevar a cabo de conformidad con el *Código de Conducta Ambiental sobre Actividades de Investigación en Geociencias sobre el Terreno en la Antártida* del SCAR (Resolución 1 [2021]).

*7(xi) Requisitos relativos a los informes*

El titular principal de un permiso para cada visita a la Zona deberá presentar un informe ante la autoridad nacional correspondiente tan pronto como sea posible, dentro de un plazo que no supere los 6 meses posteriores a la visita. Dichos informes deberán incluir, según corresponda, la información señalada en el formulario de informe de la visita contenido en la Guía para la Preparación de Planes de Gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas. Si procede, la autoridad nacional también debe enviar una copia del informe de visita a la Parte que haya propuesto el Plan de Gestión, a fin de brindar asistencia en la administración de la Zona y en la revisión del Plan de Gestión. Las Partes deben, de ser posible, depositar los originales o copias de los informes de visita originales en un archivo de acceso público, a fin de mantener un registro del uso, para fines de revisión del Plan de Gestión y también para fines de organización del uso científico de la Zona.

*Informe Final de la XLIV RCTA***8. Documentación de apoyo**

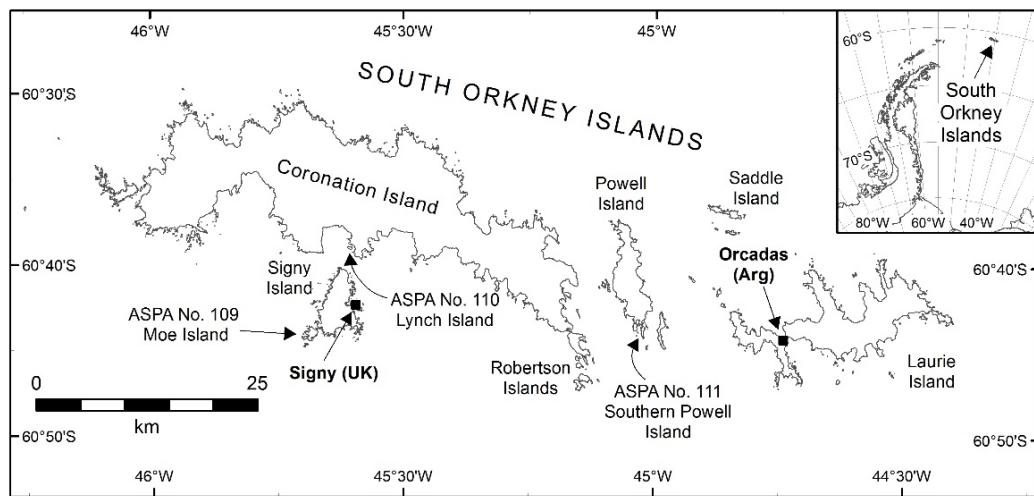
- Convey, P. 1994. Modelling reproductive effort in sub- and maritime Antarctic mosses. *Oecologica* **100**: 45-53.
- Block, W. and Christensen, B. 1985. Terrestrial Enchytraeidae from South Georgia and the Maritime Antarctic. *British Antarctic Survey Bulletin* **69**: 65-70.
- Bonner, W.N. and Smith, R.I.L. (Eds) 1985. *Conservation areas in the Antarctic*. SCAR, Cambridge: 73-84.
- Bonner, W.N. 1994. Active management of protected areas. In Smith, R.I.L., Walton, D.W.H. and Dingwall, P.R. (Eds) *Developing the Antarctic Protected Area system. Conservation of the Southern Polar Region I*. IUCN, Gland and Cambridge: 73-84.
- Booth, R.G., Edwards, M. and Usher, M.B. 1985. Mites of the genus Eupodes (Acari, Prostigmata) from maritime Antarctica: a biometrical and taxonomic study. *Journal of the Zoological Society of London (A)* **207**: 381-406. (samples of Eupodes analysed)
- Buryn, R. and Usher, M.B. 1986. A morphometric study of the mite, *Oppia loxolineata*, in the Maritime Antarctic. *British Antarctic Survey Bulletin* **73**: 47-50.
- Chalmers, M.O. 1994. Lynch Island fur seal exclosure report 01/01/94. Unpublished British Antarctic Survey report BAS Ref AD6/2H/1993/NT2.
- Greene, D.M and Holtom, A. 1971. Studies in *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. and *Deschampsia antarctica* Desv.: III. Distribution, habitats and performance in the Antarctic botanical zone. *British Antarctic Survey Bulletin* **26**: 1-29.
- Hodgson, D.A. and Johnston, N.M. 1997. Inferring seal populations from lake sediments. *Nature* **387**(1 May).
- Hodgson, D.A., Johnston, N.M., Caulkett, A.P., and Jones, V.J. 1998. Palaeolimnology of Antarctic fur seal *Arctocephalus gazella* populations and implications for Antarctic management. *Biological Conservation* **83**(2): 145-54.
- Hooker, T.N. 1974. Botanical excursion to Lynch Island, 13/03/74. Unpublished British Antarctic Survey report BAS Ref AD6/2H/1973-74/N12.
- Hughes, K. A., Ireland, L., Convey, P., Fleming, A. H. 2016. Assessing the effectiveness of specially protected areas for conservation of Antarctica's botanical diversity. *Conservation Biology*, **30**: 113-120.
- Jennings, P.G. 1976. Tardigrada from the Antarctic Peninsula and Scotia Ridge region. *British Antarctic Survey Bulletin* **44**: 77-95.
- SCAR (Comité Científico de Investigación Antártica). 2009. Código de Conducta Ambiental sobre el Trabajo de Investigación sobre el Terreno en la Antártida. ATCM XXXII IP4.
- Shears, J.R. and Richard, K.J. 1994. Marking and inspection survey of Specially Protected Areas in the South Orkney Islands, Antarctica 07/01/94 – 17/02/94. Unpublished British Antarctic Survey report BAS Ref AD6/2H/1993/NT5.
- Smith, R.I. Lewis 1972. Vegetation of the South Orkney Islands. *BAS Scientific Report* **68**, British Antarctic Survey, Cambridge.
- Smith, R.I. Lewis 1990. Signy Island as a paradigm of environmental change in Antarctic terrestrial ecosystems. In K.R. Kerry and G. Hempel. *Antarctic Ecosystems: ecological change and conservation*. Springer-Verlag, Berlin: 32-50.
- Smith, R.I. Lewis 1994. Introduction to the Antarctic Protected Area System. In Smith, R.I.L., Walton, D.W.H. and Dingwall, P.R. (Eds) *Developing the Antarctic Protected Area system. Conservation of the Southern Polar Region I*. IUCN, Gland and Cambridge: 14-26.

ZAEP 110 (*isla Lynch, islas Orcadas del Sur*): Plan de Gestión revisado

- Smith, R.I. Lewis 1997. Impact of an increasing fur seal population on Antarctic plant communities: resilience and recovery. In Battaglia, B. Valencia, J. and Walton, D.W.H. *Antarctic communities: species, structure and survival*. Cambridge University Press, Cambridge: 432-36.
- Star, J. and Block, W. 1998. Distribution and biogeography of oribatid mites (Acari: Oribatida) in Antarctica, the sub-Antarctic and nearby land areas. *Journal of Natural History* **32**: 861-94.
- Usher, M.B. and Edwards, M. 1984. The terrestrial arthropods of the grass sward of Lynch Island, a specially protected area in Antarctica. *Oecologica* **63**: 143-44.
- Usher, M.B. and Edwards, M. 1986. A biometrical study of the family Tydeidae (Acari, Prostigmata) in the Maritime Antarctic, with descriptions of three new taxa. *Journal of the Zoological Society of London (A)* **209**: 355-83.
- Wynn-Williams, D.D. 1982. The microflora of Lynch Island, a sheltered maritime Antarctic site. *Comité National Française Recherche en Antarctiques* **51**: 538.

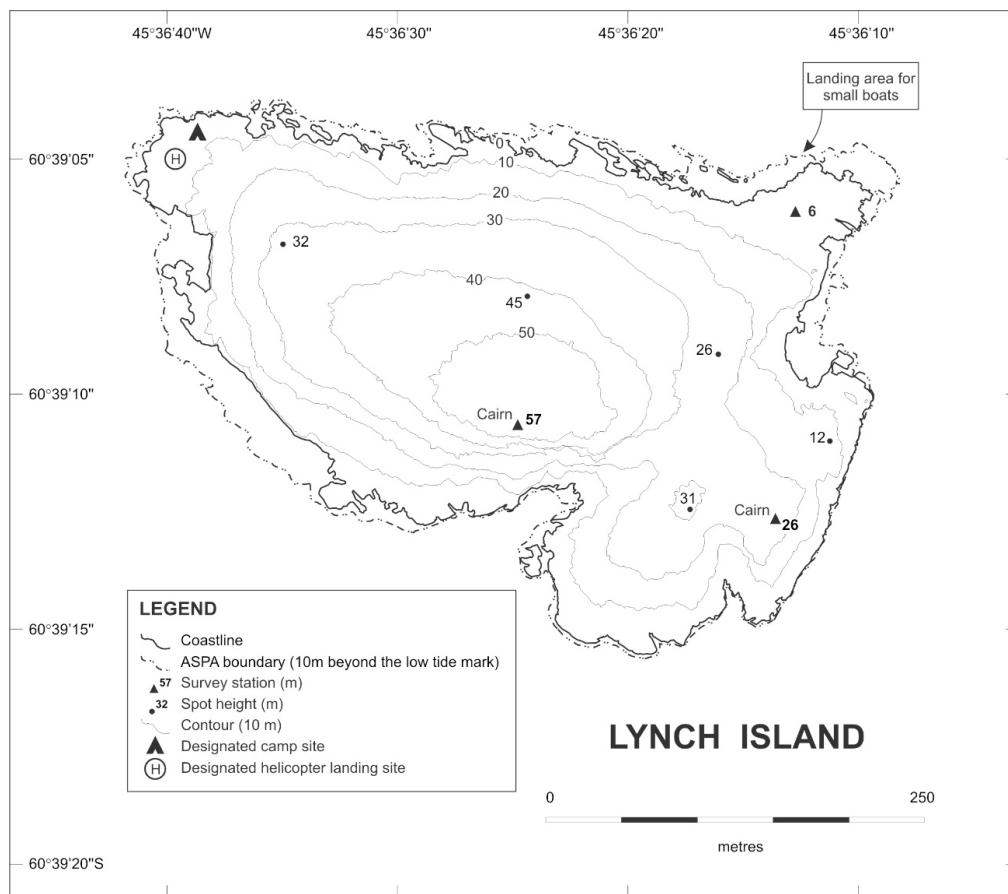
*Informe Final de la XLIV RCTA*

Figura 1. Mapa que muestra la ubicación de la isla Lynch en relación con las islas Orcadas del Sur y demás zonas protegidas de la región. Recuadro: ubicación de las islas Orcadas del Sur en la Antártida.



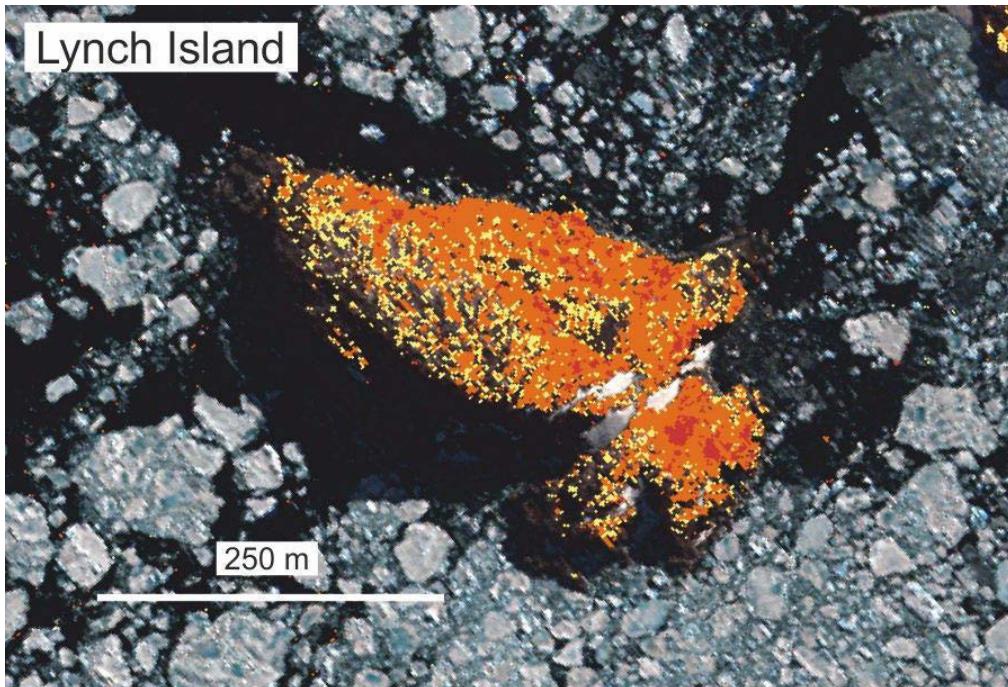
## ZEEP 110 (isla Lynch, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado

Figura 2. ZEEP n.º 110, mapa topográfico de la isla Lynch, islas Orcadas de Sur.



*Informe Final de la XLIV RCTA*

Figura 3. Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI, por sus siglas en inglés), derivado de la imagen satelital de la ZAEP n.º 110, isla Lynch, islas Orcadas del Sur, que muestra una cubierta de vegetación de color verde con el uso de una escala de color de amarillo → naranja → rojo, y en el cual el rojo indica el valor más alto del NDVI.



**Medida 4 (2022)****Zona Antártica Especialmente Protegida N.º 111 (isla Powell del Sur e islas adyacentes, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado**

**Los representantes,**

*recordando* los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

*recordando*

- la Recomendación IV-15 (1966), que designó a la isla Powell del Sur e islas adyacentes, islas Orcadas del Sur como Zona Especialmente Protegida («ZEP») n.º 15 y anexó un mapa de la Zona;
- La Recomendación XVI-6 (1991), que anexó un Plan de gestión para la ZEP 15;
- la Medida 1 (1995), que anexó una descripción modificada y un plan de gestión revisado para la ZEP n.º 15;
- la Decisión 1 (2002), que cambió el nombre y número de la ZEP 15 al de ZAEP 111;
- las Medidas 3 (2012) y 3 (2017), que aprobaron un Plan de gestión revisado para la ZAEP 111;

*recordando* que la Recomendación XVI-6 (1991) no ha entrado en vigor y fue desplazada por la Decisión 3 (2017) y que la Medida 1 (1995) no ha entrado en vigor y fue desplazada por la Medida 3 (2012);

*observando* que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 111;

*deseando* reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 111 por el Plan de Gestión revisado;

**recomiendan** a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 111 (isla Powell del Sur e islas adyacentes, islas Orcadas del Sur), que se anexa a esta Medida; y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 111, anexo a la Medida 3 (2017).

*Medida 4 (2022)*

## **Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 111 Isla Powell del Sur e islas adyacentes, islas Orcadas del Sur**

### **Introducción**

La razón primordial para la designación de la isla Powell del Sur e islas adyacentes, islas Orcadas del Sur (Lat. 62°57' S, Long. 60°38' O) como Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) es la protección de sus valores medioambientales, en forma predominante las poblaciones de aves y focas reproductoras, y en menor grado la vegetación terrestre que se encuentra al interior de la zona.

La Zona fue designada originalmente mediante la Recomendación IV-15 (1966, ZAEP n.º 15) tras la propuesta presentada por el Reino Unido basada en que la isla Powell del Sur e islas adyacentes, islas Orcadas del Sur, contenían importante vegetación y una considerable fauna compuesta por aves y mamíferos. La Zona era representativa del medioambiente natural de las islas Orcadas del Sur, y su importancia cobró relevancia debido a la presencia de una pequeña colonia de lobos finos antárticos (*Arctocephalus gazella*).

La Zona se reconoce también por su valor científico. Hoy en día se admite ampliamente que el cambio climático está afectando al Océano Austral, y que toda la región en torno a la Península Antártica, el mar de Scotia y las islas Orcadas del Sur, están revelando algunos de sus impactos más evidentes. Las temperaturas del aire y del océano han aumentado, algunas plataformas de hielo han colapsado y el hielo marino estacional se ha reducido de manera importante. También son importantes las repercusiones que esto tiene para las comunidades biológicas, y algunas de las consecuencias más evidentes del cambio en el medioambiente informadas están asociadas a los pingüinos pigoscélidos. En particular, se considera que los pingüinos de Adelia, una especie que habita en los bancos de hielo, se están reduciendo en la mayoría de los lugares de la península y de las islas Orcadas del Sur, y se considera que la población de pingüinos de barbijo, una especie que habita en mar abierto, también disminuye. Por consiguiente, comprender el comportamiento de búsqueda de alimento en un intento por vincularlo a su hábitat de forrajeo preferido tiene particular importancia. Es crucial comprender la forma en que los pingüinos pigoscélidos utilizan el océano en su entorno si nos proponemos proteger de manera adecuada sus colonias reproductoras, incluidas las zonas protegidas con alta biodiversidad, tales como la isla Powell del Sur.

La Resolución 3 (2008) recomendaba usar el “Análisis de Dominios Ambientales para el continente antártico” como modelo dinámico para identificar las zonas antárticas especialmente protegidas aplicando los criterios ambientales y geográficos sistemáticos referidos en el Artículo 3(2) del Anexo V del Protocolo (véase también Morgan et al, 2007). Según este modelo, la ZAEP 111 es predominantemente un Dominio Ambiental G (Geológico de islas costa afuera de la Península Antártica). La escasez del Dominio ambiental G en relación con los demás dominios ambientales implica que se han invertido grandes esfuerzos en conservar los valores encontrados en otros lugares dentro de este tipo de ambiente: otras áreas protegidas que contienen el Dominio G son las ZAEP 109, 112, 125, 126 128, 140, 145, 149, 150 y 152, y las ZAEA 1 y 4. También está presente el Dominio ambiental A (Geológico del Norte de la Península Antártica). Otras zonas protegidas que contienen un Dominio ambiental A incluyen las ZAEP 128 y 151, y la ZAEA 1.

La Resolución 3 (2017) recomienda el uso de las Regiones Biogeográficas de Conservación Antártica (RBCA) en la identificación de zonas que se podrían designar como Zona Antártica Especialmente Protegida dentro los criterios ambientales y geográficos sistemáticos a los que se refiere el Artículo 3 (2) del Anexo V al Protocolo del Medio Ambiente. La ZAEP n.º 111 se encuentra dentro de la Región Biogeográfica de Conservación Antártica (RBCA) 2, Islas Orcadas del Sur.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Mediante la Resolución 5 (2015), las Partes reconocen la conveniencia de la lista de Áreas importantes para la conservación de las aves en la Antártida (IBA) en la planificación y realización de actividades en la Antártida. El Área importante para la conservación de las aves ANT015, isla Powell del Sur e islas adyacentes, tiene el mismo límite que la ZAEP 111, y su identificación se debe a sus grandes colonias de pingüinos de barbijo, pingüinos de Adelia, pingüinos de pico rojo, cormoranes de ojos azules y petreles gigantes comunes.

Las otras dos ZAEP presentes en las islas Orcadas del Sur (ZAEP 109, isla Moe, y ZAEP 110, isla Lynch) se designaron primordialmente para la protección de su vegetación terrestre. Por lo tanto, la ZAEP 111, isla Powell del Sur e islas adyacentes complementa la red local de ZAEP principalmente a través de la protección de sus poblaciones de aves y focas reproductoras, además de la vegetación terrestre.

### 1. Descripción de los valores que requieren protección

Tras una visita a la ZAEP realizada en enero de 2022, se confirmaron y ampliaron los valores especificados en la designación original. Estos valores se exponen de la siguiente manera:

- Al interior de la Zona, la avifauna reproductora es diversa e incluye hasta cuatro especies de pingüinos [de barbijo (*Pygoscelis antarctica*), de pico rojo (*P. papua*), Adelia (*P. adeliae*) y macaroni (*Eudyptes chrysolophus*)], petreles de Wilson (*Oceanites oceanicus*), petreles dameros (*Daption capense*), gaviotas dominicanas (*Larus dominicanus*), petreles gigantes comunes (*Macronectes giganteus*), petreles de vientre negro (*Fregetta tropica*), cormoranes de ojos azules (*Phalacrocorax atriceps*), skúas pardas (*Catharacta loennbergi*), palomas antárticas (*Chionis alba*), petrel blanco (*Pagodroma nivea*) y posiblemente priones antárticos (*Pachyptila desolata*).
- En esta zona se encuentra también la mayor colonia de lobos finos antárticos en la Antártida desde su quasi exterminio en el siglo diecinueve.
- En la Zona hay presencia de una diversa flora propia de la región, que incluye bancos de musgo con turba subyacente, tapetes de musgo en las áreas húmedas, algas de nieve y la macroalga nitrófila *Prasiola crispa*, asociada a las colonias de pingüinos.
- La Zona tiene valor científico como lugar de recopilación de datos telemétricos destinados a explorar el comportamiento de búsqueda de alimento de los pingüinos. Esta información contribuirá en la elaboración de modelos de hábitats que describan las relaciones entre el comportamiento de búsqueda de alimento y la extensión del hielo marino.

### 2. Finalidades y objetivos

La gestión de la isla Powell del Sur e islas adyacentes aspira a lo siguiente:

- evitar la degradación de la Zona y los riesgos importantes para sus valores, previniendo las perturbaciones innecesarias causadas por los seres humanos;
- permitir la investigación científica en la Zona siempre que sea por razones convincentes que no puedan aplicarse a otro lugar y siempre que no arriesgue el ecosistema natural de la Zona;
- evitar o reducir a un mínimo la introducción en la Zona de plantas, animales y microorganismos no autóctonos;
- reducir al mínimo la posibilidad de introducción de agentes patógenos que puedan causar enfermedades en las poblaciones de aves de la Zona;
- preservar el ecosistema natural de la Zona como área de referencia para futuros estudios comparativos y para el seguimiento de los cambios en la flora y en la ecología, los procesos de colonización y el desarrollo de las comunidades;

*ZAEP 111 (isla Powell del Sur e islas adyacentes, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado*

- permitir visitas para fines de gestión que sean concordantes con los objetivos del Plan de Gestión;
- permitir la recopilación regular y sustentable de datos sobre el estado de las poblaciones de pingüinos y focas que habitan la Zona.

### 3. Actividades de gestión

- Se realizarán las visitas que sean necesarias para determinar si la ZAEP continúa sirviendo a los fines para los cuales fue designada, y para cerciorarse de que las medidas de gestión y mantenimiento sean apropiadas.
- El Plan de Gestión debe ser revisado al menos una vez cada cinco años, y debe ser actualizado conforme sea necesario.
- Los señalizadores, carteles o estructuras instaladas en la Zona con fines científicos o de gestión deberán estar bien sujetos y mantenerse en buen estado, y deberán ser retirados cuando ya no sean necesarios.
- De conformidad con los requisitos del Anexo III del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, los equipos o materiales abandonados deberán retirarse en la mayor medida posible, siempre y cuando ello no produzca un impacto adverso sobre el medioambiente o los valores de la Zona.
- Debe estar disponible una copia del presente Plan de Gestión en la estación de investigación Signy (Reino Unido; 60°42'30" S, 045°36'30" O) y en la estación Orcadas (Argentina; 60°44'15" S, 044°44'20" O).
- Si corresponde, se alienta a los Programas Antárticos Nacionales a trabajar en conjunto para garantizar la implementación de las actividades de gestión. En particular, se alienta a los Programas Antárticos Nacionales a consultarse entre sí a fin de evitar la toma excesiva de muestras de material biológico al interior de la Zona. Se recomienda también a los Programas Antárticos Nacionales considerar la implementación conjunta de directrices orientadas a reducir al mínimo la introducción y propagación de especies no autóctonas al interior de la Zona.
- Todas las actividades científicas y de gestión al interior de la Zona deberían quedar sujetas a una Evaluación de Impacto Ambiental de conformidad con los requisitos contenidos en el Anexo I del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente.

### 4. Período de designación

La ZAEP 111 se designa por tiempo indefinido.

### 5. Mapas

Mapa 1. ubicación de la isla Powell del Sur e islas adyacentes en relación con las islas Orcadas del Sur y demás zonas protegidas en la región. Recuadro: ubicación de las islas Orcadas del Sur en la Antártida. Especificaciones cartográficas: proyección estereográfica de la Antártida polar WGS84. Paralelos normales: 71° S. Meridiano central 45° O.

El Mapa 2 muestra la zona en mayor detalle.

### 6. Descripción de la Zona

#### 6(i) Coordenadas geográficas y rasgos naturales

*Informe Final de la XLIV RCTA***LÍMITES Y COORDENADAS**

Las coordenadas de los vértices de la Zona se muestran en el Cuadro 1.

Vértice	Latitud	Longitud
noroeste	60°42'35" S	45°04'00" O
noreste	60°42'35" S	44°58'00" O
suroeste	60°45'30" S	45°04'00" O
sudeste	60°45'30" S	44°58'00" O

La Zona incluye toda la isla Powell al sur de la cumbre sur de las crestas John (415 m de altitud), junto con la isla Fredriksen, la isla Michelsen (una península tidal en el extremo sur de la isla Powell), la isla Christoffersen, la isla Grey y las islas sin nombre contiguas en su integridad. La Zona abarca todo el territorio libre de hielo, hielo permanente y hielo semipermanente que se encuentra dentro de sus límites, sin incluir el medio marino que se extiende más allá de 10 m hacia las aguas profundas desde la línea de bajamar. Con excepción del glaciar de pie de monte Crutchley de la isla Powell del Sur, todo el territorio está libre de hielo durante el verano, si bien en algunos lugares hay parches de hielo semipermanente o de nieve tardía.

**GEOLOGÍA**

Las rocas de la isla Powell del Sur, la isla Michelsen y la isla Christoffersen son conglomerados que datan de los períodos cretáceo y jurásico. Los dos promontorios que se encuentran al oeste de las crestas John corresponden a grauvaca y esquistos carboníferos. En los depósitos glaciales en torno al puerto Falkland, hay bloques que contienen fósiles vegetales. Gran parte del centro y sur de la isla Fredriksen está compuesta de arenisca y esquistos filíticos de color oscuro. El sector noreste, y probablemente la mayor parte del norte de esta isla es un conglomerado con mucha cizalla y esquistos de barro. La Zona tiene una gruesa capa de sedimentos glaciarios con gran influencia de guano de aves marinas.

**COMUNIDADES BIOLÓGICAS**

La vegetación de la isla Michelsen es escasa, aunque sobre las rocas hay presencia de extensas comunidades de líquenes con predominio de las especies nitrófila y crustosa. Estas también se encuentran difundidas en la isla Fredriksen y en otros lugares en los que hay acantilados y rocas con presencia de aves, cerca de la costa. La mayor diversidad vegetal de la isla Powell se produce en los dos promontorios y sus laderas asociadas, al oeste del puerto Falkland. Aquí, y también en la isla Christoffersen y en el sector septentrional de la isla Fredriksen, se producen bancos de musgo con turba subyacente. Las zonas húmedas albergan tapetes de musgo. Se trata de amplias zonas con presencia de la macroalga nitrófila *Prasiola crispa* asociada a las colonias de pingüinos que hay en la zona. Las algas de nieve son prominentes en el glaciar de pie de monte y en los parches de nieve a fines de la temporada estival. El uso de técnicas de teledetección satelital (índice de vegetación de diferencia normalizada) demostró que la zona de vegetación verde dentro de la ZAEP se extiende sobre una superficie de 0,8 km<sup>2</sup> (cerca del 3% de la superficie que abarca la ZAEP).

No hay disponible información sobre fauna artrópoda, pero es probable que sea muy similar a la de la isla Signy. Bajo las piedras se producen los colémbolos *Cryptopygus antarcticus* y *Parisotoma octoculata* y los acáridos *Alaskozetes antarcticus*, *Stereotydeus villosus* y *Gamasellus racovitzai* en grandes cantidades.

Hay escasas observaciones sobre la biota e invertebrados marinos en la Zona, pero es probable que estos sean bastante similares a los de la región de la isla Signy, que se han investigado bastante. La relativamente delimitada zona del puerto Falkland-Ellefse y la bahía del sector oriental de la península influenciada en gran medida por los deslaves del glaciar de pie de monte.

*ZAEP 111 (isla Powell del Sur e islas adyacentes, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado*

En la Zona se reproducen grandes cantidades de pingüinos y petreles. Se trata de varios miles de casales de pingüinos de barbijo (*Pygoscelis antarctica*), los que en su mayor parte se encuentran en la isla Fredriksen. De igual manera, hay grandes cantidades de pingüinos de Adelia (*P. adeliae*), principalmente en el sector que está al sur de las islas Powell del Sur y Michelsen. En el lugar hay además varios miles de casales de pingüinos de pico rojo (*P. papua*) y algunos casales bastante dispersos de pingüinos macaroni (*Eudyptes chrysophorus*) se reproducen entre ellos (véase más información en Harris *et al.*, 2015).

Otras aves reproductoras incluyen a los petreles gigantes comunes (*Macronectes giganteus*), petreles dameros (*Daption capensis*), petreles blancos (*Pagodroma nivea*), petreles de Wilson (*Oceanites oceanicus*), cormoranes de ojos azules (*Phalacrocorax atriceps*), gaviotas cocineras (*Larus dominicanus*), skúas pardas (*Catharacta lönbergi*), palomas antárticas (*Chionis alba*), y posiblemente priones antárticos (*Pachyptila desolata*) y petreles de vientre negro (*Fregata tropica*).

La isla Michelsen es el mayor lugar de reproducción de lobos finos antárticos conocido en la Antártida luego de su cuasi extermínio en el siglo diecinueve. La cantidad anual de cachorros nacidos ha aumentado de manera lenta pero bastante constante, llegando a unos 60 en 1989 desde los apenas 11 en 1956. En enero de 1994 se observaron 34 cachorros vivos. Sin embargo, su cantidad ha disminuido, llegando a observarse tan solo cuatro cachorros durante las temporadas de reproducción 2013/2014 y 2015/2016. No obstante, durante el verano visitan la Zona muchos machos no reproductores y crías. En las playas se observan con frecuencia otras especies de focas, principalmente elefantes marinos (*Mirounga leonina*) y focas de Weddell (*Leptonychotes weddelli*). En los témpanos se observan ocasionalmente focas leopardo (*Hydrurga leptonyx*) y cangrejeras (*Lobodon carcinophagus*).

*6(ii) Acceso a la Zona*

- El acceso se hará mediante lancha.
- No existen restricciones especiales para los desembarcos en lancha o aplicables a las rutas marítimas utilizadas para ingresar a la Zona o salir de ella. Debido a la gran extensión de playa accesible alrededor de la Zona, es posible desembarcar en muchos lugares. Sin embargo, si es posible, el desembarco de carga y equipos científicos debería realizarse en las cercanías del campamento recomendado, a 60°43'20" S, 045°01'32" O.
- Bajo circunstancias excepcionales, y con fines indispensables para el cumplimiento de los objetivos del Plan de Gestión, se permite el aterrizaje de helicópteros en el sitio designado ubicado junto al campamento recomendado, a 60°43'20" S, 045°01'32" O. Los helicópteros no deben aterrizar en ningún otro lugar de la Zona.
- Para evitar la perturbación de la avifauna reproductora, entre el 1 de noviembre y el 15 de febrero se prohíbe el aterrizaje de helicópteros dentro de la Zona.
- Al interior de la Zona, como requisito mínimo, la operación de aeronaves debe llevarse a cabo conforme a las "Directrices para la operación de aeronaves cerca de concentraciones de aves" contenidas en la Resolución 2 (2004). En los casos en que las condiciones exijan que la aeronave vuele a una altura menor que la recomendada en las Directrices, esta debería mantenerse a la máxima altura posible y reducir a un mínimo la duración del tránsito.
- El sobrevuelo de helicópteros debería evitar aquellos lugares donde hay concentraciones de aves (por ejemplo, la zona de las islas Powell del Sur y Michelsen, o la isla Fredriksen).
- Se prohíbe el uso de granadas de humo de helicópteros en la Zona, salvo que sea imprescindible por motivos de seguridad. Si se usan granadas de humo, estas deberán recuperarse en su totalidad.

*Informe Final de la XLIV RCTA**6(iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona y en sus proximidades*

Hay carteles señalizadores que indican la condición protegida de la Zona en las siguientes ubicaciones:

- Isla Christoffersen: sobre un pequeño promontorio en la costa noreste de la isla, a la entrada del puerto Falkland. El cartel se ubica en el sector posterior de la playa, exactamente bajo un pequeño criadero de pingüinos de Adelia ( $60^{\circ}43'36''$  S,  $045^{\circ}02'08''$  O).
- Isla Fredriksen: en el extremo norte de la playa de guijarros y pedregullo en el sector occidental de la isla, bajo un pequeño criadero de pingüinos de barbijo. El cartel se encuentra en la parte posterior de la playa, sobre un pequeño afloramiento rocoso ( $60^{\circ}44'06''$  S,  $044^{\circ}59'25''$  O).

Otras estructuras presentes en la Zona incluyen un poste señalizador sobre un pequeño afloramiento rocoso en la parte posterior de una playa de grava en el sector oriental del promontorio que está al sur de la isla Powell ( $60^{\circ}43'20''$  S,  $045^{\circ}01'40''$  O) y hay varias cadenas, postes y aros de amarre asociados al uso de los puertos Ellefsen y Falkland por las procesadoras balleneras flotantes de la década de 1910 que están en la playa.

*6(iv) Ubicación de otras zonas protegidas en las cercanías*

Las ZAEP n.º 109, Isla Moe, y n.º 110, Isla Lynch, se ubican a unos 35 km al oeste de la Zona (véase el mapa 1).

*6(v) Áreas restringidas al interior de la Zona*

Ninguna.

**7. Condiciones para la expedición de permisos***7(i) Condiciones generales para la expedición de permisos*

Se prohíbe el ingreso en la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente designada de conformidad con el artículo 7 del Anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente.

Las condiciones para la expedición de un permiso de ingreso a la Zona son las siguientes:

- se expedirán permisos para fines científicos indispensables que no puedan llevarse a cabo en otro sitio;
- se expedirán permisos con fines de gestión indispensables tales como inspección, mantenimiento o examen;
- que las acciones permitidas no pongan en peligro el sistema ecológico natural de la Zona;
- toda actividad de gestión deberá respaldar los objetivos del Plan de Gestión;
- las acciones permitidas están en conformidad con el presente Plan de Gestión;
- se deberá portar el permiso dentro de la Zona;
- los permisos serán expedidos por un período determinado;
- se deberá presentar un informe o informes a la autoridad o autoridades indicadas en el permiso;
- se deberá avisar a la autoridad pertinente sobre cualquier actividad o medida tomada que no esté comprendida en el permiso.

*7(ii) Acceso a la Zona y desplazamientos en su interior o sobre ella*

- Se prohíbe el uso de vehículos terrestres en la Zona.

*ZAEP 111 (isla Powell del Sur e islas adyacentes, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado*

- En el interior de la Zona no hay rutas peatonales designadas, pero siempre que sea posible, las personas que circulen a pie deberían evitar pisar las zonas con vegetación o perturbar la vida silvestre.
- A fin de reducir la perturbación de las especies de aves, se desalienta enfáticamente el fondeo de naves dentro de los puertos Falkland y Ellefsen, salvo en casos de emergencia.
- Los pilotos, tripulantes y otras personas que lleguen a la Zona en aeronave o lancha no podrán avanzar a pie más allá de las inmediaciones del sitio de desembarco, a menos que tengan un permiso que les autorice específicamente para hacerlo.
- No se debe permitir el sobrevuelo de colonias de aves por sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS, por sus siglas en inglés) al interior de la Zona, excepto con fines científicos o de operación y de conformidad con un permiso expedido por una autoridad nacional competente. Asimismo, el uso de aeronaves dirigidas por control remoto dentro de la Zona deberá cumplir con las «Directrices medioambientales para la operación de sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS) en la Antártida», (Resolución 4, 2018), que se puede consultar en [https://documents.ats.aq/recatt/att645\\_s.pdf](https://documents.ats.aq/recatt/att645_s.pdf).

*7(iii) Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona*

Estas actividades incluyen las siguientes:

- investigación científica indispensable que no pueda realizarse en otro lugar;
- actividades de gestión indispensables, incluidas las actividades de observación.

*7(iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras*

No se podrán instalar dentro de la Zona nuevas estructuras ni equipos científicos, salvo para actividades científicas o de gestión indispensables y durante el plazo de validez preestablecido y especificado en el permiso. La instalación (incluida la selección del sitio), y el mantenimiento, modificación o desmantelamiento de estructuras o equipos debe realizarse de manera tal que reduzca a un mínimo la perturbación de los valores de la Zona. Todas las estructuras o equipo científico instalados en la Zona deben estar claramente identificados, indicando el país al que pertenecen, el nombre del principal investigador y el año de su instalación. Todos estos elementos deberían estar libres de organismos, propágulos (por ejemplo semillas y huevos) y de suelo no estéril (véase la sección 7[vi]), y deberían estar confeccionados con materiales que soporten las condiciones ambientales y que representen el mínimo riesgo posible de contaminación de la Zona. Como condición para el otorgamiento del permiso deberá contemplarse el desmantelamiento de las estructuras o equipos específicos para los cuales el permiso haya expirado. La instalación de estructuras o instalaciones permanentes está prohibida.

*7(v) Ubicación de los campamentos*

A fin de reducir la superficie de terreno dentro de la ZAEP que resulte afectada por las actividades de campamento, las tiendas de campaña deberían emplazarse en los lugares designados para campamento, a 60°43'20" S, 045°01'32" O. Si fuera necesario a los fines para los cuales fue expedido el permiso, se permite acampar de manera temporal fuera de estos lugares para campamento designados dentro de la Zona. Los campamentos deben emplazarse en lugares donde no haya vegetación, tales como las partes más secas de las terrazas costeras, o si es posible, sobre una capa gruesa de nieve de más de 0.5 m de espesor, y deben evitarse los lugares donde se congreguen aves o mamíferos reproductores.

*7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que puedan introducirse en la Zona*

Se prohíbe la deliberada introducción de animales vivos, material de plantas o microorganismos en la Zona. A fin de mantener los valores de flora y los valores medioambientales de la Zona, se

*Informe Final de la XLIV RCTA*

deberían tomar precauciones especiales para evitar la introducción accidental de microbios, invertebrados o plantas provenientes de otros lugares de la Antártida, incluidas las estaciones, o provenientes de regiones fuera de la Antártida. Deberá limpiarse o esterilizarse todo el equipo de recolección de muestras que se introduzca en la Zona, así como también los señalizadores. En el mayor grado posible, y antes de su ingreso a la Zona, deberán limpiarse rigurosamente el calzado y demás equipos utilizados o introducidos en la Zona (bolsos o mochilas incluidas). Para obtener directrices más detalladas, se deberá consultar el Manual sobre especies no autóctonas del CPA (Resolución 4 [2016]) y las Listas de verificación del COMNAP/SCAR para gestores de cadenas de suministro de los Programas Antárticos Nacionales para la reducción del riesgo de transferencia de especies no autóctonas. Considerando la presencia de colonias de aves reproductoras dentro de la Zona, no podrán verterse en ella ni en sus alrededores productos derivados de aves, incluidos los productos que contengan huevos desecados crudos o los residuos de tales productos.

No se deben introducir a la Zona herbicidas ni pesticidas. Cualquier otro producto químico, incluidos radionúclidos o isótopos estables, que se introduzca en la Zona con los fines científicos o de gestión especificados en el permiso, deberá ser retirado de esta una vez concluida la actividad para la cual se haya expedido dicho permiso, o con anterioridad. Debe evitarse la descarga directa al medioambiente de radionúclidos o isótopos estables de una manera que los vuelva irrecuperables. No deben almacenarse combustibles ni otros productos químicos en la Zona, salvo que esto se haya autorizado específicamente en las condiciones del permiso. Estos deben almacenarse y manipularse de manera de reducir al mínimo el riesgo de su introducción accidental en el medioambiente. Los materiales que se introduzcan en la Zona deberán permanecer en ella solo por un período determinado y deben desmantelarse al concluir el período establecido. Si se produce alguna fuga de un material que pueda arriesgar los valores de la Zona, se recomienda extraer dicho material únicamente si es improbable que el impacto de su retiro sea mayor que el de dejar el material in situ. Se deberá avisar a las autoridades pertinentes sobre los escapes de materiales que no se hayan retirado y que no estén incluidos en el permiso autorizado.

*7(vii) Toma de ejemplares de la flora y fauna autóctonas e intromisión perjudicial en estas*

Se prohíbe la toma de ejemplares de flora y fauna autóctonas y la intromisión perjudicial en estas, excepto con un permiso otorgado de conformidad con el Anexo II al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. En caso de toma de animales o intromisión perjudicial en los mismos, se debe usar como norma mínima el *Código de conducta del SCAR para el uso de animales con fines científicos en la Antártida* (Resolución 4 [2019]).

*7(viii) Recolección y retiro de materiales que no hayan sido introducidos a la Zona por el titular del permiso*

La recolección o retiro de materiales que no hayan sido introducidos en la Zona por el titular del permiso deberán realizarse según lo establecido en el permiso y deberán limitarse al mínimo necesario para satisfacer las necesidades científicas o de gestión.

Otros materiales de origen humano susceptibles de comprometer los valores de la Zona y que no hayan sido introducidos en esta por el titular del permiso o autorizados de otro modo, podrán ser retirados de la Zona a menos que el impacto ambiental provocado por su traslado sea mayor que los efectos que pueda ocasionar dicho material en el lugar. Si este fuera el caso, se debe notificar a la autoridad nacional pertinente y obtener su aprobación.

*7(ix) Eliminación de residuos*

Como norma mínima se eliminarán todos los residuos, de conformidad con el Anexo III al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. Asimismo, deben retirarse de la Zona todos los residuos. Los residuos líquidos de origen humano pueden desecharse en el mar. Los residuos sólidos de origen humano no deben verterse al mar y deben ser retirados de la Zona. No se debe verter en tierra firme ningún residuo sólido o líquido de origen humano.

*ZAEP 111 (isla Powell del Sur e islas adyacentes, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado*

*7 (ix) Medidas que podrían requerirse para garantizar el continuo cumplimiento de las finalidades y objetivos del Plan de Gestión*

- Se podrán conceder permisos para ingresar en la Zona a fin de realizar actividades de observación y seguimiento biológico e inspección del sitio, las que podrían incluir la recolección de una pequeña cantidad de muestras para análisis científico, el emplazamiento o reparación de señalizadores, o la implementación de medidas de protección.
- Todos los sitios donde se realicen observaciones a largo plazo deberán estar debidamente marcados y se deberán mantener en buen estado los señalizadores o letreros.
- Las actividades científicas deberán realizarse de conformidad con el *Código de Conducta Ambiental del SCAR para el Trabajo de Investigación sobre el Terreno en la Antártida* (Resolución 5 [2018]). La investigación geológica se llevará a cabo de conformidad con el *Código de Conducta Ambiental del SCAR para Actividades de Investigación en Geociencias sobre el Terreno en la Antártida* (Resolución 1 (2021)).

*7(xi) Requisitos relativos a los informes*

El titular principal de un permiso para cada visita a la Zona debe presentar un informe de la visita ante la autoridad nacional pertinente, tan pronto como sea posible y no más allá de seis meses luego de concluida la visita. Dichos informes deberán incluir, según corresponda, la información señalada en el Formulario de informe de visita contenido en la Guía para la Preparación de Planes de Gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas. Si corresponde, la autoridad nacional también debe remitir una copia del Informe de visita a la Parte que ha propuesto el Plan de Gestión como ayuda en la gestión de la Zona y en la revisión del Plan de Gestión. Siempre que sea posible, las Partes deben depositar los originales de los informes de visita, o una copia de estos, en un archivo de acceso público a fin de mantener un registro del uso, para fines de revisión del Plan de Gestión y también para fines de organizar el uso científico de la Zona.

*Informe Final de la XLIV RCTA***8. Documentación de apoyo**

Cantrill, D. J. 2000. A new macroflora from the South Orkney Islands, Antarctica: evidence of an Early to Middle Jurassic age for the Powell Island Conglomerate. *Antarctic Science* 12: 185-195.

Harris, C.M., Lorenz, K., Fishpool, L.D.C., Lascelles, B., Cooper, J., Coria, N.R., Croxall, J.P., Emmerson, L.M., Fijn, R.C., Fraser, W.L., Jouventin, P., LaRue, M.A., Le Maho, Y., Lynch, H.J., Naveen, R., Patterson-Fraser, D.L., Peter, H.-U., Poncet, S., Phillips, R.A., Southwell, C.J., van Franeker, J.A., Weimerskirch, H., Wienecke, B., and Woehler, E.J. 2015. *Important Bird Areas in Antarctica 2015*. BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd., Cambridge.

Holmes, K. D. 1965. *Interim geological report on Matthews and Powell islands*. British Antarctic Survey AD6/2H/1965/G2. 2pp

Longton, R.E. 1967. Vegetation in the maritime Antarctic. In Smith, J.E., *Editor*, A discussion of the terrestrial Antarctic ecosystem. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B, **252**, 213-235.

Morgan, F., Barker, G., Briggs, C., Price, R. and Keys, H. 2007. *Environmental Domains of Antarctica Version 2.0 Final Report*. Manaaki Whenua Landcare Research New Zealand Ltd, 89 pp

Ochyra, R., Bednarek-Ochyra, H. and Smith, R.I.L. *The Moss Flora of Antarctica*. 2008. Cambridge University Press, Cambridge. 704 pp.

Øvstdal, D.O. and Smith, R.I.L. 2001. *Lichens of Antarctica and South Georgia. A Guide to their Identification and Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, 411 pp.

Peat, H., Clarke, A., and Convey, P. 2007. Diversity and biogeography of the Antarctic flora. *Journal of Biogeography*, 34, 132-146.

Poncet, S., and Poncet, J. 1985. A survey of penguin breeding populations at the South Orkney Islands. *British Antarctic Survey Bulletin*, No. 68, 71-81.

Smith, R. I. L. 1972. *British Antarctic Survey science report 68*. British Antarctic Survey, Cambridge, 124 pp.

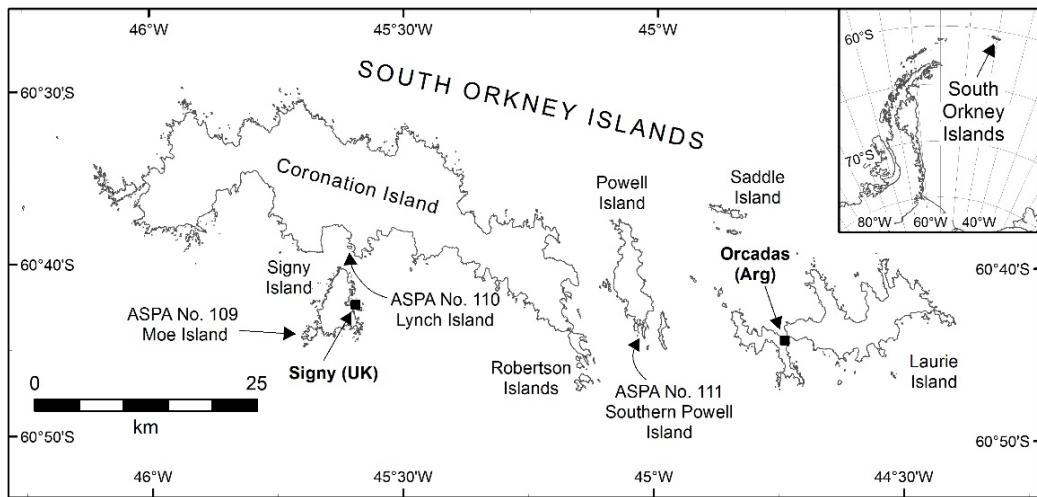
Smith, R. I. L. 1984. Terrestrial plant biology of the sub-Antarctic and Antarctic. In: *Antarctic Ecology*, Vol. 1. Editor: R. M. Laws. London, Academic Press.

Thomson, J. W. 1973. The geology of Powell, Christoffersen and Michelsen islands, South Orkney Islands. *British Antarctic Survey Bulletin*, Nos. 33 & 34, 137-167.

Thomson, M. R. A. 1981. Late Mesozoic stratigraphy and invertebrate palaeontology of the South Orkney Islands. *British Antarctic Survey Bulletin*, No. 54, 65-83.

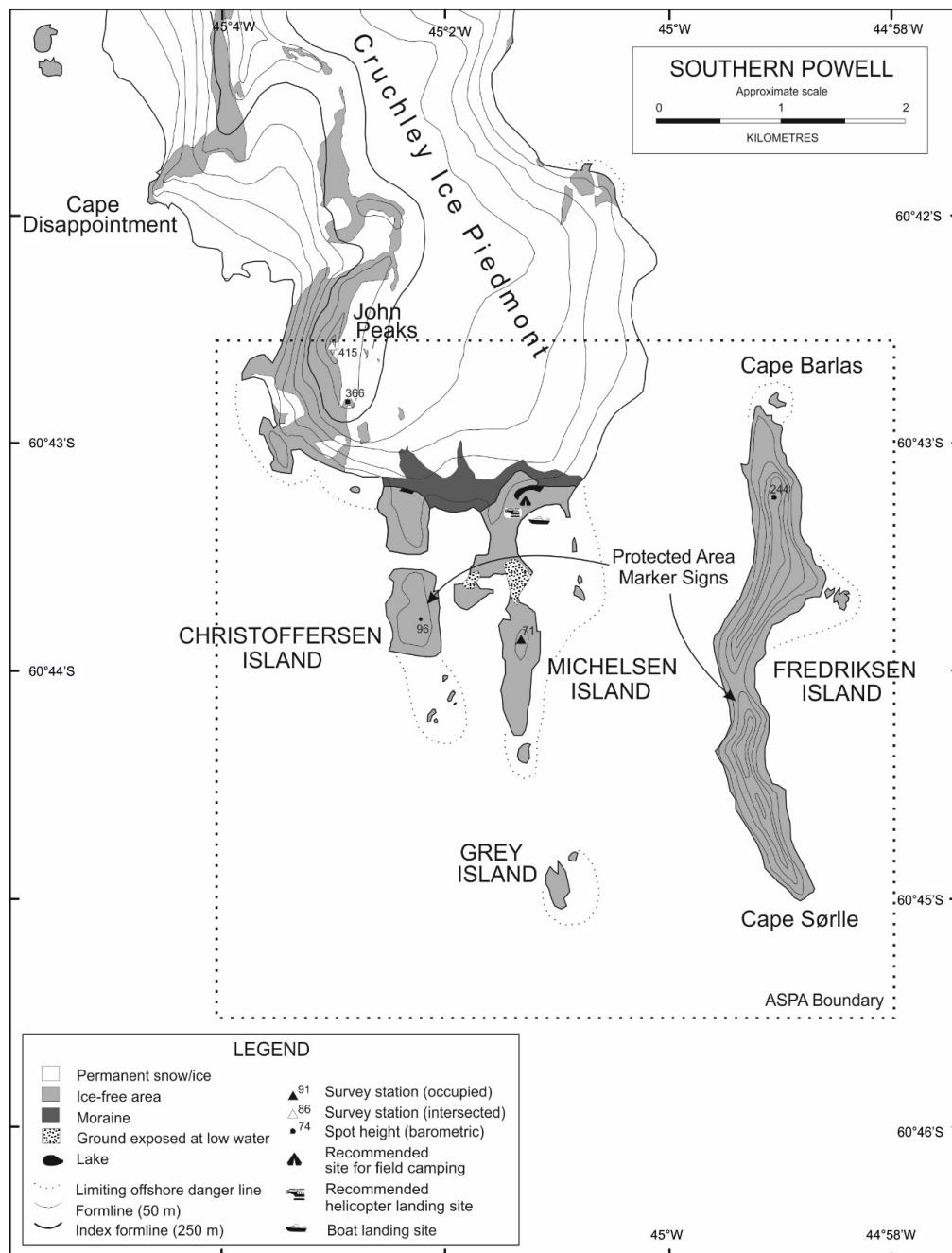
*ZAEP 111 (isla Powell del Sur e islas adyacentes, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado*

Mapa 1. ubicación de la isla Powell del Sur e islas adyacentes en relación con las islas Orcadas del Sur y demás zonas protegidas en la región. Recuadro: ubicación de las islas Orcadas del Sur en la Antártida.



## Informe Final de la XLIV RCTA

Mapa 2. Isla Powell del Sur e islas adyacentes, Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 111.



ZAEP 111 (isla Powell del Sur e islas adyacentes, islas Orcadas del Sur): Plan de Gestión revisado

## Medida 5 (2022)

### Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 113 (isla Litchfield, puerto Arthur, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado

**Los representantes,**

*recordando* los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

*recordando*

- la Recomendación VIII-1 (1975), que designó a la isla Litchfield, puerto Arthur, archipiélago de Palmer como Zona Especialmente Protegida («ZEP») n.º 17 y anexó un mapa para dicha Zona;
- la Decisión 1 (2002), que cambió el nombre y número del SEIC 17 a ZAEP 113;
- la Medida 2 (2004), que aprobó un Plan de gestión para la ZAEP 113;
- la Medida 1 (2008), que designó el sudoeste de la isla Anvers y la cuenca Palmer como Zona Antártica Especialmente Administrada n.º 7, dentro de la cual se ubica la ZAEP 113;
- las Medidas 4 (2009) y 1 (2014), que aprobaron un Plan de gestión revisado para la ZAEP 113;

*recordando* que la Recomendación VIII-1 (1975) fue revocada por la Medida 4 (2009);

*observando* que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 113;

*deseando* reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 113 por el Plan de Gestión revisado;

**recomiendan** a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de Gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 113 (isla Litchfield, puerto Arthur, isla Anvers, archipiélago de Palmer), que se anexa a la presente Medida, y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 113, anexo a la Medida 1 (2014).

*Medida 5 (2022)*

## **Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 113 ISLA LITCHFIELD, PUERTO ARTHUR ISLA ANVERS, ARCHIPIÉLAGO DE PALMER**

### **Introducción**

La isla Litchfield está en Puerto Arthur, en el sudoeste de la isla Anvers, a 64°46' S, 64°06' O. Área aproximada: 0.34 km<sup>2</sup>. Fue designada porque la isla, junto con su litoral, cuenta con una variedad excepcional de biota marina y terrestre, es única entre las islas de los alrededores como lugar de reproducción de seis especies de aves autóctonas y constituye un ejemplo sobresaliente del sistema ecológico natural de la península antártica. Además, la isla Litchfield tiene ricos rodales de vegetación, la topografía más variada y la mayor diversidad de hábitats terrestres de las islas de puerto Arthur.

La Zona fue designada originalmente como Zona Especialmente Protegida (ZEP) n.º 17 mediante la Recomendación VIII-1 (1975) después de una propuesta de Estados Unidos. La Zona cambió de nombre y número a Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) n.º 113 por medio de la Decisión 1 (2002). El Plan de Gestión original se aprobó mediante la Medida 2 (2004) y fue revisado en virtud de la Medida 4 (2009) y la Medida 1 (2014).

La Zona, conforme con el Análisis de Dominios Ambientales para el continente antártico (Resolución 3 [2008]), está situada dentro del Dominio Ambiental E, península antártica, isla Alexander y otras islas, y según las Regiones Biogeográficas de Conservación Antártica (Resolución 3 [2017]), se encuentra dentro de la Región 3, noroeste de la península antártica. La isla Litchfield se encuentra dentro la Zona Antártica Especialmente Administrada n.º 7, al sudoeste de la isla Anvers y la cuenca Palmer (aprobado mediante la Medida 11 [2019]). La Zona ha sido identificada como Zona Importante para la Conservación de las Aves (ZIA) n.º 86.

### **1. Descripción de los valores que requieren protección**

La isla Litchfield (Latitud 64°46' S, Longitud 64°06' O, 0.34 km<sup>2</sup>), Puerto Arthur, isla Anvers, península antártica, fue designada originalmente en base a que «la isla Litchfield, junto con su litoral, posee una colección desacostumbradamente variada de biota marina y terrestre, es única entre las islas de los alrededores como lugar de reproducción de seis especies de aves autóctonas y constituye un ejemplo sobresaliente del sistema ecológico natural de la península antártica».

En el actual Plan de Gestión se reafirman las razones originales de su designación relacionadas con las comunidades de aves. En la isla vive un grupo muy diverso de especies de aves representativas de la región centro occidental de la península antártica. El número de especies de aves que usan la isla Litchfield como lugar de reproducción es actualmente seis, tras la reciente extinción local de los pingüinos Adelia (*Pygoscelis adeliae*) en la isla. La disminución de la población ha sido atribuida al impacto negativo en la disponibilidad de alimentos y la supervivencia de las crías provocada por el aumento de la acumulación de nieve y la disminución de la extensión del hielo marino (McClintock *et al.*, 2008). Las especies que continúan reproduciéndose en la isla Litchfield son el petrel gigante común (*Macronectes giganteus*), el petrel de Wilson (*Oceanites oceanicus*), la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), la skúa polar (*Stercorarius maccormicki*), la skúa parda (*S. Lonnbergi*) y el gavotín antártico (*Sterna vittata*). El estado de estas colonias de aves, relativamente poco perturbadas por la actividad humana, es otro valor importante de la Zona.

En 1964 había en la isla Litchfield una de las alfombras de musgo más extensas que se conocen en la región de la península antártica, con predominio de *Warnstorffia laculosa*, que en ese momento se creía que se encontraba cerca de su límite meridional (Corner, 1964a). *W. laculosa*, que ahora se sabe que hay *W. laculosa* en varios sitios más al sur, entre ellos la isla Green (ZAEP n.º 108, en las Islas Berthelot) y la isla Avian (ZAEP n.º 118, en la bahía Margarita).

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Por consiguiente, el valor mencionado originalmente, que menciona que esta especie se encuentra cerca de su límite meridional en la isla Litchfield, ya no es válido. Sin embargo, en ese momento la isla Litchfield representaba uno de los mejores ejemplos de la vegetación antártica marítima fuera de la costa oeste de la Tierra de Graham. Asimismo, en 1982 se describieron varios bancos de *Chorisodontium aciphyllum* y *Polytrichum strictum* de hasta 1.2 m de espesor, considerados como algunos de los mejores ejemplos de su clase en la península antártica (Fenton y Lewis Smith, 1982). En febrero de 2001 se observó que estos valores habían sido gravemente comprometidos por el impacto de los lobos finos antárticos (*Arctocephalus gazella*), que han dañado y destruido la vegetación en grandes áreas de las pendientes accesibles más bajas de la isla, como consecuencia del pisoteo y el enriquecimiento con nutrientes. Los elefantes marinos del sur (*Mirounga leonina*) han tenido también un severo impacto, si bien es más localizado. Las extensas alfombras de musgo que había en algunas áreas han sido completamente destruidas, mientras que otras han sufrido daños que van de moderados a graves. Las pendientes con *Deschampsia antarctica* son más resistentes y han subsistido incluso con la presencia de numerosos lobos finos antárticos, aunque allí también hay signos obvios de daños. Sin embargo, en las pendientes más pronunciadas y en las partes más elevadas de la isla, así como en otras áreas inaccesibles para las focas, la vegetación no ha sido dañada. Asimismo, las observaciones parecen indicar que una disminución local reciente del número de lobos finos antárticos ha llevado a la recuperación de la vegetación que antes estaba dañada en la isla Litchfield (Fraser y Patterson-Fraser, nota personal, 2014). Aunque la vegetación es menos extensa y algunas de las alfombras de musgo están dañadas, el resto de la vegetación sigue teniendo valor y es una razón importante para proteger la isla. Además, la isla Litchfield tiene la topografía más variada y la mayor diversidad de hábitats terrestres de las islas de Puerto Arthur.

La península antártica está experimentando actualmente un calentamiento regional a una tasa que excede cualquier otra observada en el resto del mundo. El ecosistema marino que rodea la isla Litchfield está experimentando un cambio rápido y sustancial como consecuencia del calentamiento del clima, con una disminución de las poblaciones locales de pingüinos Adelia y lobos finos antárticos y cambios en la distribución de la vegetación. Por consiguiente, sería útil para los estudios a largo plazo de este ecosistema mantener el estado relativamente prístino de la isla Litchfield.

La isla Litchfield gozó de protección especial durante la mayor parte de la era moderna de actividades científicas en la región, limitándose el ingreso a la misma, mediante permisos, a los fines científicos indispensables. Por consiguiente, la isla Litchfield nunca ha estado expuesta a visitas, investigaciones o muestreos intensivos, y tiene valor como área terrestre que ha permanecido relativamente poco perturbada por la actividad humana. En consecuencia, es útil como lugar de referencia para algunos tipos de estudios comparativos con áreas más utilizadas y para dar seguimiento a los cambios de largo plazo en la abundancia de ciertas especies y en el microclima. Se puede llegar fácilmente a la isla en lancha desde la cercana estación Palmer (Estados Unidos), y con frecuencia llegan buques con turistas a Puerto Arthur. Por lo tanto, la continuación de la protección especial es importante para que la Zona permanezca relativamente poco perturbada por la actividad humana.

La Zona designada abarca la totalidad de la isla Litchfield por encima de la línea de bajamar. Los islotes y las rocas situados frente a la costa no están incluidos en la Zona.

## 2. Finalidades y objetivos

La gestión de la isla Litchfield tiene las siguientes finalidades:

- evitar la degradación de los valores de la Zona y los riesgos importantes para ellos previniendo las perturbaciones innecesarias causadas por la presencia de seres humanos y las tomas de muestras realizadas en la Zona;
- permitir la investigación científica del ecosistema y el medioambiente físico en la Zona, siempre y cuando sea por razones apremiantes que no se puedan realizar en otro lugar y que no pongan en riesgo los valores por los que la Zona está protegida;
- permitir visitas para fines educativos y de difusión (como informes documentales (visuales, escritos o de audio) o la producción de recursos o servicios educativos) siempre y cuando

*ZAEP 113 (isla Litchfield, Puerto Arthur, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado*

dichas actividades sean por razones apremiantes que no se puedan realizar en otro lugar y que no pongan en riesgo los valores por los que la Zona está protegida;

- reducir al mínimo la posibilidad de introducción de especies no autóctonas (por ejemplo, plantas, animales y microbios) en la Zona;
- reducir al mínimo la posibilidad de introducción de patógenos que puedan causar enfermedades en las poblaciones de fauna dentro de la Zona; y
- permitir visitas para fines de gestión como apoyo de los objetivos del Plan de Gestión.

### **3. Actividades de gestión**

Se llevarán a cabo las siguientes actividades de gestión para proteger los valores de la Zona:

- En lugares bien visibles de la estación Palmer (Estados Unidos), se colocarán letreros que muestren la ubicación de la Zona (así como las restricciones especiales que se apliquen) y se dispondrá de ejemplares del presente Plan de Gestión, incluidos mapas de la Zona.
- Los ejemplares de este Plan de Gestión estarán disponibles en todas las naves y aeronaves que visiten la Zona o que operen en las inmediaciones de la estación Palmer, además todo el personal (personal de los programas nacionales, expediciones de campo, jefes de expediciones turísticas, pilotos y capitanes de los barcos) que operen en las inmediaciones, que ingresen a la Zona o vuelen sobre ella, deben ser informados por su programa nacional, operador turístico o autoridad nacional competente de la ubicación, los límites y las restricciones que se aplican al ingreso y sobrevuelo dentro de la Zona.
- Los programas nacionales deberán adoptar medidas para garantizar los límites de la Zona y las restricciones que correspondan dentro de estos estén marcados en los mapas y las cartas náuticas o aeronáuticas pertinentes.
- Los hitos, los carteles o las estructuras instaladas en la Zona con fines científicos o de gestión deberán estar bien sujetos y en buen estado, y serán retirados cuando ya no sean necesarios.
- Se realizarán las visitas necesarias a la Zona (por lo menos una vez cada cinco años) para determinar si continúa sirviendo a los fines para los que fue designada y para garantizar que las medidas de gestión y mantenimiento sean las adecuadas.

### **4. Período de designación**

Designado por tiempo indefinido.

### **5. Mapas y fotografías**

**Mapa 1:** ZAEP n.º 113, isla Litchfield, Puerto Arthur, isla Anvers- que muestra la ubicación de las estaciones cercanas (estación Palmer, EE. UU., estación Yelcho, Chile; sitio y monumento histórico del puerto Lockroy n.º 61, Reino Unido), el límite de la Zona Antártica Especialmente Administrada n.º 7, sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer, y la ubicación de zonas protegidas en las proximidades.

Proyección: Cónica conforme de Lambert; meridiano central: 64° 00' O; paralelos estándar: 64° 40' S, 65° 00' S; latitud de origen: 66° 00' S; nivel de referencia de esferoide y horizontal: WGS84; equidistancia de las isolíneas: terrestre – 250 m, marino – 200 m.

Fuentes de datos: costa y topografía, base de datos digital de la Antártida de SCAR v4.1 (2005); datos batimétricos: IBCSO v.1 (2013); zonas protegidas: ERA (2021); estaciones: COMNAP (2020).

Recuadro: ubicación de la isla Anvers y el archipiélago Palmer en relación con la península antártica.

**Mapa 2:** ZAEP n.º 113, isla Litchfield: Topografía y cierta vida silvestre.

Proyección: Cónica conforme de Lambert; meridiano central: 64°06' O; Paralelos estándar: 64°46' S, 64°48' S; latitud de origen: 65°00' S; esferoide y horizonte de

*Informe Final de la XLIV RCTA*

referencia: WGS84; nivel de referencia vertical: nivel del mar medio; equidistancia de las isolíneas: terrestre – 5 m; marino – 20 m; costa, topografía, vegetación y revolcadero de elefantes marinos derivados de ortofotografía (febrero 2009, ERA 2014) con una exactitud horizontal de  $\sim \pm 2$  m con una exactitud vertical de  $\sim \pm 3$  m; datos batimétricos del estudio PRIMO de Asper y Gallagher (2004); skúas: Fraser (2001-09); antigua colonia de pingüinos: ortofotografía de la Guardia Costera de Estados Unidos (1998); marca topográfica: Guardia Costera de Estados Unidos; campamento, lugar de desembarco: RPSC; áreas y zonas protegidas: ERA (2020).

## 6. Descripción de la Zona

### 6(i) Coordenadas geográficas, indicadores de límites y características naturales

#### *Descripción general*

La isla Litchfield ( $64^{\circ}46'15''$  S,  $64^{\circ}05'40''$  O,  $0.34 \text{ km}^2$ ) está situada en Puerto Arthur, a unos 1500 m al oeste de la Estación Palmer (Estados Unidos), punta Gamage, isla Anvers, en la región oeste de la península antártica conocida como archipiélago Palmer (mapa 1). La isla Litchfield es una de las más grandes de Puerto Arthur: mide alrededor de 1000 m de noroeste a sudeste y 700 m de nordeste a sudoeste. La isla Litchfield tiene la topografía más variada y la mayor diversidad de hábitats terrestres de las islas de Puerto Arthur (Bonner y Lewis Smith, 1985). Hay varias colinas de 30 a 40 m de altura, con una elevación máxima de 48 m en la región centro occidental de la isla (mapa 2). Los afloramientos rocosos son comunes en estas pendientes y en la costa. En verano no hay hielo en la mayor parte de la isla, excepto por algunos parches pequeños de nieve que persisten principalmente en las laderas meridionales y en los valles. Las costas nordeste y sudeste consisten en acantilados de hasta 10 m de altura, en tanto que en las bahías del norte y el sur hay playas de guijarros.

La Zona designada abarca la totalidad de la isla Litchfield por encima de la línea de bajamar. Los islotes y las rocas situados frente a la costa no están incluidos en la Zona. La costa en sí está claramente definida y es un límite visualmente obvio, razón por la cual no se han instalado señalizadores. Hay varios carteles que indican que la isla está protegida (Fraser, nota personal, 2009).

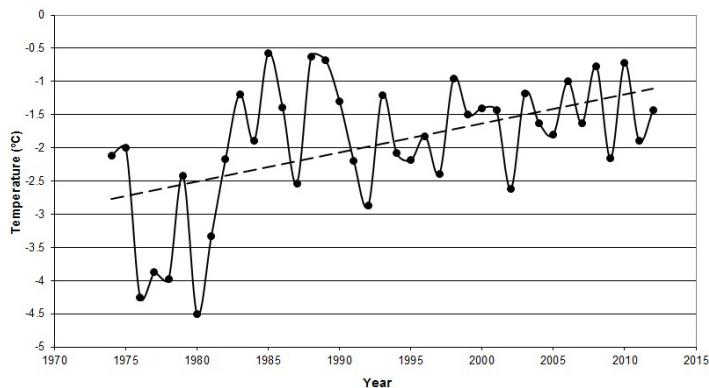
#### *Clima*

Se dispone de pocos datos meteorológicos acerca de la isla Litchfield, aunque de enero a marzo de 1983 se obtuvieron datos sobre la temperatura en dos sitios que dan al norte y al sur (Komárová, 1983). La temperatura era más elevada en el sitio que da al norte: ese año, en enero generalmente se situó entre  $2^{\circ}$  a  $9^{\circ}\text{C}$ , en febrero, entre  $-2^{\circ}$  y  $6^{\circ}\text{C}$ , y en marzo entre  $-2^{\circ}$  y  $4^{\circ}\text{C}$ , esto en 1983. Durante ese período se registró en el sitio una temperatura máxima de  $13^{\circ}\text{C}$  y una mínima de  $-3^{\circ}\text{C}$ . Por lo general, en el sitio que da al sur la temperatura era unos  $2^{\circ}\text{C}$  más baja, registrándose en enero temperaturas de entre  $2^{\circ}$  y  $6^{\circ}\text{C}$ , en febrero, entre  $-2^{\circ}$  y  $4^{\circ}\text{C}$ , y en marzo, entre los  $-3^{\circ}$  y  $2^{\circ}\text{C}$ . En el sitio que da al sur se registró una temperatura de  $9^{\circ}\text{C}$  y una mínima de  $-4.2^{\circ}\text{C}$ .

Los datos a mayor plazo disponibles para la estación Palmer muestran que las temperaturas regionales son relativamente moderadas, debido a las condiciones oceanográficas locales y la nubosidad frecuente y persistente la región de Puerto Arthur (Lowry 1975). Los promedios anuales de la temperatura del aire registrados en la estación Palmer durante el período de 1974 a 2012 muestran una clara tendencia a un calentamiento pero también una gran variabilidad interanual (figura 1). Entre 2010 y 2017, la temperatura media anual en la estación Palmer fue de  $-1.8^{\circ}\text{C}$ , con una media mensual de temperatura del aire de  $-5.94^{\circ}\text{C}$  (agosto) y de  $1.72^{\circ}\text{C}$  (enero). La temperatura máxima entre 1974 y 2018 fue de  $+11.6^{\circ}\text{C}$  y se registró en marzo de 2010, mientras que la mínima fue de  $-26.0^{\circ}\text{C}$  y se registró en agosto de 1995. En estudios anteriores se indicó que agosto era el mes más frío y enero el más cálido (Baker, 1996). Las tormentas en la estación Palmer son frecuentes, con precipitaciones en forma de nieve y lluvia que dan un promedio anual de nevadas de 344 cm y el equivalente en agua de aproximadamente

**ZAEP 113 (isla Litchfield, Puerto Arthur, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado**

636 mm. Los vientos son persistentes, pero de leves a moderados en intensidad, principalmente procedentes del noreste.



**Figura 1.** Temperatura media anual del aire en la superficie en la estación Palmer, 1974–2012.

Fuente de datos: Palmer LTER

(<http://oceaninformatics.ucsd.edu/datazoo/data/pallter/datasets?action=summary&id=189>).

#### *Características geológicas, geomorfológicas y edafológicas*

La isla Litchfield es una de varias islas pequeñas y penínsulas rocosas a lo largo de la costa sudoeste de la isla Anvers, que consisten en un conjunto desacostumbrado de rocas de fines del período cretáceo y principios de la era terciaria denominado «conjunto alterado» (Hooper, 1962). En este conjunto predominan la tonalita, que es un tipo de diorita de cuarzo, y la trondjemita, roca plutónica de color claro. También abundan las rocas graníticas y volcánicas en minerales tales como plagioclasa, biotita, cuarzo y hornblenda. La isla Litchfield se caracteriza por una franja central de dioritas de textura fina y color gris mediano a oscuro que separan las tonalitas y trondjemitas predominantemente de textura media y color gris claro del este y el oeste (Willan, 1985). La parte oriental se caracteriza por filones más claros de hasta 40 m de ancho en dirección norte-sur y este-oeste. Hay vetas menores de cuarzo, epidota, clorita, pirita y chalcopirita de hasta 8 cm de espesor que cortan la tonalita en dirección sudeste, así como vetas de plagioclasa fírica de textura fina y color gris oscuro con vestigios de magnetita en dirección de estenordeste a estesudeste. En el oeste hay numerosas vetas de feldespato fílico de color gris oscuro de hasta 3 m de espesor, en dirección norte-sur y estesudeste. Algunas atraviesan o están atravesadas por vetas de cuarzo (escaso), epidota, clorita, pirita, calcopirita y bornita de hasta 20 cm de espesor.

No se han descrito los suelos de la isla Litchfield, aunque se observan suelos turbosos de hasta un metro de espesor en lugares donde abunda o solía abundar el musgo.

#### *Hábitat de agua dulce*

En la isla Litchfield hay algunas lagunas pequeñas: En una de ellas, situada en una colina de la parte central del nordeste de la isla, se ha señalado la presencia de algas *Heterohormogonium* sp. y *Oscillatoria brevis*. En otra laguna, 50 metros al sur, se encontraron las especies de *Gonium*, *Prasiola crispa*, *P. tesselata* y *Navicula* (Parker *et al.*, 1972).

#### *Vegetación*

En 1964 se realizó un estudio detallado de las comunidades de plantas de la isla Litchfield (Corner, 1964a). En esa oportunidad se observó que la isla Litchfield tenía una vegetación bien desarrollada, integrada por varias comunidades de flora diversa (Lewis Smith y Corner 1973; Lewis Smith 1982). En la isla estaban presentes las dos especies de plantas vasculares antárticas, o sea el pasto antártico (*Deschampsia antarctica*) y el clavel antártico (*Colobanthus quitensis*) (Corner, 1964a; Greene y Holtom, 1971; Lewis Smith y Corner, 1973). Corner (1964a) observó que la *D. antarctica* era común en la costa norte y noroeste de la isla, con

*Informe Final de la XLIV RCTA*

parches más localizados en salientes del interior de la isla con depósitos de minerales, formando tapices cerrados (Greene y Holtom, 1971; Lewis Smith, 1982). La *C. quitensis* estaba presente en dos lugares: un parche en la costa nordeste, de alrededor de 9 x 2 m, y una serie de seis almohadillas dispersas en un acantilado abrupto y lavado de la costa noroeste. Asociado a ambas plantas vasculares solía haber un ensamblaje de alfombras de musgo formado por *Bryum pseudotriquetrum*, *Sanionia uncinata*, *Syntrichia princeps* y *Warnstorffia laculosa* (Corner 1964a). Entre los factores que influyen en el área de distribución de la *C. quitensis* y la *D. antarctica* se encuentran la disponibilidad de un substrato adecuado y la temperatura del aire (Komarkova *et al.*, 1985). Como consecuencia del calentamiento reciente, las poblaciones actuales de *C. quitensis* se han extendido y se han establecido colonias nuevas en la zona de Puerto Arthur, aunque eso no se ha estudiado específicamente en la isla Litchfield (Grobe *et al.*, 1997; Lewis Smith 1994).

En 1982 se describieron varios bancos de *Chorisodontium aciphyllum* y *Polytrichum strictum* de hasta 1.2 m de espesor en pendientes rocosas con buen desague, considerados como algunos de los mejores ejemplos de su tipo en la península antártica (Fenton y Lewis Smith, 1982; Lewis Smith, 1982). Las zonas más expuestas de césped de musgo están cubiertas por líquenes crustosos, *Cladonia* spp. y *Sphaerophorus globosus* y *Coelocaulon aculeatum*. En barrancos profundos y protegidos solía haber una cubierta densa de líquenes que consistían en *Usnea antarctica*, *U. aurantiaco-atra* y *Umbilicaria antarctica*. En el fondo de un valle angosto de este a oeste había zonas elevadas de césped de *P. strictum* de alrededor de 0.5 m de alto el fondo de un valle angosto de este a oeste. Asociadas a las comunidades de césped se encontraban las hepáticas *Barbilophozia hatcheri* y *Cephaloziella varians*, especialmente en los canales de los levantamientos por congelación y con frecuencia en forma de especímenes con retraso del crecimiento en humus expuesto.

Había varias áreas permanentemente húmedas en la isla, una de cuyas características sobresalientes era las alfombras de musgo más extensas que se conocen en la península antártica, con predominio de *W. laculosa* (Fenton y Lewis Smith, 1982). En otros lugares había rodales más pequeños de *S. uncinata* y *Brachythecium austro-salebrosum*. La *Pohlia nutans* bordeaba las áreas más secas donde las alfombras de musgo se fusionaban con el césped de musgo.

En la superficie de las rocas había diversas comunidades con predominio de líquenes, además de numerosas especies epíticas en los bancos de musgo. Una comunidad abierta de líquenes y briofitas recubría las rocas y los acantilados alrededor de la costa y en el centro de la isla. En la costa meridional de la isla había principalmente especies crustosas de líquenes, entre las cuales predominaba la *Usnea antarctica* y los musgos *Andreaea depressinervis* y *A. regularis*. El alga foliosa *Prasiola crispa* forma rodales pequeños asociados a las colonias de pingüinos y otros hábitats de aves marinas.

Otras especies observadas en la Zona son la hepática *Lophozia excisa*; los líquenes *Buellia* spp., *Caloplaca* spp., *Cetraria aculeata*, *Coelopogon epiphorellus*, *Lecanora* spp., *Lecidia* spp., *Lecidella* spp., *Lepraria* sp., *Mastodia tessellata*, *Ochrolechia frigida*, *Parmelia saxatilis*, *Physcia caesia*, *Rhizocarpon geographicum*, *Rhizocarpon* sp., *Stereocaulon glabrum*, *Umbilicaria decussata*, *Xanthoria candelaria* y *X. elegans*; y los musgos *Andreaea gainii* var. *gainii*, *Bartramia patens*, *Dicranoweisia graminacea*, *Pohlia cruda*, *Polytrichastrum alpinum*, *Sarconeurum glaciale* y *Schistidium antarctici* (Base de datos de flora BAS 2009).

Anteriormente, la población creciente de lobos finos antárticos (*Arctocephalus gazella*) había ocasionado grandes daños a los bancos y alfombras de musgo situados a poca altura (Lewis-Smith, 1996; Harris, 2001). Sin embargo, las observaciones parecen indicar el comienzo de una recuperación de la vegetación que había sido dañada en algunos sitios tras la disminución reciente de la población de lobos finos antárticos en la isla Litchfield, pese a la reciente presencia de elefantes marinos (*Mirounga leonina*), que ha ocasionado graves daños en el lugar donde se encuentra su revolcadero (mapa 2) y en las rutas de acceso (Fraser y Patterson-Fraser, nota personal, 2014). Las skúas antárticas (*Catharacta maccormicki*) anidan en los bancos de musgo y generan cierto daño en la localidad.

*ZAEP 113 (isla Litchfield, Puerto Arthur, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado*

*Invertebrados, hongos y bacterias*

No se ha estudiado pormenorizadamente la fauna de invertebrados de la isla Litchfield. Algunas observaciones realizadas en 1966 registraron la presencia de grandes poblaciones de invertebrados, en particular en las zonas colonizadas por plantas, e incluyen *Cyrtolaelaps*, *Protoreunetes*, *Stereotydeus*, *Rhagidia*, *Tydeus*, *Alaskozetes* y *Opisa*, además de *Cryptopygus*, *Parisotoma* y *Belgica*. La presencia de larvas de *Belgica* era numerosa bajo el césped y el musgo, alcanzando los 10 000 por m<sup>2</sup>. Se observaron grandes cantidades de *Nanorchestes* y algunas *Cryptopygus* en el alga verde *Pandorina*. Se observó el ácaro intertidal *Rhombognathus gressitti*, si bien en muy pequeñas cantidades, en una playa cenagosa rocosa de la isla (Gressitt 1967). Se observaron tardígrados *Macrobiotus furciger*, *Hypsibius alpinus* y *H. pinguis* en parches de musgo, principalmente en las pendientes que dan al norte (Jennings 1976).

*Aves reproductoras*

En la isla Litchfield se reproducen seis especies de aves, motivo por el cual es uno de los hábitats más diversos para la reproducción de la avifauna de Puerto Arthur. En el lado oriental de la isla había una colonia pequeña de pingüinos Adelia (*Pygoscelis adeliae*), que fue objeto de censo regulares desde 1971 (cuadro 1, mapa 2). Tras una disminución sustancial del número de parejas reproductoras durante un período de 30 años, los pingüinos de Adelia acabaron extinguéndose en la isla Litchfield (Fraser, nota personal, 2014). La disminución de la población se ha atribuido a cambios en la distribución del hielo marino y a la acumulación de nieve (McClintock *et al.*, 2008). Los pingüinos Adelia son sensibles a los cambios en la concentración del hielo marino, que influye en su acceso a las zonas de alimentación y en la abundancia de krill antártico, su presa principal (Fraser y Hofmann, 2003; Ducklow *et al.*, 2007). La gran extensión reciente de las zonas sin hielo en el área de estudio del programa de investigaciones ecológicas a largo plazo (LTER) de la estación Palmer se produjo al mismo tiempo que una disminución de 80 % del krill a lo largo de la mitad septentrional del oeste de la península antártica y, en consecuencia, es posible que haya reducido considerablemente la disponibilidad de alimentos para los pingüinos Adelia de la isla Litchfield (Fraser y Hofmann, 2003; Forcada *et al.*, 2008). En los últimos años, las ventiscas de primavera de la zona de Puerto Arthur se han vuelto más frecuentes e intensas, lo cual, sumado al aumento generalizado de las precipitaciones, se cree que ha aumentado mucho la tasa de mortalidad de los polluelos y los huevos de pingüinos Adelia (McClintock *et al.*, 2008; Patterson *et al.*, 2003). La colonia de la isla Litchfield recibe la mayor parte de las nevadas de las siete colonias de pingüinos estudiadas en la zona de Palmer y es la que presenta la disminución más rápida, lo cual implica fuertemente al aumento de las nevadas como factor que ha contribuido a las pérdidas de pingüinos Adelia (Fraser, en Stokstad, 2007).

**Cuadro 1.** Número de pingüinos de Adelia (*Pygoscelis adeliae*) reproductores en la isla Litchfield, 1971-2020

Año	PR	Tipo	Fuente	Año	PR	Tipo de	Fuente	Año	PR	Tipo	Fuente
de recuen to <sup>1</sup>				recuent o <sup>1</sup>				de recuen to <sup>1</sup>			
1971-72	890	N3	2	1986-87	577	N1	3	2000-01	274	N1	3
1972-73				1987-88	430	N1	3	2001-02	166	N1	3
1973-74				1988-89				2002-03	143	N1	3
1974-75	1000	N4	2	1989-90	606	N1	3	2003-04	52		4
1975-76	884	N1	3	1990-91	448	N1	3	2004-05	33		4
1977-78	650	N1	2	1991-92	497	N1	3	2005-06	15		4
1978-79	519	N1	2	1992-93	496	N1	3	2006-07	4		4

## Informe Final de la XLIV RCTA

1979-80	564	N1	2	1993-94	485	N1	3	2007-08	0	4
1980-81	650	N1	2	1994-95	425	N1	3	2008-09	0	4
1981-82				1995-96	410	N1	3	2009-10	0	5
1982-83				1996-97	346	N1	3	2010-11	0	5
1983-84	635	N1	2	1997-98	365	N1	3	2011-12	0	5
1984-85	549	N1	2	1998-99	338	N1	3	2012-13	0	5
1985-86	586	N1	2	1999-2000	322	N1	3	2013-20	0	6

1. PR = parejas reproductoras, N = Nido, P = Polluelo, A = Adultos; 1 = < ± 5 %, 2 = ± 5-10 %, 3 = ± 10-15 %, 4 = ± 25-50 % (clasificación de Woehler, 1993)
2. Parmelee y Parmelee, 1987 (se muestran los recuentos de N1 y diciembre en los casos en que se efectuaron varios recuentos en una temporada).
3. W.R. Datos de Fraser proporcionados en febrero de 2003, basados en varias fuentes publicadas e inéditas.
4. W.R. Datos de Fraser proporcionados en enero de 2009.
5. W.R. Datos de Fraser proporcionados en febrero de 2014.
6. W.R. Fraser, nota personal, 2020.

Unos pocos pteroles gigantes comunes (*Macronectes giganteus*) se reproducen en la isla Litchfield. En 1978 y 1979 se observaron alrededor de 20 parejas reproductoras, entre las cuales había un adulto que estaba incubando huevos y que tenía una banda que había sido colocada en Australia (Bonner y Lewis Smith, 1985). El cuadro 2 contiene datos más recientes sobre el número de parejas reproductoras. Estos datos muestran una continuación de la tendencia creciente seguida de una estabilización en las últimas temporadas. El aumento, y la actual estabilización, de la población reproductora en la isla Litchfield y en las proximidades de la estación Palmer son una excepción notable en el marco de una disminución más generalizada de la población de pteroles gigantes comunes en la región de la península antártica, y se han atribuido a la estrecha proximidad de áreas de alimentación ricas en presas y al nivel relativamente bajo de pesca comercial en la región (Patterson y Fraser, 2003). En el verano austral de 2004 se encontraron seis polluelos de pteroles gigantes de cuatro colonias situadas cerca de la estación Palmer con poxvirosis (Bochsler *et al.*, 2008). Aunque no se conocen las razones de la aparición del virus y se desconoce el impacto que podría tener en las poblaciones de pteroles gigantes comunes, se ha señalado que los pingüinos Adelia podrían ser igualmente vulnerables a la infección.

**Cuadro 2.** Número de pteroles gigantes comunes (*Macronectes giganteus*) en la isla Litchfield 1993-2012 (exactitud del recuento de nidos< ± 5 %)

Año	Parejas reproductoras	Año	Parejas reproductoras	Año	Parejas reproductoras
1993-94	26	2000-01	39	2007-08	45
1994-95	32	2001-02	46	2008-09	57
1995-96	37	2002-03	42	2009-10	52
1996-97	36	2003-04	47	2010-11	60
1997-98	20	2004-05	48	2011-12	54
1998-99	44	2005-06	43	2012-13	54
1999-	41	2006-07	50		
2000					

**ZAEP 113 (isla Litchfield, Puerto Arthur, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado**

Fuente: Datos inéditos proporcionados por W.R. Fraser, febrero de 2003, enero de 2009, febrero de 2014.

Los petreles de Wilson (*Oceanites oceanicus*) se reproducen en la Zona, aunque no se ha determinado su número. En la isla se encuentran hasta 50 parejas reproductoras de skúas antárticas (*Catharacta maccormicki*), aunque el número de parejas reproductoras fluctúa mucho de un año a otro. Antes había skúas pardas (*S. loennbergi*) estrechamente asociadas a la colonia de pingüinos Adelia (mapa 2); el número de parejas reproductoras se sitúa entre dos y ocho. El bajo recuento de dos parejas reproductoras en 1980-1981 se realizó tras un brote de cólera aviar que mató a muchas de las skúas pardas de la isla Litchfield en 1979. También hay parejas reproductoras híbridas. Aunque en la isla se ven regularmente entre 12 y 20 gaviotas cocineras (*Larus dominicanus*), hay solo dos o tres nidos cada temporada. Unos pocos gaviotines antárticos (*Sterna vittata*) se reproducen regularmente en la isla Litchfield, los que suelen ser menos de una docena (aproximadamente ocho parejas entre 2002 y 2003) (Fraser, nota personal, 2003). Estas suelen encontrarse en la costa nordeste, pero su lugar de reproducción cambia de un año a otro, y en 1964 estaban en la costa noroeste (Corner 1964a). En una visita reciente a la isla Litchfield se observó que el número de petreles de Wilson, skúas antárticas, skúas pardas, gaviotas cocineras y gaviotines antárticos que se reproducen en la isla ha experimentado cambios mínimos en los últimos años (Fraser, nota personal, 2009).

Entre las aves no reproductoras que se ven comúnmente en los alrededores de la isla Litchfield, el cormorán antártico (*Leucocarbo atriceps bransfieldensis*) se reproduce en la isla Cormorant, varios kilómetros al este. En verano algunos pingüinos barbijo (*Pygoscelis antarctica*) y papúa (*P. papua*) visitan la isla regularmente en cantidades pequeñas. Algunos petreles de las nieves (*Pagodroma nivea*), petreles dameros (*Daption capense*), petreles antárticos (*Thalassoica antarctica*) y fulmares australes (*Fulmarus glacialisoides*) visitan la isla irregularmente. En 1975 se avistaron en la isla dos albatros de cabeza gris (*Diomedea chrysostoma*) (Parmelee *et al.*, 1977).

Se estableció la Zona Importante para la Conservación de las Aves (ZIA) n.º 86, isla Litchfield, porque la colonia de skúas antárticas (*Catharacta maccormicki*) contiene al menos un 1 % de la población estimada mundial de skúas antárticas (Harris *et al.*, 2015). Los límites de la ZIA coinciden con los de la ZAEP (mapa 2).

#### *Mamíferos marinos*

Los lobos finos antárticos (*Arctocephalus gazella*) comenzaron a llegar a Puerto Arthur a mediados de los años setenta y ahora son comunes en la isla Litchfield todos los años a partir de febrero. En censos realizados regularmente en febrero y marzo de 1988 a 2003 se encontraron en promedio 160 y 340 animales en la isla en dichos meses, respectivamente (Fraser, nota personal, 2003), con un máximo de 874 el 19 de marzo de 1994 (Fraser, nota personal, 2014). Sin embargo, en los últimos años el número de lobos finos antárticos ha disminuido en la zona de Puerto Arthur (Siniiff *et al.*, 2008). La disminución de la población se ha atribuido en principio a la disminución de la disponibilidad de kril antártico en la zona, que constituye un componente fundamental del régimen alimentario de los lobos finos antárticos, particularmente durante la parición (Clarke *et al.*, 2007; Siniiff *et al.*, 2008). Se cree que la disminución de la abundancia del kril antártico se debe a la reducción de la extensión del hielo marino y a su persistencia en la zona de Puerto Arthur (Fraser y Hoffman, 2003; Atkinson *et al.*, 2004).

Los elefantes marinos (*Mirounga leonina*) permanecen en las playas accesibles desde octubre a junio, y su cantidad promedio se remonta desde 1988 a 43 ejemplares durante esos meses (Fraser, nota personal, 2003), manteniéndose las cantidades relativamente estables o quizás presentando un leve aumento (Fraser y Patterson-Fraser, nota personal, 2014). Un grupo de una docena o más se encuentra en el lado noreste de la isla como resultado de su desplazamiento desde un valle bajo hacia tierras más elevadas a ~150 m al noroeste del antiguo revolcadero (mapa 2). Algunas focas de Weddell (*Leptonychotes weddellii*) llegan ocasionalmente a las playas. Los datos de censos de largo plazo (1974–2005) indican que las poblaciones de elefantes marinos de la zona de Puerto Arthur han aumentado recientemente, con la disponibilidad de

*Informe Final de la XLIV RCTA*

zonas más extensas sin hielo aptas para la reproducción. En cambio, los datos indican que el número de focas de Weddell ha disminuido como consecuencia de la reducción de la extensión del hielo fijo, que necesitan para reproducirse (Siniiff *et al.*, 2008). En los témpanos próximos a la isla Litchfield suelen verse también focas cangrejeras (*Lobodon carcinophagus*) y focas leopardo (*Hydrurga leptonyx*). Se han avistado ballenas minke (*Balaenoptera acutorostrata*) en la zona de Puerto Arthur durante el verano austral (de diciembre a febrero) y en otoño (de marzo a mayo) (Scheidat *et al.*, 2008).

*Comunidades litorales y bentónicas*

Entre las islas de Puerto Arthur se producen fuertes corrientes de marea, aunque hay varias caletas protegidas a lo largo de la costa (Richardson y Hedgpeth, 1977). Los acantilados rocosos situados por debajo de la línea de bajamar se convierten en un substrato suave a una profundidad de 15 metros en promedio, y en el substrato blando, a mayor profundidad, hay numerosos afloramientos rocosos. Los sedimentos de Puerto Arthur generalmente no están bien clasificados y consisten principalmente en partículas muy finas con un contenido orgánico de alrededor de 6.75 % (Troncoso *et al.*, 2008). Grandes sectores del fondo marino de Puerto Arthur están cubiertos de macroalgas, entre ellas *Desmarestia anceps* y *D. menziesii*, y también hay invertebrados sésiles tales como esponjas y corales (McClintock *et al.*, 2008; Fairhead *et al.*, 2006). En el substrato predominantemente de barro blando que se encuentra a unos 200 metros de la costa nordeste de la isla Litchfield se ha encontrado una rica comunidad macrobentónica, caracterizada por una gran diversidad y biomasa de poliquetos sueltos, artrópodos, moluscos y crustáceos que se alimentan de depósitos (Lowry, 1975). Un análisis de los ensamblajes de moluscos en Puerto Arthur, realizado como parte de un estudio integrado del ecosistema bentónico en los veranos australes de 2003 y 2006, indica que la riqueza y abundancia de especies son relativamente pequeñas (Troncoso *et al.*, 2008). Se han encontrado peces de las especies *Notothenia neglecta*, *N. nudifrons* y *Trematomus newnesi* a una profundidad de 3 a 15 metros (De Witt y Hureau, 1979; McDonald *et al.*, 1995). La lapa antártica (*Nacella concinna*) es común en la zona marina de los alrededores de la isla Litchfield y está muy difundida en las aguas poco profundas del oeste de la península antártica (Kennicutt *et al.*, 1992b; Clarke *et al.*, 2004). El monitoreo de la distribución de zooplancton en la zona marina que rodea la isla Litchfield indica que la abundancia de *Euphausia superba* y *Salpa thompsoni* disminuyó considerablemente entre 1993 y 2004 (Ross *et al.*, 2008).

*Actividades e impacto de los seres humanos*

En enero de 1989, el buque *Bahía Paraíso* encalló a 750 metros al sur de la isla Litchfield, provocando la fuga de más de 600 000 litros (150 000 galones) de petróleo en los alrededores (Kennicutt, 1990; Penhale *et al.*, 1997). Las comunidades intercotidales fueron las más afectadas, y se encontraron hidrocarburos contaminantes en los sedimentos y en lapas intercotidales y situadas por debajo de la línea de bajamar (*Nacella concinna*), que sufrieron una mortalidad de hasta 50 % (Kennicutt *et al.*, 1992a&b; Kennicutt y Sweet 1992; Penhale *et al.*, 1997). Sin embargo, las cifras comenzaron a repuntar poco después del derrame (Kennicutt, 1992a&b). Las concentraciones de contaminantes petrolíferos registradas en los lugares intercotidales de la isla Litchfield donde se hicieron muestreos se encuentran entre las más altas de las que se tiene constancia (Kennicutt *et al.*, 1992b; Kennicutt y Sweet 1992). Se calcula que 80 % de los pingüinos Adelia que amidian en los alrededores del lugar donde se produjo el derrame estuvieron expuestos a la contaminación por hidrocarburos, y se calcula que, como consecuencia directa del derrame, esa temporada las colonias expuestas sufrieron una pérdida adicional del 16 % de sus integrantes (Penhale *et al.*, 1997). Sin embargo, se observaron pocas aves adultas muertas. En las muestras recolectadas en abril de 2002 se detectaron hidrocarburos en las aguas que rodeaban los restos del naufragio del *Bahía Paraíso*, lo cual parece indicar que se están produciendo fugas de gasoil antártico (Janiot *et al.*, 2003) y de vez en cuando llega combustible hasta las playas del sudoeste de la isla Anvers (Fraser, nota personal, 2009). Sin embargo, no se encontraron hidrocarburos en muestras de sedimentos o de la biota recolectadas en 2002 y se cree que la gran energía del mar en la zona limita considerablemente el impacto de las fugas de combustible en la biota local y la persistencia del combustible en las playas.

*ZAEP 113 (isla Litchfield, Puerto Arthur, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado*

Además, en la isla Litchfield se ven de vez en cuando desechos marinos, entre ellos anzuelos, sedal y flotadores.

Los registros de permisos expedidos por Estados Unidos muestran que, de 1978 a 1992, solo 35 personas fueron a la isla Litchfield, y que posiblemente se hayan hecho alrededor de tres visitas por estación (Fraser y Patterson, 1997). Eso representa un total de 40 visitas, aproximadamente, durante este período de 12 años, aunque, en vista de que se realizaron 24 desembarcos en la isla durante dos temporadas en 1991-1993 (Fraser y Patterson, 1997), esta cifra parecería ser una subestimación. No obstante, las visitas a la isla Litchfield obviamente fueron escasas durante este período y se han mantenido en un nivel mínimo. Las visitas han correspondido principalmente a censos de aves y lobos marinos y a trabajos de ecología terrestre.

En estudios sobre las plantas de la isla Litchfield realizados en 1982 (Komárová, 1983) se insertaron varillas de soldar en el suelo para marcar los sitios del estudio. En la cercana Punta Biscoe (ZAEPE n.º 139), donde se realizaron estudios similares, varias varillas que se dejaron en el lugar mataron a la vegetación circundante (Harris, 2001). No se sabe cuántas varillas se usaron para marcar los sitios de la isla Litchfield o si la mayoría fueron extraídas posteriormente. Sin embargo, se encontró una, que fue extraída, en un sitio con vegetación en un valle pequeño, a unos 100 metros al oeste de la cima de la isla, tras una búsqueda breve realizada en febrero de 2001 (Harris, 2001), y cada tanto se siguen encontrando varillas de soldar (Fraser, nota personal, 2009). Se necesitaría una búsqueda más exhaustiva para determinar si todavía quedan varillas en la Zona. El 28 de febrero de 2001 no se observaron otros impactos en el medio terrestre que pudieran atribuirse a visitas de seres humanos, aunque uno de los dos carteles de la zona protegida estaba en mal estado y no estaba bien sujeto. Por consiguiente, podría considerarse que el impacto de la actividad humana en la ecología terrestre, las aves y los lobos marinos de la isla Litchfield como consecuencia de las visitas directas ha sido menor (Bonner y Lewis Smith, 1985; Fraser y Patterson, 1997; Harris, 2001).

Se limpió y eliminó de la cumbre de la isla Litchfield y de la Zona en verano de 2016/17 una reserva antigua y desintegrada que se remontaba a operaciones británicas en los años 1950-60.

#### *6(ii) Acceso a la Zona*

Se puede ingresar a la Zona por el hielo marino o por el mar. No se han designado rutas específicas para el acceso a la Zona, si bien el desembarcadero recomendable para lanchas pequeñas se ubica en una pequeña caleta en la costa oriental de la isla (mapa 2). Se aplican restricciones de acceso para sobrevolar y aterrizar en la Zona. Las condiciones específicas están establecidas en la Sección 7(ii) a continuación.

#### *6(iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona y en áreas adyacentes*

Excepto por un montículo de piedras en la cima de la isla, no hay ninguna estructura en la Zona. El 9 de febrero de 1999, el Servicio Geológico de Estados Unidos instaló un marcador permanente de levantamiento topográfico, que consiste en una varilla roscada de acero inoxidable de 5/8", en la isla Litchfield. El marcador está cerca de la cima de la isla, a 64°46'13.97"S, 64°05'38.85"O, a una elevación de 48 metros, a unos 8 metros al oeste del montículo (mapa 2). El señalizador, colocado en roca de fondo, está marcado con un capuchón de plástico rojo para reconocimientos topográficos. Cerca de la cumbre de una colina pequeña que da a la antigua colonia de pingüinos Adelia, a unos 100 metros al sur del desembarcadero para lanchas pequeñas, hay equipo de supervivencia.

#### *6(iv) Ubicación de las zonas protegidas en las cercanías*

La isla Litchfield está dentro de la Zona Antártica Especialmente Administrada n.º 7, sudoeste de la isla Anvers y cuenca Palmer (mapa 1). Las zonas antárticas especialmente protegidas (ZAEPE) más próximas a la isla Litchfield son: Punta Biscoe (ZAEPE n.º 139), que está a 15 km al este de la Zona, las islas Rosenthal (ZAEPE n.º 176), que están a unos 15 km al noroeste, y bahía South (ZAEPE n.º 146), que está a unos 27 km al sudeste, en la isla Doumer (recuadro, mapa 1).

*Informe Final de la XLIV RCTA**6(v) Áreas especiales en el interior de la Zona*

El Plan de Gestión de la Zona Antártica Especialmente Administrada n.º 7 define un área restringida que rodea la Zona. Funciona como zona de amortiguación y se extiende 50 m desde la costa hasta el área marina adyacente (mapa 2). El área restringida queda fuera del límite de la Zona, y no se necesita permiso para entrar en ella; sin embargo, debe evitarse el tráfico de lanchas pequeñas y/o la navegación dentro de los 50 m de zona de amortiguación para minimizar la posible perturbación de la vida silvestre dentro de la Zona.

**7. Términos y condiciones para los permisos de entrada***7(i) Condiciones generales de los permisos*

Se prohíbe el ingreso a la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente. Las condiciones para la expedición de un permiso para ingresar a la Zona son las siguientes:

- que el permiso se expida solo para investigaciones científicas urgentes que no puedan realizarse en otro lugar, y particularmente para las investigaciones sobre el ecosistema terrestre o la fauna de la Zona, o por motivos que resultan esenciales para la gestión de esta;
- las actividades permitidas deberán atenerse a este Plan de Gestión;
- Se dará a las actividades permitidas la correspondiente consideración a través del proceso de evaluación de impacto ambiental para la protección continua de los valores ambientales y científicos de la Zona.
- Se expedirá por motivos indispensables de índole educativa o de difusión que no puedan llevarse a cabo en otro sitio y que no entren en conflicto con los objetivos del presente Plan de Gestión.
- el permiso se expedirá por un período determinado;
- deberá llevarse el permiso, o una copia de este, cuando se está dentro de la Zona;

*7(ii) Acceso a la zona y desplazamientos en su interior o sobre ella*

Se ingresará a la Zona en lancha pequeña o, sobre hielo marino, en vehículo o a pie. Se prohíbe la circulación de vehículos en la Zona, dentro de la cual todo desplazamiento se efectuará a pie. Cuando el acceso es viable el acceso por el hielo marino, no se aplican restricciones especiales en los sitios a los cuales se puede acceder por vehículo o a pie, aunque se prohíbe el acceso de los vehículos a la tierra.

*Acceso a pie a la Zona y desplazamientos en su interior*

Las personas que circulen a pie deberán evitar, en todo momento, pisar las zonas con vegetación o perturbar a las aves y las focas. Los tripulantes de vehículos o lanchas y otras personas que lleguen en vehículos o lanchas no podrán avanzar a pie más allá de las inmediaciones del desembarcadero a menos que tengan un permiso que les autorice específicamente a hacerlo.

Los peatones deben mantener las siguientes distancias mínimas de acercamiento a la vida silvestre, a menos que sea necesario acercarse más para los fines autorizados en el permiso:

- Petreles gigantes (*Macronectes giganteus*): 50 m
- Focas peleteras antárticas (por seguridad personal): 15 m
- Otras aves y focas: 5 m.

Los visitantes deberán desplazarse con cuidado para reducir al mínimo las perturbaciones del suelo, la flora y la fauna, caminando sobre terreno nevado o rocoso si es posible, pero con cuidado de no dañar los líquenes. El tránsito de peatones se reducirá a un mínimo de manera congruente con los objetivos de todas las actividades permitidas y se hará todo lo posible por reducir a un mínimo los efectos.

*ZAEP 113 (isla Litchfield, Puerto Arthur, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado*

*Acceso en lancha*

El lugar recomendado para los desembarcos de lanchas pequeñas es la playa de la caleta que está a mitad de camino en la costa oriental de la isla (mapa 2). Está permitido el acceso en bote a los demás sitios de la costa, siempre que sea congruente con los propósitos autorizados en el permiso expedido.

*Acceso y sobrevuelo de aeronaves*

Se prohíbe el aterrizaje de aeronaves pilotadas en la Zona y en la medida de lo posible deberán evitarse los aterrizajes en un radio de 930 m (aproximadamente media milla náutica) de la Zona. Se prohíben los sobrevuelos de aeronaves pilotadas a menos de 610 m (~2000 pies) sobre el nivel del suelo, excepto cuando sea necesario por motivos operacionales con fines científicos.

Se prohíbe el sobrevuelo de Sistemas de Aeronaves Dirigidas por Control Remoto (RPAS) por debajo de los 610 m (2000 pies) y su aterrizaje en el interior de la Zona, salvo que se haga de conformidad con un permiso expedido por una autoridad nacional competente. El uso de RPAS en el interior de la Zona debe ceñirse a las Directrices medioambientales para la operación de sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS) en la Antártida (Resolución 4 [2018]).

*7(iii) Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona*

- Investigaciones científicas que no pongan en peligro los valores del ecosistema de la Zona o el valor de la Zona como sitio de referencia y que no puedan realizarse en otro lugar.
- Actividades con fines indispensables de índole educativa o de difusión (tales como informes documentales (por ejemplo, visuales, en audio o escritos), o la producción de recursos o servicios educativos) que respondan a motivos indispensables y que no puedan llevarse a cabo en otro sitio. Las actividades educativas o de difusión no incluyen el turismo.
- Actividades de gestión esenciales, que incluyen observación e inspección

*7(iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras/equipos*

- No se erigirán estructuras en la Zona excepto de conformidad con lo especificado en un permiso y, excepto por los señalizadores permanentes de estudios y el montículo que está en la cima de la isla, se prohíbe erigir estructuras permanentes;
- Todas las estructuras, equipo científico o señalizadores instalados en la Zona deben estar autorizados mediante un permiso expreso, y estar claramente identificados por país, nombre del investigador principal, año de instalación y fecha de retiro prevista. Todos estos artículos deberán estar libres de organismos, propágulos (por ejemplo, semillas, huevos) y suelo no estéril y estarán fabricados en materiales que puedan soportar las condiciones ambientales y planteen un riesgo mínimo de contaminación o daño a los valores de la Zona.
- La instalación (incluida la selección del sitio), el mantenimiento, la modificación y la extracción de estructuras o equipos deberán efectuarse de una forma que reduzca al mínimo la perturbación de la flora y la fauna.
- El desmantelamiento de estructuras o equipos específicos para los cuales el permiso haya expirado será de responsabilidad de la autoridad que haya expedido el permiso original y deberá ser una condición para el otorgamiento del permiso.

*7(v) Ubicación de los campamentos*

Se debe tratar de no acampar en la Zona. Sin embargo, cuando sea necesario para los fines especificados en el permiso, se permitirá acampar temporalmente en el sitio designado en la terraza que está más arriba de la antigua colonia de pingüinos. El lugar para acampar está al pie de una colina pequeña (~35 m), en el lado oriental, a unos 100 metros al sudoeste de la playa que se usa para el desembarco de lanchas pequeñas (mapa 2). Se prohíbe acampar en superficies con importante vegetación.

*Informe Final de la XLIV RCTA**7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que pueden introducirse en la Zona*

Además de los requisitos del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, las restricciones relativas a los materiales y organismos que puedan introducirse en la Zona son las siguientes:

- Se prohíbe la introducción deliberada de animales, material vegetal y microorganismos vivos y suelo no estéril en la Zona. Deben tomarse precauciones para prevenir la introducción accidental de animales, material vegetal, microorganismos y tierra no estéril desde otras regiones distintas biológicamente (dentro o fuera del Área del Tratado Antártico).
- Los visitantes deberán cerciorarse de que el equipo de muestreo y los señalizadores llevados a la Zona estén limpios. En el nivel máximo practicable, la vestimenta, el calzado y el equipo que se use o se lleve a la Zona (incluidos, por ejemplo, mochilas, bolsos, tiendas, bastones, trípodes, etc.) deberán limpiarse minuciosamente en la estación Palmer antes de ingresar a la Zona. Los visitantes también deben consultar y ceñirse adecuadamente a las recomendaciones incluidas en el Manual sobre especies no autóctonas del Comité para la Protección del Medio Ambiente (Resolución 4 [2016]; CPA 2019) y el Código de conducta ambiental para el trabajo de investigación científica de campo terrestre en la Antártida (*Resolución 5 [2018]*).
- Está prohibido introducir a la Zona aves de corral y cualquier producto derivado de estas.
- Los herbicidas y pesticidas están prohibidos en la Zona.
- Cualquier otro producto químico, incluidos radionúclidos o isótopos estables, que se introduzca con fines científicos o de gestión especificados en el permiso deberá ser retirado de la Zona cuando concluya la actividad para la cual se haya expedido el permiso o con anterioridad.
- No se podrá almacenar combustible, alimentos u otros materiales en la Zona, salvo que sea indispensable para la actividad para la cual se haya expedido el permiso. En general, todo material que se introduzca podrá permanecer solamente por un período expreso y deberá ser retirado a más tardar cuando concluya dicho período.
- Todos los materiales deberán almacenarse y manipularse de manera tal que se reduzca a un mínimo el riesgo de su introducción en el medio ambiente.
- Si se producen escapes que puedan comprometer los valores de la Zona, se recomienda retirar el material únicamente si el impacto de dicho retiro no sea mayor que el de dejar el material *in situ*.

*7(vii) Toma de, o intromisión perjudicial sobre flora y fauna autóctonas*

Están prohibidas la toma de flora y fauna autóctonas o la intromisión perjudicial que pudieran sufrir éstas, salvo en conformidad con un permiso expedido de acuerdo al Artículo 3 del anexo II del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. En caso de recolección de fauna o intromisión perjudicial hacia esta, debería procederse, como norma mínima, de conformidad con el Código de Conducta del SCAR para el Uso de Animales con Fines Científicos en la Antártida.

*7(viii) Recolección o traslado de materiales que el titular del permiso no haya llevado a la Zona*

- Se podrá recolectar o retirar material de la Zona únicamente de conformidad con un permiso, y dicho material deberá limitarse al mínimo necesario para cubrir las necesidades científicas o de gestión. Esto incluye muestras biológicas y ejemplares de rocas o suelo.
- Todo material de origen humano que probablemente comprometa los valores de la Zona y que no haya sido llevado a la Zona por el titular del permiso o que no esté comprendido en otro tipo de autorización podrá ser retirado de cualquier parte de la Zona, salvo que el impacto de su extracción pueda ser mayor que el efecto de dejar el material *in situ*. Si ese es el caso, se debe notificar a la autoridad correspondiente para obtener aprobación.

*ZAEP 113 (isla Litchfield, Puerto Arthur, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado*

*7(ix) Eliminación de residuos*

Deberán retirarse de la Zona todos los residuos, incluidos los de origen humano.

*7(x) Medidas que pueden ser necesarias para continuar cumpliendo los objetivos del Plan de Gestión*

Se pueden otorgar permisos de acceso a la Zona con el fin de:

- 1) realizar actividades científicas de supervisión e inspecciones, que podrían incluir la recolección limitada de muestras o datos para análisis o revisión;
- 2) Instalar o realizar el mantenimiento de postes señalizadores, marcadores, estructuras o equipos científicos o logísticos esenciales;
- 3) implementar medidas de protección;
- 4) llevar a cabo investigaciones o gestión de manera tal que se evite interferir con las actividades de observación e investigación a largo plazo o una posible repetición de los esfuerzos. Se ruega encarecidamente a las personas que planifiquen nuevos proyectos dentro de la Zona que consulten con los programas establecidos que trabajan dentro de ésta, como los de EE. UU., antes de iniciar el trabajo.

*7(xi) Requisitos relativos a los informes*

- El titular principal del permiso expedido para cada visita a la Zona debe presentar un informe ante la autoridad nacional competente una vez concluida la visita, de conformidad con los procedimientos nacionales y las condiciones para la expedición de permisos.
- Dichos informes deberán incluir, según corresponda, la información señalada en el formulario de informe de la visita contenido en la Guía para la Preparación de Planes de Gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas (Resolución 2 [2011]). Si corresponde, la autoridad nacional también debe remitir un ejemplar del informe de la visita a la Parte que haya propuesto el Plan de Gestión, como ayuda en la gestión de la Zona y en la revisión del Plan de Gestión.
- Las Partes deberían, en la medida de lo posible, depositar los originales o las copias de los informes de visitas originales en un archivo de acceso público para mantener un registro de su uso, con el fin de llevar a cabo cualquier revisión del Plan de Gestión y organizar el uso científico de la Zona.
- Se deberá notificar a las autoridades pertinentes sobre toda actividad realizada o medida adoptada de forma excepcional o sobre cualquier elemento que se retire, o sobre cualquier material vertido que no se haya retirado, en los casos en los que todo ello no estuviera incluido en el permiso.

### Referencias

- Atkinson, A., Siegel, V., Pakhomov, E. y Rothery, P. 2004. Long-term decline in krill stock and increase in salps within the Southern Ocean. *Nature* **432**: 100-03.
- Bonner, W.N. y Lewis Smith, R.I. (eds) 1985. *Conservation areas in the Antarctic*. SCAR, Cambridge. 73-84.
- Baker, K.S. 1996. Palmer LTER: Palmer Station air temperature 1974 to 1996. *Antarctic Journal of the United States* **31** (2): 162-64.
- CPA (Comité de Protección Ambiental). 2019. Manual sobre especies no autóctonas: Revisión de 2019. Secretaría del Tratado Antártico, Buenos Aires.
- Clarke, A., Murphy, E.J., Meredith, M.P., King, J.C., Peck, L.S., Barnes, D.K.A. y Smith, R.C. 2007. Climate change and the marine ecosystem of the western Antarctic Peninsula. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* **362**: 149–166 [doi:10.1098/rstb.2006.1958]
- Clarke, A., Prothero-Thomas, E. Beaumont, J.C., Chapman, A.L. y Brey, T. 2004. Growth in the limpet *Nacella concinna* from contrasting sites in Antarctica. *Polar Biology* **28**: 62-71. [doi:10.1007/s00300-004-0647-8]
- Corner, R.W.M. 1964a. Notes on the vegetation of Litchfield Island, Arthur Harbour, Anvers Island. Informe inédito, archivos de British Antarctic Survey Ref AD6/2F/1964/N3.
- Corner, R.W.M. 1964b. Catalogue of bryophytes and lichens collected from Litchfield Island, West Graham Land, Antarctica. Informe inédito, archivos de British Antarctic Survey Ref LS2/4/3/11.

## Informe Final de la XLIV RCTA

- Domack E., Amblás, D., Gilbert, R., Brachfeld, S., Camerlenghi, A., Rebesco, M., Canals M. y Urgeles, R. 2006. Subglacial morphology and glacial evolution of the Palmer deep outlet system, Antarctic Peninsula. *Geomorphology* **75**(1-2): 125-42.
- Ducklow, H.W., Baker, K., Martinson, D.G., Quentin, L.B., Ross, R.M., Smith, R.C. Stammerjohn, S.E. Vernet, M. y Fraser, W. 2007. Marine pelagic ecosystems: the West Antarctic Peninsula. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* **362**: 67-94. [doi:10.1098/rstb.2006.1955]
- Fairhead, V.A., Amsler, C.D. y McClintock, J.B. 2006. Lack of defense or phlorotannin induction by UV radiation or mesograzers in *Desmarestia anceps* and *D. menziesii* (phaeophyceae). *Journal of Phycology* **42**: 1174-83.
- Fenton, J.H.C & Lewis Smith, R.I. 1982. Distribution, composition and general characteristics of the moss banks of the maritime Antarctic. *British Antarctic Survey Bulletin* **51**: 215-36.
- Forcada, J. Trathan, P.N., Reid, K., Murphy, E.J. y Croxall, J.P. 2006. Contrasting population changes in sympatric penguin species in association with climate warming. *Global Change Biology* **12**: 411-23. [doi: 10.1111/j.1365-2486.2006.01108.x]
- Fraser, W.R. en: Stokstad, 2007. Boom and bust in a polar hot zone. *Science* **315**: 1522-23.
- Fraser, W.R. y Hofmann, E.E. 2003 A predator's perspective on causal links between climate change, physical forcing and ecosystem response. *Marine Ecological Progress Series* **265**: 1-15.
- Fraser, W.R. y Patterson, D.L. 1997. Human disturbance and long-term changes in Adélie penguin populations: a natural experiment at Palmer Station, Antarctic Peninsula. En Battaglia, B. Valencia, J. y Walton, D.W.H. (eds) *Antarctic Communities: species, structure and survival*. Cambridge University Press, Cambridge: 445-52.
- Greene, D.M. y Holtom, A. 1971. Studies in *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. and *Deschampsia antarctica* Desv.: III. Distribution, habitats and performance in the Antarctic botanical zone. *British Antarctic Survey Bulletin* **26**: 1-29.
- Gressitt, J.L. 1967. Notes on Arthropod populations in the Antarctic Peninsula - South Shetland Islands - South Orkney Islands area. En *Entomology of Antarctica*, J.L. Gressitt (ed) Antarctic Research Series **10**. AGU, Washington DC.
- Grobe, C.W., Ruhland, C.T. y Day, T.A. 1997. A new population of *Colobanthus quitensis* near Arthur Harbor, Antarctica: correlating recruitment with warmer summer temperatures. *Arctic and Alpine Research* **29**(2): 217-21.
- Harris, C.M. 2001. Revision of management plans for Antarctic protected areas originally proposed by the United States of America and the United Kingdom: Field visit report. Internal report for the National Science Foundation, US, and the Foreign and Commonwealth Office, UK. Environmental Research and Assessment, Cambridge.
- Harris, C.M., Lorenz, K., Fishpool, L.D.C., Lascelles, B., Cooper, J., Coria, N.R., Croxall, J.P., Emmerson, L.M., Fijn, R.C., Fraser, W.L., Jouventin, P., LaRue, M.A., Le Maho, Y., Lynch, H.J., Naveen, R., Patterson-Fraser, D.L., Peter, H.-U., Poncet, S., Phillips, R.A., Southwell, C.J., van Franeker, J.A., Weimerskirch, H., Wienecke, B. y Woehler, E.J. 2015. *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la Antártida 2015*. BirdLife International y Environmental Research & Assessment Ltd., Cambridge.
- Holdgate, M.W. 1963. Observations of birds and seals at Anvers Island, Palmer Archipelago, in 1956-57. *British Antarctic Survey Bulletin* **2**: 45-51.
- Hooper, P.R. 1958. Progress report on the geology of Anvers Island. Informe inédito, archivos de British Antarctic Survey Ref AD6/2/1957/G3.
- Hooper, P.R. 1962. The petrology of Anvers Island and adjacent islands. *FIDS Scientific Reports* **34**.
- Janiot, L.J., Sericano, J.L. y Marcucci, O. 2003. Evidence of oil leakage from the Bahia Paraiso wreck in Arthur Harbour, Antarctica. *Marine Pollution Bulletin* **46**: 1615-29.
- Jennings, P.G. 1976. Tardigrada from the Antarctic Peninsula and Scotia Ridge region. *BAS Bulletin* **44**: 77-95.
- Kennicutt II, M.C. 1990. Oil spillage in Antarctica: initial report of the National Science Foundation-sponsored quick response team on the grounding of the Bahia Paraiso. *Environmental Science and Technology* **24**: 620-24.
- Kennicutt II, M.C., McDonald, T.J., Denoux, G.J. y McDonald, S.J. 1992a. Hydrocarbon contamination on the Antarctic Peninsula I. Arthur Harbour – subtidal sediments. *Marine Pollution Bulletin* **24** (10): 499-506.
- Kennicutt II, M.C., McDonald, T.J., Denoux, G.J. y McDonald, S.J. 1992b. Hydrocarbon contamination on the Antarctic Peninsula I. Arthur Harbour – inter- and subtidal limpets (*Nacella concinna*). *Marine Pollution Bulletin* **24** (10): 506-11.
- Kennicutt II, M.C. y Sweet, S.T. 1992. Hydrocarbon contamination on the Antarctic Peninsula III. The Bahia Paraiso – two years after the spill. *Marine Pollution Bulletin* **25** (9-12): 303-06.
- Komárová, V. 1983. Plant communities of the Antarctic Peninsula near Palmer Station. *Antarctic Journal of the United States* **18**: 216-18.

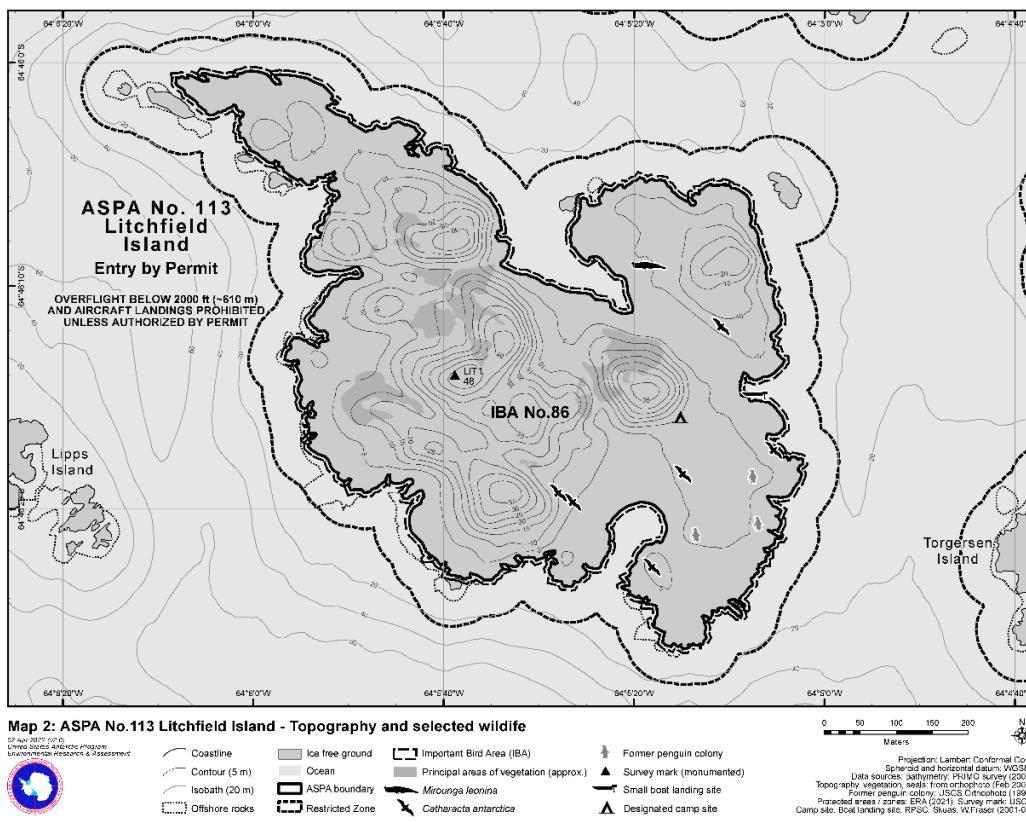
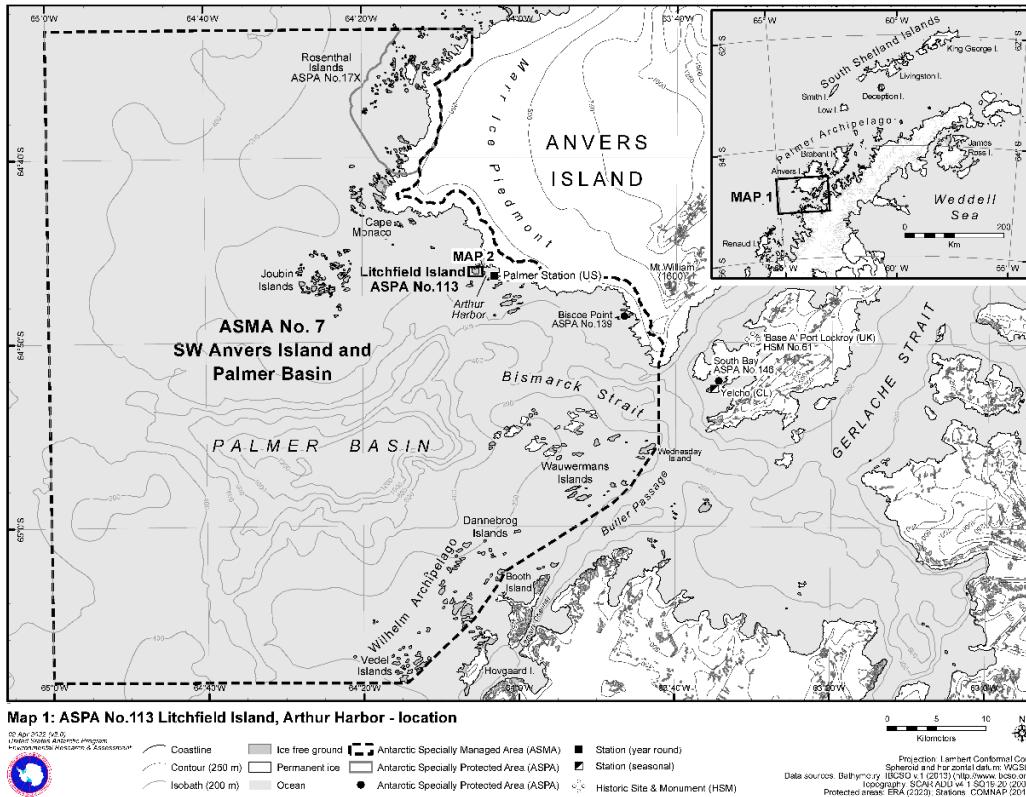
*ZAEP 113 (isla Litchfield, Puerto Arthur, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado*

- Komárová, V. 1984. Studies of plant communities of the Antarctic Peninsula near Palmer Station. *Antarctic Journal of the United States* **19**: 180-82.
- Lewis Smith, R.I. 1982. Plant succession and re-exposed moss banks on a deglaciated headland in Arthur Harbour, Anvers Island. *British Antarctic Survey Bulletin* **51**: 193-99.
- Lewis Smith, R.I. 1994. Vascular plants as bioindicators of regional warming in Antarctica. *Oecologia* **99**: 322-28.
- Lewis Smith, R.I. 1996. Terrestrial and freshwater biotic components of the western Antarctic Peninsula. En Ross, R.M., Hofmann, E.E. y Quetin, L.B. (eds) *Foundations for ecological research west of the Antarctic Peninsula. Antarctic Research Series* **70**: 15-59.
- Lewis Smith, R.I. y Corner, R.W.M. 1973. Vegetation of the Arthur Harbour – Argentine Islands region of the Antarctic Peninsula. *British Antarctic Survey Bulletin* **33 y 34**: 89-122.
- Lowry, J.K. 1975. Soft bottom macrobenthic community of Arthur Harbor, Antarctica. In Pawson, D.L. (ed.). *Biology of the Antarctic Seas V. Antarctic Research Series* **23** (1): 1-19.
- McClintock, J., Ducklow, H. y Fraser, W. 2008. Ecological responses to climate change on the Antarctic Peninsula. *American Scientist* **96**: 302.
- McDonald, S.J., Kennicutt II, M.C., Liu, H. y Safe S.H. 1995. Assessing aromatic hydrocarbon exposure in Antarctic fish captured near Palmer and McMurdo Stations, Antarctica. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* **29**: 232-40.
- Parker, B.C., Samsel, G.L. y Prescott, G.W. 1972. Freshwater algae of the Antarctic Peninsula. 1. Systematics and ecology in the U.S. Palmer Station area. En Llano, G.A. (ed) *Antarctic terrestrial biology. Antarctic Research Series* **20**: 69-81.
- Parmelee, D.F., Fraser, W.R. y Neilson, D.R. 1977. Birds of the Palmer Station area. *Antarctic Journal of the United States* **12** (1-2): 15-21.
- Parmelee, D.F. y Parmelee, J.M. 1987. Revised penguin numbers and distribution for Anvers Island, Antarctica. *British Antarctic Survey Bulletin* **76**: 65-73.
- Patterson, D.L., Easter-Pilcher, A. y Fraser, W.R. 2003. The effects of human activity and environmental variability on long-term changes in Adelie penguin populations at Palmer Station, Antarctica. En A. H. L. Huiskes, W. W. C. Gieskes, J. Rozema, R. M. L. Schorno, S. M. van der Vies y W. J. Wolff (eds) *Antarctic biology in a global context*. Backhuys, Leiden, Países Bajos: 301-07.
- Patterson, D.L. y Fraser, W. 2003. *Satellite tracking southern giant petrels at Palmer Station, Antarctica*. Feature Article 8, Microwave Telemetry Inc.
- Penhale, P.A., Coosen, J. y Marschoff, E.R. 1997. The Bahia Paraiso: a case study in environmental impact, remediation and monitoring. En Battaglia, B. Valencia, J. y Walton, D.W.H. (eds) *Antarctic Communities: species, structure and survival*. Cambridge University Press, Cambridge: 437-44.
- Richardson, M.D. y Hedgpeth, J.W. 1977. Antarctic soft-bottom, macrobenthic community adaptations to a cold, stable, highly productive, glacially affected environment. En Llano, G.A. (ed.). *Adaptations within Antarctic ecosystems: proceedings of the third SCAR symposium on Antarctic biology*: 181-96.
- Ross, R.M., Quetin, L.B., Martinson, D.G., Iannuzzi, R.A., Stammerjohn, S.E. y Smith, R.C. 2008. Palmer LTER: patterns of distribution of major zooplankton species west of the Antarctic Peninsula over a twelve year span. *Deep-Sea Research II* **55**: 2086-2105.
- Sanchez, R. y Fraser, W. 2001. *Litchfield Island Orthobase*. Digital orthophotograph of Litchfield Island, 6 cm pixel resolution and horizontal / vertical accuracy of ± 2 m. Geoid heights, 3 m<sup>2</sup> DTM, derived contour interval: 5 m. Data on CD-ROM and accompanied by USGS Open File Report 99-402 “GPS and GIS-based data collection and image mapping in the Antarctic Peninsula”. Science and Applications Center, Mapping Applications Center. USGS, Reston.
- Scheidat, M., Bornemann, H., Burkhardt, E., Flores, H., Friedlaender, A. Kock, K.-H., Lehnert, L., van Franekar, J. y Williams, R. 2008. Antarctic sea ice habitat and minke whales. Annual Science Conference in Halifax, 2008.
- Shearn-Bochsler, V. Green, D.E., Converse, K.A., Docherty, D.E., Thiel, T., Geisz, H. N., Fraser, W.R. y Patterson-Fraser, D.L. 2008. Cutaneous and diphtheritic avian poxvirus infection in a nestling Southern giant petrel (*Macronectes giganteus*) from Antarctica. *Polar Biology* **31**: 569-73. [doi 10.1007/s00300-007-0390-z]
- Siniff, D.B., Garrot, R.A. y Rotella, J.J. 2008. Opinion: Projecting the effects of environmental change on Antarctic seals. *Antarctic Science* **20**: 425-35.
- Stammerjohn, S.E., Martinson, D.G., Smith, R.C. y Iannuzzi, R.A. 2008. Sea ice in the Western Antarctic Peninsula region: spatio-temporal variability from ecological and climate change perspectives. *Deep-Sea Research II* **55**: 2041-58. [doi:10.1016/j.dsr2.2008.04.026]

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- Troncoso, J.S. y Aldea, C. 2008. Macrofauna benthica de moluscos y diversidad en la West Antarctica from the South Shetland Islands to the Bellingshausen Sea. *Polar Biology* **31**(10): 1253-65. [doi 10.1007/s00300-008-0464-6]
- Vaughan, D.G., Marshall, G.J., Connolley, W.M., Parkinson, C., Mulvaney, R., Hodgson, D.A., King, J.C., Pudsey, C.J. y Turner, J. 2003. Recent rapid regional climate warming on the Antarctic Peninsula. *Climatic Change* **60**: 243-74.
- Willan, R.C.R. 1985. Hydrothermal quartz+magnetite+pyrite+chalcopyrite and quartz+polymetallic veins in a tonalite-diorite complex, Arthur Harbour, Anvers Island and miscellaneous observations in the southwestern Anvers Island area. Unpublished report, British Antarctic Survey Archives Ref AD6/2R/1985/G14.
- Woehler, E.J. (ed.) 1993. *The distribution and abundance of Antarctic and sub-Antarctic penguins*. SCAR, Cambridge.

*ZAEP 113 (isla Litchfield, Puerto Arthur, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado*



## Medida 6 (2022)

### Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 115 (isla Lagotellerie, bahía Margarita, Tierra de Graham): Plan de Gestión revisado

**Los representantes,**

recordando los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

recordando

- la Recomendación XIII-11 (1985), que designó a la isla Lagotellerie, bahía Margarita, Tierra de Graham como Zona Especialmente Protegida («ZEP») n.º 19 y anexó un mapa de la Zona;
- la Recomendación XVI-6 (1991), que anexó un plan de gestión para la Zona;
- la Medida 1 (2000), que anexó un Plan de gestión revisado para la ZEP 19;
- la Decisión 1 (2002), que cambió el nombre y número de la ZEP 19 al de ZAEP 115;
- las Medidas 5 (2012) y 4 (2017), que aprobaron un Plan de gestión revisado para la ZAEP 115;

recordando que la Recomendación XVI-6 (1991) y la Medida 1 (2000) no han entrado en vigor y que fueron desplazadas por la Decisión 3 (2017);

observando que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 115;

deseando reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 115 por el Plan de Gestión revisado;

**recomiendan** a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de Gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 115 (isla Lagotellerie, bahía Margarita, Tierra de Graham), que se anexa a la presente Medida, y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 115, anexo a la Medida 4 (2017).

*Medida 6 (2022)*

## **Plan de Gestión de la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 115 Isla Lagotellerie, bahía Margarita, Tierra de Graham**

### **Introducción**

El motivo principal para la designación de la isla Lagotellerie, bahía Margarita, Tierra de Graham (latitud 67°53'20"S, longitud 67°25'30"O; superficie de 1.58 km<sup>2</sup>) como Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) es proteger los valores medioambientales, principalmente la flora y fauna terrestre, pero también la avifauna en el interior de la Zona.

La isla Lagotellerie es de aproximadamente 2 km por 1.3 km y está orientada de manera general de este a oeste. La Zona está a 11 km al sur de la isla Porquois-Pas y 3.25 km al oeste del extremo sur de la isla Horseshoe. Jean-Baptiste Charcot fue el primero en hacer un mapa de la isla Lagotellerie durante la Deuxième Expédition Antarctique Française (Segunda Expedición Antártica Francesa), que duró de 1908 a 1910. No hay registros de otras visitas hasta la década de 1940, cuando la isla recibió visitas ocasionales de expediciones estadounidenses, argentinas y británicas desde las estaciones científicas cercanas. La isla no ha sido sujeto de investigaciones científicas importantes, por lo que la escasa actividad humana ha permitido que se mantenga en gran medida inalterada.

La isla Lagotellerie fue designada originalmente como Zona Especialmente Protegida mediante la Recomendación XIII-II (1985, ZEP n.º 19) tras la presentación de una propuesta del Reino Unido. Esta fue designada basándose en que la isla contiene una flora y fauna típica rica y diversa de la región sur de la península antártica. Estos valores se reiteraron en la Recomendación XVI-6 (1991), cuando se aprobó el Plan de Gestión para el sitio, y se reafirmaron ampliamente en el presente Plan de Gestión.

La Resolución 3 (2008) recomendaba usar el Análisis de Dominios Ambientales para el continente antártico□ como modelo dinámico para identificar las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas aplicando los criterios ambientales y geográficos sistemáticos señalados en el artículo 3(2) del Anexo V del Protocolo (véase también Morgan *et al.*, 2007). En virtud de este modelo, la ZAEP n.º 115 se encuentra dentro del Dominio ambiental B (Geológico de latitudes del norte medio de la península antártica). Otras zonas protegidas que contienen un Dominio B incluyen las ZAEP n.º 108, 134, 140, y 153, y la ZAEA n.º 4. La Resolución 3 (2017) recomienda el uso de las Regiones Biogeográficas de Conservación Antártica (RBCA) en la identificación de zonas que se podrían designar como Zona Antártica Especialmente Protegida dentro los criterios ambientales y geográficos sistemáticos a los que se refiere el artículo 3(2) del Anexo V al Protocolo sobre Protección del Medio Ambiente. La ZAEP n.º 115, isla Lagotellerie, se encuentra dentro de la RBCA 3, Noroeste de la península antártica (Terauds *et al.*, 2012). Mediante la Resolución 5 (2015), las Partes reconocieron la utilidad de mantener la lista de Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la Antártida (ZIA) en la planificación y realización de actividades en la Antártida. El Área importante para la conservación de las aves ANT098, isla Lagotellerie, tiene el mismo límite que la ZAEP n.º 115, y se identificó debido a la presencia de una gran colonia de cormoranes de ojos azules.

Hay otras tres ZAEP presentes dentro de la zona de bahía Margarita (ZAEP n.º 107, isla Emperor, islas Dion, ZEP n.º 117, isla Avian, y ZEP n.º 129, punta Rothera). Las ZAEP n.º 107, isla Emperor, y ZEP n.º 117, isla Avian, se designaron para proteger principalmente la avifauna de la zona, mientras la ZAEP n.º 129, punta Rothera, se designó para hacer un seguimiento del efecto de la estación cercana en el ecosistema de páramo antártico. Por lo tanto, la isla Lagotellerie complementa las redes locales de las ZAEP al proteger principalmente las comunidades biológicas terrestres.

*Informe Final de la XLIV RCTA***1. Descripción de los valores que requieren protección**

Después de una visita a la ZAEP realizada en enero de 2022, se reafirmaron los valores especificados en la designación anterior. Estos valores se exponen de la siguiente manera:

- La isla Lagotellerie contiene una flora relativamente diversa típica de la región sur de la península antártica. La abundancia de las únicas dos plantas floridas de la Antártida, *Deschampsia antarctica* y *Colobanthus quitensis*, que forma rodales de hasta 10 m<sup>2</sup>, es de particular interés. Estos rodales están entre los de mayor tamaño conocidos en el sur de las islas Shetland del sur, a solo 90 km al norte del límite sur. Ambas especies florecen abundantemente y las semillas tiene una viabilidad mayor a las producidas en las islas Shetland del Sur u Orcadas del Sur.
- Varios musgos y líquenes forman comunidades bien desarrolladas en la isla. Algunos de estos musgos son fértiles, lo cual es un fenómeno poco común en la mayoría de las localidades de la Antártida.
- La isla destaca por la presencia de *Deschampsia antarctica* a la altura más elevada registrada al sur del paralelo 56°S, con plantas pequeñas dispersas a alturas de hasta 275 m. Por lo tanto, la isla tiene un particular valor científico futuro para el estudio de la influencia del gradiente altitudinal sobre la viabilidad biológica de las especies de plantas representadas en este lugar.
- La fauna invertebrada es rica y la isla es uno de los lugares más australes en los que se encuentra la mosca áptera *Belgica antarctica*.
- El suelo arcilloso y poco profundo bajo la vegetación, y la fauna invertebrada y la microbiota asociadas probablemente son únicas en esta latitud.
- Existe una colonia de 7482 parejas reproductoras de pingüinos Adelia (*Pygoscelis adeliae*) (recuento de enero de 2013) y, en la esquina sudeste de la isla, se encuentra una colonia de cerca de 250 cormoranes de ojos azules (*Phalacrocorax atriceps*), una de las más meridionales. En la isla se reproducen varias parejas de skúas antárticas y pardas (*Catharacta lonnbergii* y *C. maccormicki*).
- Se considera que los valores asociados a las colonias de pingüinos y skúas constituyen las interrelaciones ecológicas con los demás rasgos biológicos de valor excepcional mencionados anteriormente.
- Los estratos fosilíferos presentes en el extremo este de la isla tienen un valor geológico particular, ya que estas formaciones no suelen estar expuestas en el grupo volcánico de la península antártica.
- La isla no ha sido sujeto de visitas frecuentes, investigación científica o muestreo; por lo tanto, se puede considerar como una de las áreas altamente pobladas de vegetación más prístinas de la región.

**2. Finalidades y objetivos**

Las finalidades de la gestión de la isla Lagotellerie son las siguientes:

- evitar la degradación de los valores de la Zona y los riesgos importantes para los mismos, y prevenir la perturbación innecesaria causada por el ser humano;
- permitir la investigación científica en la Zona, siempre y cuando esto sea por razones indispensables que no puedan llevarse a cabo en otro lugar y que no arriesgue el sistema ecológico natural de la Zona;
- permitir visitas para fines de gestión como apoyo de los objetivos del Plan de Gestión;
- evitar o reducir al mínimo la introducción en la Zona de plantas, animales y microorganismos no autóctonos;

*ZAEP 115 (isla Lagotellerie, bahía Margarita, Tierra de Graham): Plan de Gestión revisado*

- reducir al mínimo la posibilidad de introducción de agentes patógenos que puedan causar enfermedades en las poblaciones de aves de la Zona;
- preservar el ecosistema natural de la Zona como área de referencia para futuros estudios.

### 3. Actividades de gestión

Se llevarán a cabo las siguientes actividades de gestión para proteger los valores de la Zona:

- Se realizarán las visitas que sean necesarias para determinar si la ZAEP continúa sirviendo a los fines para los cuales fue designada y para cerciorarse de que las medidas de gestión y mantenimiento sean apropiadas.
- El Plan de Gestión se debe revisar al menos una vez cada cinco años y se debe actualizar conforme sea necesario.
- Los señalizadores, los letreros o las estructuras instaladas en la Zona con fines científicos o de gestión deberán estar bien sujetos y en buen estado, y se retirarán cuando ya no sean necesarios.
- De acuerdo con los requisitos del Anexo III del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, los equipos o materiales abandonados deberán retirarse en la mayor medida posible, siempre y cuando ello no produzca un impacto adverso sobre el ambiente o los valores de la Zona.
- Una copia de este Plan de Gestión estará disponible en la estación de investigación Rothera (Reino Unido, latitud 67°34'S, longitud 68°07'O), en la estación General San Martín (Argentina, latitud 68°08'S, longitud 67°06'O) y en la estación de investigación antártica turca (TARS; latitud 67°49'S, longitud 67°14'O).
- Todas las actividades científicas y de gestión realizadas dentro de la Zona se deben someter a una Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo con los requisitos del Anexo I del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente.

### 4. Período de designación

La designación de la ZAEP abarca un período indeterminado.

### 5. Mapas

Figura 1. Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 115, isla Lagotellerie, bahía Margarita, mapa de ubicación donde se muestra la ubicación de la estación General San Martín (Arg.), la estación Teniente Luis Carvajal (Chile), isla Adelaida, la estación de investigación Rothera (Reino Unido) y la ZAEP n.º 129 cercana en la punta Rothera, también en la isla Adelaida, y la ubicación de otras zonas protegidas en la región [isla Emperor, islas Dion (ZAEPE n.º 107) e isla Avian (ZAEPE n.º 117)]. Se muestra la “Base Y” (Reino Unido) (Monumento Histórico n.º 63) en la isla Horseshoe. Recuadro: ubicación de la isla Lagotellerie en la península antártica.

Figura 2. Mapa topográfico de la isla Lagotellerie (ZAEPE n.º 115). Especificaciones del mapa: Proyección: Cónica conforme de Lambert. Paralelos normales: Primero, 63° 20' 00"S; Segundo, 76° 40' 00"S; Meridiano central: 65° 00' 00"O; latitud de origen: 70° 00' 00"S. Esferoide: WGS84. Nivel de referencia: Nivel medio del mar. Equidistancia de las curvas de nivel, 20 m. Se espera una precisión horizontal y vertical mejor a ±5 m.

Figura 3. Borrador del mapa geológico de la isla Lagotellerie (ZAEPE n.º 115).

Figura 4. Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), derivado de imágenes satelitales, para la ZAEPE n.º 115, isla Lagotellerie, bahía Margarita, Tierra de Graham, donde se muestra una cubierta de vegetación verde en una escala de colores de amarillo → anaranjado → rojo, donde el rojo indica los valores más altos de NDVI.

*Informe Final de la XLIV RCTA***6. Descripción de la Zona****6(i) Coordenadas geográficas y rasgos naturales****LÍMITES Y COORDENADAS**

Las coordenadas del vértice de la Zona se muestran en el cuadro 1.

Vértice	Latitud	Longitud
noroeste	67°52'30"S	67°27'00"O
noreste	67°52'30"S	67°22'00"O
suroeste	67°54'00"S	67°27'00"O
sudeste	67°54'00"S	67°22'00"O

Esta Zona incluye toda la isla Lagotellerie, así como las islas y los islotes sin nombre adyacentes. La Zona abarca todo el suelo libre de hielo, el hielo permanente y el hielo semipermanente que se encuentra dentro de sus límites, sin incluir el medio marino que se extiende más allá de 10 m costa afuera desde la línea de bajamar (mapa 2). No se han instalado indicadores de límites debido a que la costa en sí está bien delimitada y es un límite visual evidente.

La isla Lagotellerie es rocosa y tiene laderas empinadas, con aproximadamente un 13 % de capa de hielo permanente, mayoritariamente en los taludes al sur. La isla se eleva a en dos cumbres de 268 m y 288 m separadas por un amplio collado a alrededor de los 200 m, con acantilados escarpados hasta esta altura en los lados sur, este y oeste. Las pendientes superiores al norte también presentan acantilados abruptos, intersectados por quebradas y pedregales, y atravesados por amplias terrazas de roca. Las pendientes al norte son más suaves y bajas, especialmente en la mitad este de la isla, con una terraza rocosa amplia a una elevación de alrededor de 15 m, que se formó con escombros de terrazas costeras desmenuzadas por el hielo.

**GEOLOGÍA**

La mayor parte de la isla Lagotellerie está formada de diorita de cuarzo de edad desconocida, cortada con granodiorita de grano grueso rosa y diferentes contravetas félscicas y básicas (mapa 3). En el extremo este de la isla, hay un contacto de falla entre las rocas plutónicas y las rocas volcánicas ligeramente corneanas con pliegues de los períodos cretáceo y jurásico. Estas constan de lavas andesitas con aglomerados y tobas del grupo volcánico de la península antártica, con restos de plantas (probablemente jurásicas) presentes en lechos pelíticos intercalados con tobas. Estos estratos fosilíferos no suelen estar expuestos en el grupo volcánico de la península antártica, por lo que tienen una importancia geológica particular.

Las áreas localmente extensas de arena gruesa y grava derivadas de diorita de cuarzo erosionada se presentan en taludes, salientes, quebradas y depresiones. Las acumulaciones más extensas están en el collado entre las dos cimas, donde el suelo se ordena en forma de polígonos, círculos y franjas de roca bien definidos. En las amplias terrazas de roca, compactos rodales de musgo y hierba han desarrollado un terreno arcilloso relativamente rico de hasta 25 cm de profundidad. Los bloques glaciares erráticos son comunes en la isla.

**COMUNIDADES BIOLÓGICAS TERRESTRES**

La isla tiene una flora relativamente diversa y exuberantes comunidades de vegetación típica de la región marítima austral de la Antártida. El uso de técnicas de teledetección satelital (índice de vegetación de diferencia normalizada) demostró que la zona de vegetación verde dentro de la ZAEP se extiende sobre una superficie de 0.06 km<sup>2</sup> (cerca del 3.7 % de la superficie que abarca la ZAEP), que Herwil Bryant, biólogo de la base este (EE. UU., en la isla Stonington, ahora

## ZAEP 115 (isla Lagotellerie, bahía Margarita, Tierra de Graham): Plan de Gestión revisado

Monumento Histórico n.º 55), fue el primero en notar la rica biología terrestre de la isla Lagotellerie durante una visita en la temporada 1940-1941, cuando observó el desarrollo de musgo, pasto antártico *Deschampsia antarctica* y «una pequeña planta de floración» (casi con certeza el clavel antártico *Colobanthus quitensis*), en una pequeña hondonada, que se cree que es la que se encuentra en el extremo noreste de la isla, considerándola de tal riqueza para la región que la llamó extraoficialmente «Valle Shangri-la». No describió las comunidades menos exuberantes, pero más extensas de *Deschampsia antarctica* y *Colobanthus quitensis* que se encuentran en los taludes más altos que dan al norte de la isla. Estas pendientes y terrazas también proporcionan condiciones microclimáticas favorables para el crecimiento, con una temporada de crecimiento libre de nieve relativamente larga, que sostiene una cantidad abundante de *Deschampsia antarctica* y *Colobanthus quitensis*, la hierba que forma un césped tupido de hasta 10 m<sup>2</sup> en algunas de las terrazas. Estos se encuentran entre los rodales más amplios de estas plantas de los que se tiene conocimiento al sur de las islas Shetland del Sur. Ambas especies florecen abundantemente y las semillas tienen una viabilidad mayor a las producidas en las islas Shetland del Sur u Orcadas del Sur, si bien están cerca del límite sur de su rango. Sin embargo, la isla Lagotellerie destaca por el crecimiento de *Deschampsia antarctica* a las alturas más elevadas registradas al sur de los 56°S, con plantas pequeñas esparsas que se pueden observar a alturas de hasta 275 m. Se ha observado el crecimiento de *Colobanthus quitensis* a alturas de hasta 120 m en la isla.

La isla Lagotellerie también cuenta con una rica flora de criptógamos, con pequeños rodales de comunidades bien desarrolladas que contienen diferentes musgos y líquenes, poco comunes en esta latitud (especialmente los musgos *Platydictya jungermannioides* y *Polytrichastrum alpinum*, y los líquenes *Caloplaca isidioclada*, *Fuscoparmelia gerlachei* y *Usnea trachycarpa*). Entre las especies briofitas que se han identificado hasta ahora, se incluyen 20 tipos de musgo y dos agrimonias (*Barbilophozia hatcheri* y *Cephaloziella varians*), además de al menos 60 especies de líquenes. Aún no se ha realizado un relevamiento de la flora de la isla, y quedan varias especies por determinar con precisión, especialmente de líquenes crustosos.

La vegetación está mejor desarrollada en una serie de terrazas de roca a alrededor de 30 a 50 m s.n.m. en el lado norte de la isla. Aquí, abundan las hierbas *Deschampsia* y *Colobanthus*, y el césped tupido forma rodales de varios metros cuadrados. Asociado a estas especies, especialmente en las terrazas más húmedas, suele haber musgo de las especies *Brachythecium austro-salebrosum*, *Bryum spp.*, *Pohlia nutans*, *Polytrichastrum alpinum* y *Sanionia uncinata*, y las agrimonias *Barbilophozia hatcheri* y *Cephaloziella varians*. Las skúas usan muchos de estos céspedes como lugares de nidificación.

En hábitats más secos, especialmente en pedregales y caras de rocas, hay rodales densos localmente dominados por los macrolíquenes *Usnea sphacelata* y *U. subantarctica*, con *Pseudephebe minuscula*, *Umbilicaria decussata*, y una gran cantidad de grupos taxonómicos crustosos. Varios líquenes están asociados con las comunidades de hierba y musgo (p. ej., las especies *Cladonia*, *Leproloma*, *Leptogium puberulum*, *Ochrolechia frigida* y *Psoroma*). Cerca de las colonias de pingüinos y cormoranes abundan varios líquenes nitrófilos coloridos (p. ej., las especies *Buellia*, *Caloplaca*, *Fuscoparmelia gerlachei*, *Xanthoria*).

Varios líquenes (en particular, *Caloplaca isidioclada*, *Pseudephebe minuscula*, *Usnea sphacelata*, *Umbilicaria decussata* y muchos grupos taxonómicos crustosos) y algunos musgos (en especial *Grimmia reflexidens*) aparecen cerca de la cima de la isla, así como plantas individuales de *Deschampsia* esparsas. Pocos briofitos producen esporofitos en latitudes tan australes, pero en la isla Lagotellerie hay varios musgos fértiles (p. ej., *Andreaea regularis*, *Bartramia patens*, *Bryum amblyodon*, *B. pseudotriquetrum*, *Grimmia reflexidens*, *Hennediella heimii*, *Pohlia nutans*, *Schistidium antarcticum*, *Syntrichia princeps*).

No se han realizado estudios específicos sobre la fauna de invertebrados en la isla Lagotellerie. Sin embargo, se han registrado al menos seis especies de artrópodos: *Alaskozetes antarcticus*, *Gamasellus racovitzai*, *Globoppia loxolineata* (Acari), *Cryptopygus antarcticus*, *Friesea grisea* (Collembola) y *Belgica antarctica* (Diptera, Chironomidae). Se han aislado varias especies de hongos nematófagos de los suelos asociados a musgos y *Deschampsia* en la isla Lagotellerie (*Cephalosporium balanoides*, *Dactylaria gracilis*, *Dactyrella ellipsospora*), especies

*Informe Final de la XLIV RCTA*

ampliamente distribuidas en hábitats similares a lo largo de la Antártida que también se encuentran comúnmente en suelos temperados.

A principios de la década de 1940, Bryant informó sobre varias charcas pequeñas presentes en la isla que, supuestamente, son las mismas, o parecidas, a las que se han observado recientemente en el extenso terreno plano y bajo en el lado norte de la isla. Observó que estas charcas contenían muchos crustáceos filópodos identificados como *Branchinecta granulosa*. Las rocas en una de las charcas estaban cubiertas de un alga filamentosa de color verde brillante, en la cual se observaron acáridos *Alaskozetes antarcticus*. También era común encontrar *A. antarcticus* bajo guijarros en el suelo de la charca. Se observó a otros microorganismos del tipo troquelminto viviendo en el alga, con un rotífero rosa particularmente numeroso, identificado como *Philodina gregaria*. Se observaron pequeñas parcelas de algas verde grisáceo en los guijarros grandes cerca del fondo de la charca. Estas algas no se han descrito con más detalle, aunque se indicó la presencia de *Prasiola crispa*. Las observaciones más recientes a principios de la década de 1980 sugieren que no hay masas de agua dulce permanentes en la isla, sino que se encuentra nieve derretida temporalmente durante el verano, con algunas charcas de agua salobre en depresiones rocosas cerca de la costa norte. Durante la visita de inspección en enero de 1989 y febrero de 2011, se notó la presencia de varias pequeñas charcas de deshielo de alrededor de 5 a 10 m<sup>2</sup>, algunas con alfombras de musgo húmedo alrededor, y se sugirió que probablemente eran el hábitat de *Belgica antarctica*.

**FAUNA DE VERTEBRADOS**

Una pequeña colonia de pingüinos Adelia (*Pygoscelis adeliae*) ocupa el promontorio del sector oriental de la isla (mapa 2). Las cantidades han variado desde unas pocas parejas, unas 350 a 400 según una estimación realizada en diciembre de 1936, hasta unas 2402 parejas registradas en un preciso recuento de nidos en noviembre de 1955. En un recuento de nidos de la colonia realizado el 19 de febrero de 2011, se registraron aproximadamente 1850 aves adultas y juveniles (con una precisión dentro del 10 %). Un recuento preciso en enero de 2013 registró 7482 parejas reproductoras, mientras que una estimación aproximada en enero de 2022 contabilizó entre 12 000 y 13 000 adultos y unos 6000 pollos. Entre 1955 y 1960 la colonia se usó regularmente como fuente de suministro de huevos para el personal de la estación en la Base Y británica en la isla Horseshoe. Se informó que durante 1955 se tomaron alrededor de 800 huevos. La cantidad de parejas reproductoras bajó a alrededor de 1000 en 1959 y 1960. Ahora se sabe que las colonias de pingüinos de Adelia exhiben un gran cambio interanual en su cantidad como resultado de una variedad de factores naturales, y en marzo de 1981 se observó que había muerto la totalidad de los cerca de 1000 polluelos de la colonia. Un recuento de polluelos realizado en febrero de 1983 sugirió que la colonia consistía en aproximadamente 1700 parejas, lo cual se considera dentro de una precisión del 15 % al 25 %.

Se observó una pequeña colonia de cormoranes de ojos azules (*Phalacrocorax atriceps*) en el sector oriental promontorio de la isla, que es una de las zonas de reproducción más australes informadas de la especie. El 16 de enero de 1956 se observaron cerca de la isla alrededor de 200 aves jóvenes, dentro del rango de visión de la colonia. El 17 de febrero de 1983 se informó que la colonia constaba de 10 nidos. No se vio esta colonia durante la inspección de enero de 1989 en la isla Lagotellerie; sin embargo, en febrero de 2011, se observaron alrededor de 250 polluelos y adultos, y muchos de los nidos contenían dos polluelos grandes. Se registraron números similares en enero de 2022.

También hay skúas antárticas y pardas (*Catharacta loenbergi* y *C. maccormicki*), observándose 12 nidos en 1956, cuando se indicó que muchos de los polluelos definitivamente eran skúas antárticas (*C. maccormicki*). En 1958 se estimó que cinco parejas anidaban alrededor de la colonia de pingüinos, y ambas especies se encontraban presentes. Se registró un grupo de 59 aves no reproductivas de ambas especies el 12 de enero de 1989, a medio camino por el lado norte de la isla. Dos nidos de petreles de Wilson (*Oceanites oceanicus*) fueron observados el 14 de enero de 1956. En diciembre de 1940 Bryant registró un nido de gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) con huevos en el «Valle Shangri-La» (para obtener más información sobre las aves de la Zona, consultese Harris *et al.*, 2015).

*ZAEP 115 (isla Lagotellerie, bahía Margarita, Tierra de Graham): Plan de Gestión revisado*

En la visita de inspección realizada en enero de 1989, se observaron 12 focas de Weddell (*Leptonychotes weddellii*) aisladas en una playa de grava en la base de un banco rocoso en la costa norte, pero no se vieron más focas. En contraste, en la visita de inspección realizada en febrero de 2011, se observaron cerca de 200 lobos finos en el lado norte de la isla y dentro de la colonia de pingüinos Adelia (especialmente al sur de la colonia sobre las playas de guijarros). También se observaron veinte focas de Weddell.

**IMPACTO HUMANO**

El efecto ambiental más importante en la isla Lagotellerie parece deberse a la práctica de cosechar huevos para alimentar al personal de las bases que operaron en lugares cercanos durante el período comprendido entre 1955 y 1960. En la visita de inspección realizada en enero de 2022, no se observó evidencia de cambios físicos o biológicos recientes en la isla y se concluyó que la Zona seguía sirviendo el fin para el cual había sido designada.

*6(ii) Acceso a la Zona*

- El acceso a la Zona deberá realizarse en lancha. El acceso desde el mar debe hacerse por la costa norte de la isla (mapa 2), a menos que esté autorizado específicamente mediante un permiso de desembarco en otro lugar, o cuando el desembarco por la costa no sea factible debido a condiciones adversas. La costa es generalmente rocosa, y las zonas de desembarco recomendadas están ubicadas en la costa norte en la lat. 67°52'57", long. 067°24'03" y en la lat. 67°53'04", long. 067°23'30" (véase el mapa 2).
- No se permite el acceso a la Zona a una distancia menor a 100 m a cada lado del barranco de la costa noreste en la lat. 67°53'10", long. 067°23'13" (es decir, la costa bajo el valle al que Bryant se refería de forma no oficial como el «Valle Shangri-la»; véase el mapa 2). El valle hacia el interior de la costa contiene los crecimientos de vegetación más ricos de la isla y, para disminuir los impactos de las pisadas, se recomienda no llevar a cabo actividades que no sean esenciales en el interior de esta zona (mapa 2). Las restricciones se aplican por igual para las personas que desean ingresar a la Zona por medio de hielo marino durante el invierno.
- En circunstancias excepcionales necesarias para el cumplimiento de los objetivos del Plan de Gestión, se permitirá el aterrizaje de helicópteros en el sitio designado para aterrizaje ubicado junto al campamento recomendado sobre la amplia plataforma de nieve permanente y roca a medio camino, por la costa noroeste, a alrededor de 15 m de altura y 200 m tierra adentro desde el mar (lat. 67°53'04", long. 067°23'43"). Los helicópteros no podrán aterrizar en ningún otro lugar dentro de la Zona, a menos que cuenten con un permiso específico que los autorice.
- Dentro de la Zona, la operación de aeronaves debe llevarse a cabo, como requisito mínimo, conforme a las "Directrices para la operación de aeronaves cerca de concentraciones de aves" contenidas en la Resolución 2 (2004). En los casos en que las condiciones exijan que la aeronave vuele a una altura menor que la recomendada en dichas Directrices, esta debería mantenerse a la máxima altura posible y reducir a un mínimo la duración del tránsito.
- Se prohíben los sobrevuelos por debajo de 610 m (2000 pies) en el extremo oriental de la isla, sobre las colonias de pingüinos y cormoranes (mapa 2).
- Se prohíbe el uso de granadas de humo de helicópteros en la Zona salvo que sea imprescindible por motivos de seguridad. Si se usan granadas de humo, todas ellas deberán ser recuperadas.

*6(iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona y en áreas adyacentes*

En la cima de la isla se encuentran un mojón y los restos de un mástil erigido para un relevamiento en la década de 1960. Durante la visita de inspección realizada febrero de 2011, se

*Informe Final de la XLIV RCTA*

retiró parte del cableado y los restos de una bandera negra de relevamiento asociados con el mástil. Los cinco postes de bambú de 8 a 10 m de largo, a partir de los que se construyó el mástil original, se juntaron y sujetaron junto a seis estacas de metal cerca de la cima oriental de la isla (288 m). En febrero de 2017, se retiraron todos los postes de bambú y las estacas de metal.

En la costa norte de la isla se encuentra un montículo de aprox. 1 m de alto (lat. 67°53'16", long. 067°22'51") y una pila de piedras de 30 cm de alto que contiene un poste de madera corto con un disco de metal de 2.5 cm de diámetro en un extremo, con el número 10 grabado se encuentra en los acantilados al oeste de la colonia de pingüinos (lat. 67°53'17", long. 067°22'46"). Se desconoce la existencia de más estructuras en la isla.

En las cercanías, hay dos estaciones de investigación que operan durante todo el año: la estación General San Martín (Argentina; lat. 68°08'S, long. 67°06'O) que está 29.5 km al sudeste, y la estación de investigación Rothera (Reino Unido; lat. 67°34'S, long. 68°07'O), 46 km al noroeste. La estación Teniente Luis Carvajal (lat. 67°46'S, long. 68°55'O), que se utiliza únicamente en verano, ha sido operada por Chile en el extremo meridional de la isla Adelaida desde 1985 y la estación de investigación turca se ha construido en la cercana isla Horseshoe (lat. 67°49'S, long. long. 67°14'O).

*6(iv) Ubicación de las zonas protegidas en las cercanías*

Las zonas protegidas más cercanas a la isla Lagotellerie son la isla Emperor, las islas Dion (ZAEP 107), aproximadamente 55 km al oeste, la isla Avian (ZAEP 117), 65 km al oeste, las islas Léonie y el sureste de la isla Adelaida (ZAEP 177), 45 km al noroeste y la punta Rothera (ZAEP 129), 46 km al noroeste (mapa 1). Ubicados también en las cercanías, hay varios Sitios y Monumentos Históricos: "Base Y" (Reino Unido), en la isla Horseshoe (SMH n.º 63); "Base E" (Reino Unido) (SMH n.º 64), edificios y artefactos en la Base Este (EE. UU.) (SMH n.º 55) y alrededores, en la isla Stonington; y las instalaciones de la estación San Martín (Argentina), en la isla Barry (SMH n.º 26).

*6(v) Áreas especiales al interior de la Zona*

Ninguna.

**7. Condiciones del permiso***7(i) Condiciones generales de los permisos*

Se prohíbe el ingreso en la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente designada de acuerdo con el artículo 7 del Anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente.

Las condiciones para la expedición de un permiso para ingresar a la Zona son las siguientes:

- se expedirán permisos para fines científicos indispensables que no puedan llevarse a cabo en otro sitio;
- se expedirán permisos con fines de gestión indispensables tales como inspección, mantenimiento o examen;
- las acciones permitidas no podrán poner en peligro el sistema ecológico natural de la Zona;
- toda actividad de gestión deberá respaldar los objetivos del presente Plan de Gestión;
- las acciones permitidas deberán ser compatibles con este Plan de Gestión;
- se deberá portar el permiso dentro de la Zona;
- los permisos se expedirán por un período determinado;
- se deberá presentar uno o varios informes a la autoridad o autoridades indicadas en el permiso;

*ZAEP 115 (isla Lagotellerie, bahía Margarita, Tierra de Graham): Plan de Gestión revisado*

- se deberá avisar a la autoridad competente sobre toda actividad o medida implementada que no esté comprendida en el permiso.

*7(ii) Acceso a la Zona y desplazamientos en su interior o sobre ella*

- Se prohíbe la circulación de vehículos dentro de la Zona.
- El desplazamiento dentro de la Zona debe desarrollarse a pie.
- Los pilotos, tripulantes y otras personas que lleguen en helicóptero o en lancha no podrán avanzar a pie más allá de las inmediaciones del sitio de desembarco, a menos que tengan un permiso que les autorice específicamente para hacerlo.
- La circulación a pie se deberá mantener a un nivel mínimo, de conformidad con los objetivos de las actividades permitidas y se deberán realizar todos los esfuerzos razonables para reducir a un mínimo los efectos de las pisadas, es decir, se deberá tener mucho cuidado al realizar cualquier movimiento, de manera que se reduzca la alteración de los suelos y superficies con vegetación, y caminar sobre el terreno rocoso si resulta factible.
- No se permite sobrevolar colonias de aves del interior de la Zona con sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS), a menos que esto se haga con fines científicos u operativos ineludibles y de conformidad con el correspondiente permiso expedido por una autoridad nacional competente. Asimismo, el uso de aeronaves dirigidas por control remoto dentro de la Zona deberá cumplir con las «Directrices medioambientales para la operación de sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS) en la Antártida», (Resolución 4 [2018]), que se puede consultar en: [https://documents.ats.aq/recatt/att645\\_s.pdf](https://documents.ats.aq/recatt/att645_s.pdf)).

*7(iii) Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona*

- Investigaciones científicas que no puedan llevarse a cabo en otro lugar y que no pongan en peligro el ecosistema o los valores científicos de la Zona.
- Actividades esenciales de gestión, incluyendo el seguimiento.

*7(iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras*

No se podrán erigir estructuras ni instalar equipamiento científico en la Zona salvo para actividades científicas o de gestión indispensables y durante el plazo de validez preestablecido que se especifique en el permiso. La instalación (incluida la elección del sitio), el mantenimiento, la modificación o el desmantelamiento de estructuras o equipos deberán realizarse de manera tal que reduzca a un mínimo la perturbación de los valores de la Zona. Todas las estructuras o equipo científico instalados en la Zona deberán estar claramente identificados indicando el país al que pertenecen, el nombre del principal investigador y el año de su instalación. Todos estos elementos deberán estar libres de organismos, propágulos (p. ej., semillas y huevos) y de suelo no estéril, y deberán estar confeccionados con materiales que soporten las condiciones ambientales y que representen el mínimo riesgo posible de contaminación de la Zona (véase la sección 7(vi)). El desmantelamiento de estructuras o equipos específicos cuyo permiso haya expirado deberá ser una condición para el otorgamiento del permiso. Se prohíben las estructuras o instalaciones permanentes.

*7(v) Ubicación de los campamentos*

Cuando sea necesario para los fines especificados en el permiso, se permitirán los campamentos temporales en el sitio designado en la plataforma amplia de nieve permanente y roca, a medio camino por la costa noroeste, a alrededor de 15 m de altura y 200 m tierra adentro desde el mar (lat. 67°53'04", long. 067°23'43"O, mapa 2).

*Informe Final de la XLIV RCTA**7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que puedan introducirse en la Zona*

Se prohíbe la introducción deliberada de animales vivos, material de plantas o microorganismos en la Zona. A fin de mantener los valores de flora y ecológicos de la Zona, se deberán tomar precauciones especiales para evitar la introducción accidental de microbios, invertebrados o vegetación provenientes de otros lugares de la Antártida, incluidas las estaciones, o de regiones fuera de la Antártida. Antes de ingresar en la Zona, deberá limpiarse o esterilizarse todo el equipo de recolección de muestras que se introduzca en la Zona, así como también los marcadores. En el nivel máximo practicable, antes de su ingreso a la Zona, deberán limpiarse rigurosamente el calzado y demás equipos utilizados o introducidos en ella (incluidos bolsos o mochilas). Puede encontrarse orientación adicional en el *Manual sobre Especies No Autóctonas del CPA* (Resolución 4 [2016]) y el *Código de conducta ambiental para el trabajo de investigación científica sobre el terreno en la Antártida* (Resolución 5 [2018]). En vista de la presencia de colonias de aves reproductoras dentro de la Zona, no podrán verterse en la Zona ni en sus alrededores productos derivados de aves, incluidos los productos que contengan huevos desecados crudos o los residuos de tales productos.

No se deberán introducir herbicidas ni pesticidas en la Zona. Cualquier otro producto químico, incluidos los radionucleidos o isótopos estables, que puedan introducirse con fines científicos o de gestión especificados en el Permiso, deberá retirarse de la Zona a más tardar al finalizar la actividad para la que se otorgó el permiso. Deberá evitarse la descarga directa al ambiente de radionúclidos o isótopos estables de una manera que los vuelva irrecuperables. No deberán almacenarse combustibles ni otros productos químicos en la Zona, salvo que esto se haya autorizado específicamente en las condiciones del permiso. Estos deberán almacenarse y manipularse de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de su introducción accidental en el medioambiente. Los materiales que se introduzcan en la Zona deberán permanecer en ella solo por un período determinado y deberán desmantelarse al concluir el período establecido. Si se produce alguna fuga o vertido que pueda suponer un riesgo para los valores de la Zona, se recomienda extraer el material únicamente si es improbable que el efecto de dicha retirada sea mayor que el de dejar el material *in situ*. Se deberá avisar a las autoridades pertinentes sobre la fuga de materiales que no se hayan retirado y que no estén incluidos en el permiso autorizado.

*7(vii) Recolección de flora y fauna autóctonas o daños que puedan sufrir estas*

Están prohibidas la recolección de flora y fauna autóctonas o su alteración perjudicial, excepto con un permiso otorgado de conformidad con el Anexo II al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. Cuando se recolecten animales, o se produzca una interferencia perjudicial de los mismos, se deberá tomar como referencia mínima el *Código de conducta para el uso de animales con fines científicos en la Antártida del SCAR* (Resolución 4 [2019]).

Para evitar las alteraciones humanas de la colonia reproductora de cormoranes y, en particular, la muda prematura de los cormoranes juveniles, entre el 15 de octubre y el 28 de febrero, los visitantes no podrán aproximarse a una distancia menor a 10 m de la colonia ubicada en la punta oriental de la isla, a menos que lo autorice un permiso para fines científicos o de gestión específicos.

*7 (viii) Recolección y retiro de materiales que no hayan sido introducidos a la Zona por el titular del permiso*

La recolección o retiro de materiales no llevados a la Zona por el titular del permiso deberán realizarse únicamente según lo establecido en el permiso y se limitarán al mínimo necesario para satisfacer las necesidades científicas o de gestión. No se otorgarán permisos en los casos en que se proponga la recolección, el retiro o el daño de una cantidad de tierra o ejemplares de la flora o fauna autóctonas que pueda afectar significativamente su distribución o abundancia en la isla Lagotellerie. Todo material de origen humano que probablemente comprometa los valores de la Zona y que no haya sido llevado a la Zona por el titular del permiso o que no esté

**ZAEP 115 (isla Lagotellerie, bahía Margarita, Tierra de Graham): Plan de Gestión revisado**

comprendido en otro tipo de autorización podrá ser retirado salvo que el impacto de su extracción sea probablemente mayor que el efecto de dejar el material *in situ*. En tal caso se deberá notificar a las autoridades pertinentes.

**7(ix) Eliminación de residuos**

Como norma mínima, todos los desechos se eliminarán de conformidad con el Anexo III al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. Además, todos los residuos deberán ser retirados de la Zona. Los residuos líquidos humanos podrán desecharse en el mar. Los residuos sólidos de origen humano no deberán verterse al mar, sino que deberán ser retirados de la Zona. No se deberá verter ningún residuo sólido o líquido humano en tierra firme.

**7 (ix) Medidas que podrían ser necesarias para garantizar el continuo cumplimiento de los objetivos y las finalidades del Plan de Gestión**

- Se podrán conceder permisos para ingresar en la Zona a fin de realizar actividades de investigación científica, seguimiento e inspección del sitio, que podrían incluir la recolección de un número pequeño de muestras para análisis, emplazar o reparar carteles, o implementar medidas de protección.
- Todos los sitios donde se realicen observaciones a largo plazo deberán estar debidamente marcados y se deberán mantener los señalizadores o letreros.
- Las actividades científicas se deberán realizar de conformidad con el *Código de conducta ambiental para el trabajo de investigación científica sobre el terreno en la Antártida* del SCAR (Resolución 5 [2018]). Las investigaciones geológicas se deberán llevar a cabo de conformidad con el *Código de conducta ambiental sobre actividades de investigación en geociencias sobre el terreno en la Antártida* del SCAR (Resolución 1 [2021]).

**7(xi) Requisitos relativos a los informes**

El titular principal del permiso para cada visita a la Zona deberá presentar un informe ante la autoridad nacional correspondiente tan pronto como sea posible, a más tardar seis meses después de concluir la visita. Dichos informes deberán incluir, según corresponda, la información señalada en el formulario de informe de la visita contenido en la Guía para la Preparación de Planes de Gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas. Si procede, la autoridad nacional también debería enviar una copia del informe de visitas a la Parte que haya propuesto el Plan de Gestión, a fin de contribuir a la administración de la Zona y a la revisión del Plan de Gestión. Las Partes deberán depositar, de ser posible, los originales de los informes de visita originales, o una copia de estos, en un archivo de acceso público a fin de mantener un registro del uso, para fines de revisión del Plan de Gestión y también para fines de organizar el uso científico de la Zona.

**8. Documentación de apoyo**

Bryant, H.M. 1945. Biology at East Base, Palmer Peninsula, Antarctica. Reports on scientific results of the United States Antarctic Service Expedition 1939-1941. En *Proceedings of the American Philosophical Society* 89(1): 256-69.

Block, W. y Star, J. 1996. Oribatid mites (Acari: Oribatida) of the maritime Antarctic and Antarctic Peninsula. *Journal of Natural History* 30: 1059-67.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Convey, P., y Smith, R.I. Lewis 1997. The terrestrial arthropod fauna and its habitats in northern Marguerite Bay and Alexander Island, maritime Antarctic. *Antarctic Science* **9**(1):12-26.

Croxall, J.P. y Kirkwood, E.D. 1979. The distribution of penguins on the Antarctic Peninsula and the islands of the Scotia Sea. British Antarctic Survey, Cambridge.

Farquharson, G.W y Smellie, J.L. 1993. Sedimentary section, Lagotellerie Island. Documento inédito, archivos de la British Antarctic Survey Ref 1993/161.

Gray, N.F. y Smith, R.I. Lewis. 1984. The distribution of nematophagous fungi in the maritime Antarctic. *Mycopathologia* **85**: 81-92.

Harris, C.M.; Lorenz, K.; Fishpool, L.D.C.; Lascelles, B.; Cooper, J.; Coria, N.R.; Croxall, J.P.; Emmerson, L.M.; Fijn, R.C.; Fraser, W.L.; Jouventin, P.; LaRue, M.A.; Le Maho, Y.; Lynch, H.J.; Naveen, R.; Patterson-Fraser, D.L.; Peter, H.-U.; Poncet, S.; Phillips, R.A.; Southwell, C.J.; van Franeker, J.A.; Weimerskirch, H.; Wienecke, B. y Woehler, E.J. 2015. *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la Antártida 2015*. BirdLife International y Environmental Research & Assessment Ltd., Cambridge.

Lamb, I.M. 1964. Antarctic lichens: the genera *Usnea*, *Ramalina*, *Himantormia*, *Alectoria*, *Cornicularia*. *BAS Scientific Report* **38**, British Antarctic Survey, Cambridge.

Matthews D.W. 1983. The geology of Horseshoe and Lagotellerie Islands, Marguerite Bay, Graham Land. *British Antarctic Survey Bulletin* **52**: 125-154.

McGowan, E.R. 1958. Base Y Ornithological report 1958-59. Informe interno inédito de la BAS AD6/2Y/1958/Q.

Morgan, F., Barker, G., Briggs, C., Price, R. y Keys, H. 2007. Environmental Domains of Antarctica Version 2.0 Final Report, Manaaki Whenua Landcare Research New Zealand Ltd, 89 pp.

Poncet, S. y Poncet, J. 1987. Censuses of penguin populations of the Antarctic Peninsula, 1983-87. *British Antarctic Survey Bulletin* **77**: 109-129.

SCAR (Comité Científico de Investigación Antártica). (2009). Código de conducta ambiental del SCAR para el trabajo de investigación científica sobre el terreno en la Antártida. Documento de Información IP 4 de la XXXII RCTA.

Smith, H.G. 1978. The distribution and ecology of terrestrial protozoa of sub-Antarctic and maritime Antarctic islands. *BAS Scientific Report* **95**, British Antarctic Survey, Cambridge.

Smith, R.I. Lewis, 1982. Farthest south and highest occurrences of vascular plants in the Antarctic. *Polar Record* **21**: 170-73.

Smith, R.I. Lewis, 1996. Terrestrial and freshwater biotic components of the western Antarctic Peninsula. En Ross, R.M., Hofmann, E.E. y Quetin, L.B. *Foundations for ecological research west of the Antarctic Peninsula*. Antarctic Research Series **70**: American Geophysical Union, Washington D.C.: 15-59.

Star, J., y Block, W. 1998. Distribution and biogeography of oribatid mites (Acaria: Oribatida) in Antarctica, the sub-Antarctic and nearby land areas. *Journal of Natural History* **32**: 861-94.

Terauds, A., Chown, S. L., Morgan, F., Peat, H. J., Watt, D., Keys, H., Convey, P., y Bergstrom, D. M. 2012. Conservation biogeography of the Antarctic. *Diversity and Distributions* **18**: 726-41.

Reino Unido. 1997. *List of protected areas in Antarctica*. Foreign and Commonwealth Office, London.

Usher, M.B. 1986. Further conserved areas in the maritime Antarctic. *Environmental Conservation* **13**: 265-66.

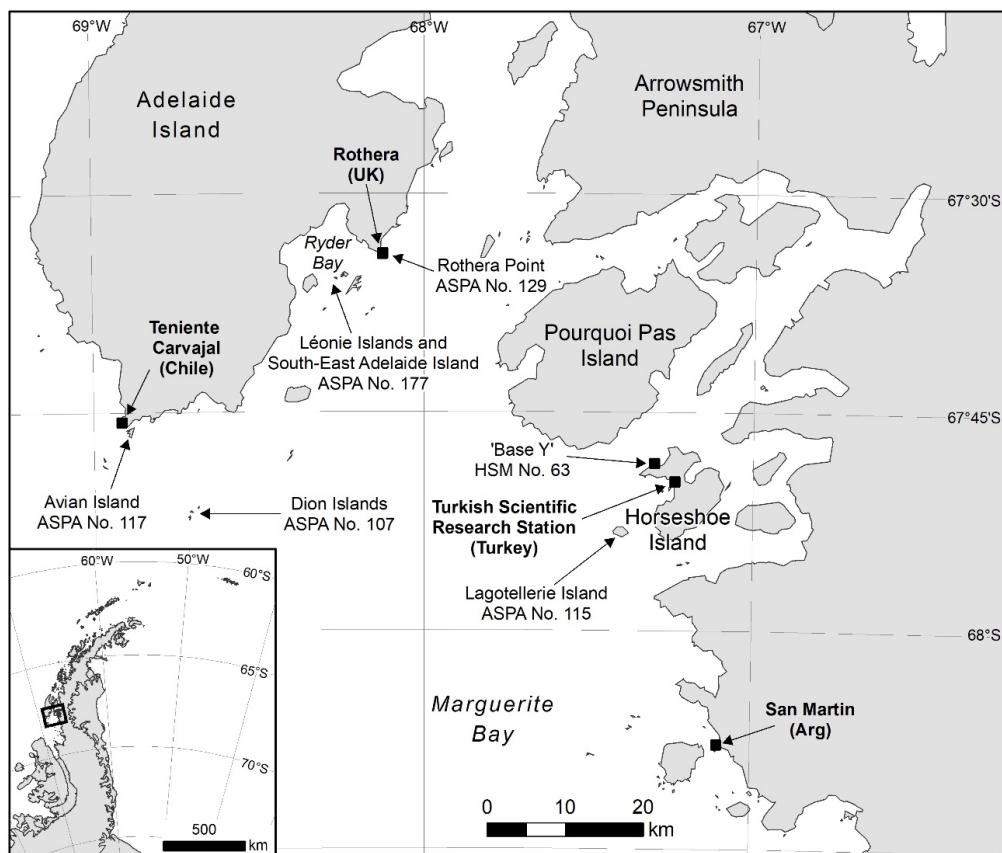
*ZAEP 115 (isla Lagotellerie, bahía Margarita, Tierra de Graham): Plan de Gestión revisado*

Vaughan, A. 1994. A geological field report on N and E Horseshoe Island and SE Lagotellerie Island, Marguerite Bay, and some adjoining areas of S. Graham Land. Campaña 1993/1994. Informe inédito, archivos de la BAS Ref R/1993/GL5.

Woehler, E.J. (ed.) 1993. The distribution and abundance of Antarctic and sub-Antarctic penguins. SCAR, Cambridge

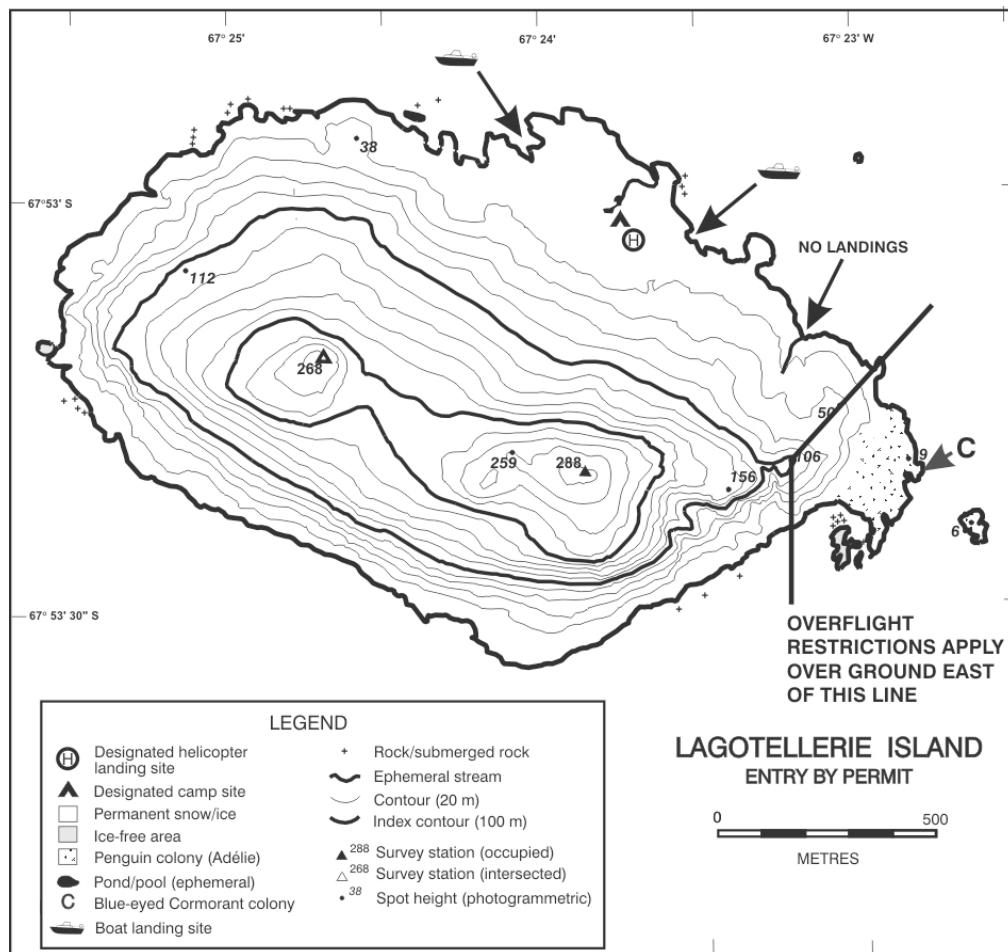
*Informe Final de la XLIV RCTA*

Figura 1. Mapa de ubicación de la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 115, isla Lagotellerie, Bahía Margarita, que muestra la ubicación de la estación General San Martín (Arg.), la estación Teniente Luis Carvajal (Chile), la isla Adelaïda, la estación de investigación Rothera (Reino Unido) y la cercana ZAEP 129 en Punta Rothera, también en la isla Adelaïda. El mapa también muestra la ubicación de la Estación de Investigación Antártica Turca (TARS) en la isla Horseshoe (isla Herradura) y la ubicación de las otras áreas protegidas de la región (isla Emperador, islas Dion [ZAEP 107] e isla Avian [ZAEP 117]). Se muestra la “Base Y” (Reino Unido) (Monumento Histórico n.º 63) en la isla Horseshoe. Recuadro: ubicación de la isla Lagotellerie en la península antártica.



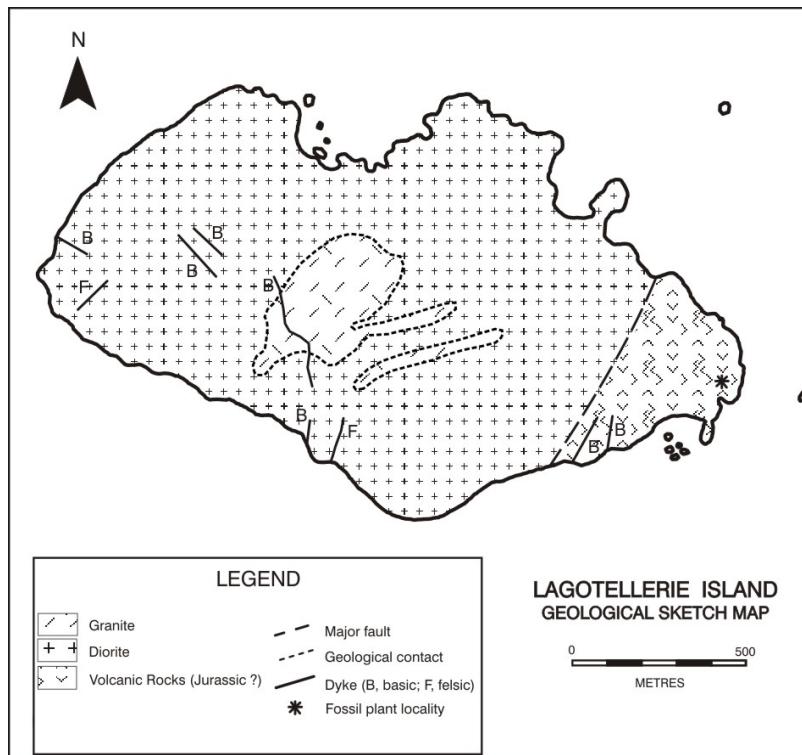
ZAEP 115 (isla Lagotellerie, bahía Margarita, Tierra de Graham): Plan de Gestión revisado

Figura 2. Mapa topográfico de la isla Lagotellerie (ZAEP n.º 115).



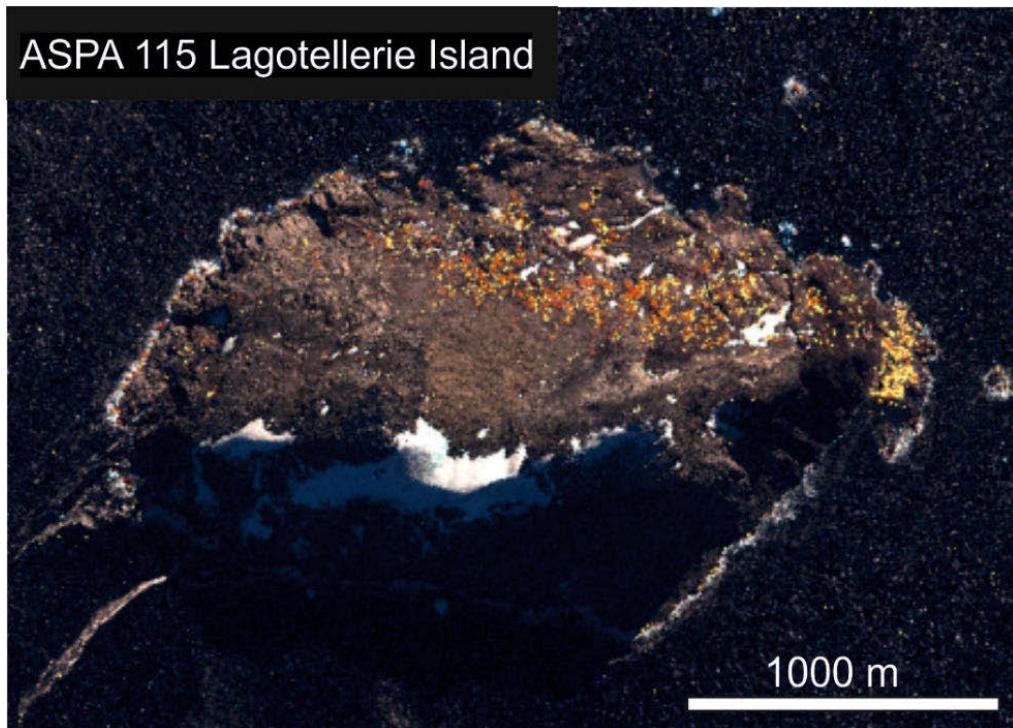
*Informe Final de la XLIV RCTA*

Figura 3. Borrador del mapa geológico de la isla Lagotellerie (ZAEP n.º 115).



ZAEP 115 (isla Lagotellerie, bahía Margarita, Tierra de Graham): Plan de Gestión revisado

Figura 4. Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), derivado de imágenes satelitales, para la ZAEP n.º 115, isla Lagotellerie, bahía Margarita, Tierra de Graham, donde se muestra una cubierta de vegetación verde en una escala de colores de amarillo → anaranjado → rojo, donde el rojo indica los valores más altos de NDVI.



## Medida 7 (2022)

### Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 119 (valle Davis y laguna Forlidas, macizo Dufek, montañas Pensacola): Plan de Gestión revisado

**Los representantes,**

*recordando* los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

*recordando*

- la Recomendación XVI-9 (1991), que designó a la laguna Forlidas y a las lagunas del valle Davis como Zona Especialmente Protegida (ZEP) n.º 23 y anexó un plan de gestión para la Zona;
- la Decisión 1 (2002), que cambió el nombre y número de la ZEP 23 a ZAEP 119;
- las Medidas 2 (2005), 6 (2010) y 7 (2015), que adoptaron un plan de gestión revisado para la ZAEP 119;

*recordando* que la Recomendación XVI-9 (1991) no ha entrado en vigor y que fue desplazada por la Medida 6 (2010);

*observando* que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 119;

*deseando* reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 119 por el Plan de Gestión revisado;

**recomiendan** a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de Gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 119 (valle Davis y laguna Forlidas, macizo Dufek, montañas Pensacola), anexo a la presente Medida, y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 119, anexo a la Medida 7 (2015).

*Medida 7 (2022)*

## **Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) n.º 119**

### **VALLE DAVIS Y LAGUNA FORLIDAS, MACIZO DUFEK, MONTAÑAS PENSACOLA**

#### **Introducción**

La Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) del valle Davis y la laguna Forlidas está situada en el macizo Dufek de las montañas Pensacola, a 82° 29' 21" S 51° 4' 53" O. Área aproximada: 55.8 km<sup>2</sup>. La razón primordial de la designación de la Zona es que contiene algunas de las lagunas de agua dulce más australes con vida microbiana autotrófica que se conocen en la Antártida. Estas lagunas constituyen ejemplos poco comunes de ecosistemas de agua dulce casi prístinos y de sus cuencas. Las características geomorfológicas de la Zona constituyen un recurso científico singular para la reconstrucción de eventos glaciales y climáticos anteriores. Como consecuencia de su extrema lejanía e inaccesibilidad, la Zona ha estado expuesta a muy poca actividad humana y se calcula que ha recibido menos de 50 visitantes en total. En consecuencia, tiene un potencial sobresaliente como sitio de referencia científica. Asimismo, posee valores estéticos y de vida silvestres sobresalientes. La Zona es uno de los sistemas de «valles secos» más australes de la Antártida y, en marzo de 2020, era la Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) más austral de la Antártida. La Zona fue propuesta originalmente por Estados Unidos, y aprobada por medio de la Recomendación XVI-9 (1991, ZEP n.º 23). La Zona original abarcaba la laguna Forlidas (82°27' 28" S 51° 16' 48" O) y varias lagunas situadas a lo largo del borde de hielo septentrional del valle Davis. Posteriormente, por medio de la Medida 2 (2005) se extendieron los límites de la Zona a fin de incluir la totalidad de la región libre de hielo que está en el centro del valle Davis. Las nuevas imágenes disponibles en 2013 permitieron que dichos límites se ajustasen para seguir los márgenes del terreno libre de hielo. Un Plan de Gestión revisado fue aprobado por la Medida 7 (2015).

La Zona se sitúa dentro del «Dominio O: capa de hielo antártico occidental» y el «Dominio R: montañas transantárticas», tal como se define en el Análisis de dominios ambientales para la Antártida (Resolución 3[2008]), y es la única zona protegida designada dentro del Ambiente R. En conformidad con la clasificación de Regiones Biogeográficas de Conservación Antártica (Resolución 3[2017]) la Zona se encuentra dentro de los límites de ACBR10: Montañas transantárticas, y también es la única Zona que se ha designado dentro de esta bioregión.

#### **1. Descripción de los valores que requieren protección**

La laguna Forlidas (82° 27' 28" S 51° 16' 48" O) y varias lagunas situadas a lo largo del borde septentrional del hielo del valle Davis (82° 27' 30" S 51° 05' O), en el macizo Dufek, montañas Pensacola, fueron designadas originalmente Zona Especialmente Protegida en virtud de la Recomendación XVI-9 (1991, ZEP n.º 23), a raíz de una propuesta de Estados Unidos. La Zona fue designada porque «contiene algunas de las lagunas de agua dulce más australes con vida vegetal que se conocen en la Antártida», las cuales «deben protegerse como ejemplos de ecosistemas singulares casi prístinos de agua dulce, junto con sus cuencas». La Zona original comprendía dos secciones separadas por unos 500 m y una superficie combinada de unos 6 km<sup>2</sup>. Abarcaba la laguna Forlidas y las lagunas de deshielo situadas a lo largo del borde de hielo en el límite septentrional del valle Davis. Este lugar ha sido visitado muy pocas veces y hasta hace poco se disponía de escasa información sobre los ecosistemas de la Zona.

El presente Plan de Gestión reafirma el motivo original de la designación de la Zona, reconociendo las lagunas y su vida vegetal asociada como ejemplos prístinos de un hábitat austral de agua dulce. Los valores identificados para protección especial y los límites de la Zona se expandieron, como se describe a continuación, luego de una visita de campo realizada en diciembre de 2003 (Hodgson y Convey, 2004).

*Informe Final de la XLIV RCTA*

El valle Davis y los valles contiguos libres de hielo constituyen uno de los sistemas de «valles secos» más australes de la Antártida y, a marzo de 2015, la Zona Antártica Especialmente Protegida más austral de la Antártida. Aunque tiene una superficie de solo 53 km<sup>2</sup>, es decir, de menos del 1 % de la superficie de los valles secos de McMurdo, la Zona contiene el sistema de valles libres de hielo más extenso al sur de los 80°S en la mitad 90°O-0°-90°E de la Antártida. Asimismo, es la única zona conocida de esta parte de la Antártida donde la geomorfología conserva un registro tan detallado de la historia glacial. En algunos lugares libres de hielo alrededor de la región del mar de Weddell hay rocas erráticas dispersas y algunas morrenas, pero la combinación dada por los límites del material de acarreo glaciario, las morrenas y las abundantes rocas erráticas que contienen cuarzo en el valle Davis y los valles asociados son muy poco comunes. Debido a la ubicación del macizo Dufek, cerca de la unión de las capas de hielo de la Antártida occidental y oriental, este sitio también es especialmente útil para recabar datos que puedan utilizarse para delimitar parámetros tales como el espesor y la dinámica de este sector de la capa de hielo antártico en el pasado. Estos datos podrían ser sumamente útiles para comprender la respuesta de la capa de hielo antártico al cambio climático. Por lo tanto, la Zona posee un valor científico excepcional y singular para la interpretación de sucesos glaciales y el clima del pasado en esta parte de la Antártida, y es importante que dicho valor se mantenga.

La ecología terrestre de la Zona es pobre, pero aun así, muy poco común: sus ambientes de lagos y arroyos de deshielo y la biota asociada son poco comunes en un lugar tan austral de la Antártida. Por consiguiente, ofrecen oportunidades singulares para el estudio científico de comunidades biológicas cerca del límite extremo de la presencia de estos ambientes. La vegetación parece limitarse a tapetes de cianobacterias y a la muy escasa presencia de pequeños líquenes crustosos. Los tapetes cianobacterianos terrestres son sorprendentemente extensos y constituyen los mejores ejemplos de este tipo de comunidad que se conocen tan al sur. La comunidad cianobacteriana parece sobrevivir al menos en tres medios diferentes:

- En masas de agua permanentes;
- En lugares terrestres expuestos, especialmente en los límites de polígonos seleccionados; y
- En una serie de antiguos lechos de lagunas, o lechos de lagunas que permanecen secos por temporadas, en el terreno libre de hielo del valle Davis.

Hasta ahora no se han encontrado artrópodos ni nematodos en muestras tomadas en la Zona, y la fauna de invertebrados de la Zona es excepcionalmente escasa. Esta característica distingue a la Zona de los sistemas de valles sin hielo más septentrionales, como los del valle Ablation – cumbres Ganymede (ZAEF n.º 147), la isla Alexander y los valles secos de McMurdo (ZAEA n.º 2), donde este tipo de comunidades están presentes. Se han extraído rotíferos y tardígrados de muestras tomadas en la Zona, obteniéndose el mayor número en los antiguos lechos de lagunas del valle Davis, aunque su diversidad y abundancia también son extremadamente limitadas en comparación con otros lugares más septentrionales de la Antártida (Hodgson y Convey, 2004). Los análisis adicionales de las muestras obtenidas y la identificación de todos los grupos taxonómicos presentes se hallan publicados (Hodgson *et al.*, 2010; Fernández-Carazo *et al.*, 2011; Peeters *et al.*, 2011, 2012), y son una importante contribución para comprender las relaciones biogeográficas entre las distintas regiones de la Antártida.

La Zona está sumamente aislada y es de difícil acceso. En consecuencia, muy pocas personas la han visitado. Los informes disponibles indican que pequeños grupos de expedición visitaron la Zona en diciembre de 1957, en las campañas del verano austral de 1965-1966 y 1973-1974, en diciembre de 1978 y en diciembre de 2003. El total de visitantes probablemente sea inferior a 50 y las visitas por lo general se limitaron a unas pocas semanas o días. No se han erigido estructuras o instalaciones en la Zona y, que se sepa, todo el equipo llevado a la Zona fue retirado posteriormente. Aunque Hodgson y Convey (2004) notificaron indicios de un número muy limitado de huellas humanas y varias calizatas antiguas, la Zona ha estado expuesta en pocas oportunidades al impacto humano directo. Se cree que la Zona es uno de los sistemas de valles libres de hielo más prístinos de la Antártida y, por consiguiente, se considera que posee un potencial sobresaliente como zona de referencia para estudios microbiológicos, de modo que es importante que dichos valores sean protegidos a largo plazo.

*ZAEP 119 (valle Davis y laguna Forlidas, macizo Dufek, montañas Pensacola): Plan de Gestión revisado*

El sitio posee sobresalientes valores estéticos y de vida silvestre. Los valles secos y meteorizados de color marrón presentes en la Zona, están rodeados de extensos campos de hielo, cuyos bordes forman en los valles orlas de hielo glacial de base seca de un tono azul intenso. Este borde de hielo azul, abrupto e impresionante, contrasta fuertemente con el paisaje rocoso y yermo de los valles libres de hielo, ofreciendo una estética impactante. Uno de los primeros exploradores que llegaron a esta zona en 1957 recuerda «la emoción que sentimos por ser los primeros en llegar y ver este paisaje magnífico y prístino». (Behrendt 1998: 354). Otros ejemplos de las descripciones de la Zona entregados por visitantes son: «[el hielo azul], de 46 metros, se alzaba frente a nosotros como una gran ola azul. Era como estar en una ola de enormes proporciones que permanecía suspendida mientras caminábamos por debajo...» (Reynolds, notas sobre el terreno, 1978) y «sigo sin encontrar suficientes superlativos para describir las características, grandes o pequeñas, biológicas o físicas... [De los] muchos entornos que ponen a prueba la imaginación... ninguno de los que conozco se compara con el lado norte del macizo Dufek, donde el valle Davis es la joya de la corona». (Reynolds, nota personal, 2000); «el [paisaje] más inusitado que he visto en cualquiera de los siete continentes». (Boyer, nota personal, 2000); «probablemente sea el lugar más notable que he visto en la Antártida o en el resto del mundo» (Convey, nota personal, 2004). Burt (2004) describió la región sencillamente como «inspiradoramente imponente».

Los límites de la Zona incluyen la totalidad de la región libre de hielo centrada en el valle Davis, incluidos los valles contiguos y la laguna Forlidas. En general, los bordes de las capas de hielo circundantes forman el nuevo límite de la Zona, que confiere especial protección a la región como una unidad sin hielo integrada próxima a las cuencas de los valles. Las cuencas completas de los glaciares circundantes que fluyen en estos valles se extienden a gran distancia de la zona libres de hielo y no poseen muchos de los valores relacionados con el propósito de la protección especial, por lo que han sido excluidos de la Zona.

## 2. Finalidades y objetivos

Las finalidades de la gestión del valle Davis y de la laguna Forlidas son las siguientes:

- evitar la degradación de los valores de la Zona y los riesgos importantes para ellos previniendo las perturbaciones innecesarias causadas por la presencia de seres humanos y las tomas de muestras realizadas en la Zona;
- conservar el ecosistema como zona que en gran medida ha permanecido intacta;
- conservar el ecosistema casi prístico debido a su potencial como zona biológica de referencia;
- permitir las investigaciones científicas del ecosistema natural y el medio físico de la Zona siempre que sean imperiosas y que no puedan realizarse en otro lugar;
- reducir al mínimo la posibilidad de introducción de especies no autóctonas (por ejemplo, plantas, animales y microbios) en la Zona, y
- permitir visitas para fines de gestión como apoyo de los objetivos del Plan de Gestión.

## 3. Actividades de gestión

Se llevarán a cabo las siguientes actividades de gestión para proteger los valores de la Zona:

- Los señalizadores, carteles o estructuras instalados en la Zona con fines científicos o de gestión deberán estar bien sujetos y en buen estado, y deberán ser retirados cuando ya no se necesiten.
- Los programas nacionales deberán garantizar que los límites de la Zona y las restricciones que se aplican en su interior estén marcados en los mapas y cartas náuticas y aeronáuticas relevantes;
- La Zona será visitada, según sea necesario, para determinar si continúa sirviendo a los fines para los cuales fue designada y para cerciorarse de que las medidas de gestión y mantenimiento sean apropiadas.

*Informe Final de la XLIV RCTA***4. Período de designación**

Designado por tiempo indefinido.

**5. Mapas**

Mapa 1: Valle Davis y laguna Forlidias, ZAEP n.º 119, macizo Dufek, montañas Pensacola: Mapa de ubicación.

*Especificaciones cartográficas:* Proyección: Cónica conforme de Lambert; paralelos de referencia: primero 82°S; segundo 83°S; meridiano central: 51°O; latitud de origen: 81°S; esferoide: WGS84.

*Recuadro:* ubicación de las montañas Pensacola y del mapa 1 en la Antártida.

Mapa 2: Valle Davis y laguna Forlidias, ZAEP n.º 119: mapa topográfico y límite de la Zona protegida.

*Especificaciones cartográficas:* Proyección: Cónica conforme de Lambert; paralelos de referencia: primero 82°S; segundo 83°S; meridiano central: 51°O; latitud de origen: 81°S; esferoide: WGS84; datum vertical: WGS84. Diferencia de altura con el nivel medio del mar usando el Modelo gravitacional de la Tierra, EGM96: -21 m. Intervalo de curvas de nivel: 25 m. Datos topográficos generados con técnicas digitales ortofoto digital y técnicas fotogramétricas a partir de fotografías aéreas del Servicio Geológico de Estados Unidos (TMA400, TMA908, TMA909 [1958] y TMA1498 [1964]) por el Centro de Cartografía e Información Geográfica, British Antarctic Survey (Cziferszky *et al.*, 2004). Estimaciones de exactitud: horizontal: ±1 m; vertical: ±2 m, disminuyendo hacia el sur a medida que aumenta la distancia respecto de los puntos de control terrestres disponibles. El mapa de los campos de hielo circundantes y la zona sin hielo situadas más allá de la cobertura ortofotográfica se preparó a partir de imágenes satelitales WorldView 1 (5 de noviembre de 2013) (© Digital Globe, cortesía del Programa de Imágenes Comerciales de la Agencia Nacional de Inteligencia Geoespacial [NGA, por sus siglas en inglés]) con datos de elevación generados a partir de un modelo DEM producido por el Centro Polar Geoespacial (PGC, por sus siglas en inglés) en 2014.

**6. Descripción de la Zona****6(i) Coordenadas geográficas, indicadores de límites y características naturales***Descripción general*

El valle Davis (82° 28' 30" S 51° 05' O) y la laguna Forlidias (82° 27' 28" S 51° 16' 48" O) están situados en el nordeste del macizo Dufek, montañas Pensacola, que forman parte de la cordillera de las montañas Transantárticas (Mapa 1). El macizo Dufek está a mitad de camino, aproximadamente, entre el glaciar Support Force y la corriente de hielo Foundation, dos de los principales glaciares que fluyen hacia el norte desde la meseta polar hasta las barreras de hielo Ronne y Filchner. A unos 60 km al sudeste está el cordón montañoso Forrestal (que también forma parte de las montañas Pensacola), separado del macizo Dufek por el campo de hielo Sallee. El glaciar de piedemonte Ford separa el macizo Dufek de las barreras de hielo Ronne y Filchner, que están a unos 50 km al noroeste y 70 km al nordeste, respectivamente.

El valle Davis tiene alrededor de cinco kilómetros de ancho y siete de largo. El límite septentrional está definido por los lóbulos de hielo azul que forman parte del borde meridional del glaciar de piedemonte Ford (mapa 2). El límite nororiental está formado por la cresta Wujek y el monte Pavlovskogo (1074 m), y el límite suroriental por el monte Beljakova (1240 m), flanqueado en la parte exterior por un glaciar que fluye hacia el norte desde el campo de hielo Sallee hasta el glaciar de piedemonte Ford. El límite occidental del valle Davis está definido por el espolón Clemons, el pico Angels (964 m) y la cresta Forlidias. El glaciar Edge se extiende unos cuatro kilómetros en el valle Davis desde el campo de hielo Sallee. En el sur del valle Davis se destaca el monte Beljakova (1240 m), en el borde noroccidental del campo de hielo Sallee. Hay varios valles más pequeños en la parte occidental de la Zona, junto al prominente

*ZAEP 119 (valle Davis y laguna Forlidas, macizo Dufek, montañas Pensacola): Plan de Gestión revisado*

espolón Preslik y la cresta Forlidas. Casi el 75% de la región circundada por los grandes campos de hielo está libre de hielo, lo cual representa en total 39 km<sup>2</sup> de terreno libre de hielo, mientras que el resto de la Zona está cubierto por el glaciar Edge, otras masas permanentes de nieve y hielo y varias lagunas pequeñas.

La laguna Forlidas no tiene salida al mar. Ocupa un valle seco pequeño, sin nombre, separado del valle Davis por una cadena tributaria que se extiende hacia el norte desde la cresta Forlidas. Hay otros lagos y lagunas proglaciales en la Zona a lo largo del borde del hielo azul del glaciar de piedemonte Ford, en el frente del glaciar Edge y a lo largo del borde de hielo al oeste de la cresta Forlidas y el espolón Clemons.

#### *Límites*

La Zona comprende la totalidad del valle Davis y los valles libres de hielo inmediatamente adyacentes, entre ellos varios de los glaciares de valle situados en estas cuencas (mapa 2). El límite sigue principalmente los bordes de los campos de hielo circundantes del glaciar de piedemonte Ford y el campo de hielo Sallee, que cercan la zona libre de hielo, considerada de gran valor. El límite septentrional se extiende paralelamente desde el borde meridional del glaciar de piedemonte Ford, 500 metros al norte del mismo, en el valle Davis y en el valle contiguo que contiene la laguna Forlidas, que se extiende desde 51°24'02"S, 82°26'23.4"S en el noroeste hasta 50°52'10"S, 82°26'45.5"S en el noreste. Esto ofrece una zona de amortiguación en torno a las masas de agua dulce importantes a lo largo del borde septentrional del glaciar. El límite oriental sigue el borde de hielo a lo largo de la cresta Wujek, desde el glaciar de piedemonte Ford hasta el monte Pavlovskogo. El límite sudoriental se extiende desde el monte Pavlovskogo, cruza el campo de hielo Sallee y los taludes superiores del glaciar Edge, sigue los afloramientos, donde los hay, hasta llegar al monte Beljakova. Los límites meridional y occidental de la Zona siguen los bordes de hielo permanente y el punto más austral se encuentra en 51°17'00"S, 82°33'20"S. Los límites encierran una superficie total de 55.8 km<sup>2</sup>.

No se han colocado indicadores de límites en la Zona porque está muy alejada, porque las oportunidades de visitarla son pocas y porque el mantenimiento presenta dificultades prácticas. Asimismo, los bordes de los campos de hielo permanente por lo general están claramente definidos y forman un límite bien visible alrededor de la mayor parte de la Zona.

#### *Meteorología*

Se han hecho varias estimaciones de la temperatura media anual del aire de la superficie en la región del macizo Dufek a partir de mediciones realizadas en perforaciones o grietas en el hielo a una profundidad de alrededor de 10 metros. En diciembre de 1957 se obtuvo una medición de -24.96°C a 32 kilómetros al norte de la laguna Forlidas en el ventisquero de tipo alasqueño Ford (calicata 12, mapa 1) (Aughenbaugh *et al.*, 1958). En diciembre de 1978 se obtuvo una nueva estimación de -9°C en el valle Enchanted, 26 km al sur (mapa 1), en una grieta a ocho metros de profundidad (Boyer, nota personal, 2000).

Datos meteorológicos detallados de la Zona se limitan a registros obtenidos durante dos semanas en 2003. Hodgson y Convey (2004) midieron la temperatura y la humedad relativa en la superficie de la nieve y las rocas en los sitios de muestreo de la Zona entre el 3 y el 15 de diciembre de 2003, registrando datos a intervalos de 30 minutos, aunque los sensores no estaban protegidos con una pantalla Stevenson. La temperatura de la superficie de la nieve se situó entre un máximo de +12.8°C y un mínimo de -14.5°C, con un promedio durante el período de -0.56°C. La temperatura en la superficie de las rocas se situó entre un máximo de +16.0°C y un mínimo de -8.6°C, con un promedio durante el período de +0.93°C (los datos correspondientes a las rocas fueron recopilados únicamente del 3 al 11 de diciembre de 2003). La humedad relativa registrada en la superficie de la nieve se situó entre un máximo de 80.4 % y un mínimo de 10.8 %, con un promedio durante el período de 42.6 %. En la superficie de las rocas (del 3 al 11 de diciembre de 2003), la humedad relativa se situó entre un máximo de 80.9 % y un mínimo de 5.6 %, con un promedio para el período de 38.7 %.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

No se dispone de datos medidos directamente sobre la velocidad y la dirección del viento en la Zona, pero los modelos parecen indicar que los vientos cercanos a la superficie soplan principalmente del oeste al noroeste, con una velocidad media en invierno de alrededor de 10 m/s<sup>-1</sup> (Van Lipzig *et al.*, 2004). Aunque las áreas libres de hielo que llevan más tiempo expuestas más arriba del límite del material de acarreo glaciario tienen muchas características relacionadas con una prolongada erosión eólica, hay indicios de que, en la actualidad, los vientos de la localidad no son especialmente fuertes. Por ejemplo, en la mayor parte de la superficie del hielo y la nieve no se observaron detritos transportados por el viento y hay tapetes cianobacterianos terrestres intactos en lugares expuestos del fondo de los valles secos (Hodgson y Convey, 2004). No se dispone de datos sobre las precipitaciones, aunque la superficie yerma del hielo y las rocas, y la baja humedad relativa media registrada por Hodgson y Convey (2004) dan testimonio de que se trata de un medio seco, con pocas precipitaciones. Estas características corresponden a una zona de ablación con predominio del tipo 2, donde la ablación por sublimación se produce al pie de barreras topográficas empinadas donde cada valle de glaciar actúa como puerta de entrada para el drenaje de aire desde la meseta hasta la plataforma de hielo Ronne-Filchner. Las mayores tasas de sublimación se producen en estos glaciares focalizados de las montañas Transantárticas, donde las áreas de hielo azul están muy difundidas (van den Broeke *et al.*, 2006).

*Características geológicas, geomorfológicas y edafológicas*

El macizo Dufek se caracteriza por bandas estratificadas de roca acumulada pertenecientes a la intrusión de Dufek, que se cree que es una de las intrusiones estratificadas de gabro más grandes del mundo (Behrendt *et al.*, 1974; 1980; Ferris *et al.*, 1998). Ésta se expone en el valle Davis en el gabro Aughenbaugh de textura media, de color gris claro a gris mediano, que constituye la parte expuesta más baja de la intrusión de Dufek del Jurásico medio (Ford *et al.*, 1978).

El valle Davis consiste principalmente de talud detrítico muy poco meteorizado y till glaciario de origen local y exógeno. En particular parecen abundar las rocas erráticas de arenisca de Dover, una de varias capas metasedimentarias perturbadas por la intrusión de Dufek. Es evidente un registro geomorfológico glacial. Estos rasgos incluyen superpuestas morrenas de glaciares de valle, morrenas de mantos de hielo, borde lacustre, canales glaciales laterales, superficies erosionadas por el hielo, suelo estructurado bien desarrollado y rocas erráticas. Boyer (1979) identificó por lo menos tres eventos glaciales y dos interglaciales importantes, en tanto que Hodgson *et al.*, (2012) confeccionaron mapas de los rasgos geomorfológicos derivados de hasta siete fases glaciales. Por orden de antigüedad, esas fases son: glaciacón alpina del borde del talud, glaciacón superpuesta de base húmeda, avance del glaciar hasta un límite superior (760 m), dos avances de la capa de hielo hasta límites próximos y paralelos en los valles, avance del glaciar de salida de la meseta (glaciar Edge) para fusionarse con la capa de hielo y, por último, avance y retroceso del margen de la capa de hielo principal. Se ha tratado de determinar los límites de la edad de algunos de estos eventos glaciales utilizando pares de edades cosmogénicas de exposición a <sup>10</sup>Be-<sup>26</sup>Al en grandes rocas erráticas compuestas de arenisca de Dover. Algunas partes del valle parecen haber estado expuestas durante más de 1.0 a 1.8 Ma y experimentado solamente un avance pequeño de la capa de hielo en el último máximo glacial, lo cual coincide con un conjunto de datos nuevos de los alrededores del borde del mar de Weddell que apunta hacia un engrosamiento bastante moderado del hielo en esa época.

Los suelos de la Zona no están bien desarrollados y por lo general carecen de un componente orgánico importante. Parker *et al.*, (1982) tomaron muestras de tierra de color marrón claro, resultante de la meteorización de grava en muscovita. El suelo consiste en arena (81 %) con limo (14 %) y arcilla (5 %), composición que difiere de la de otros sitios de las montañas Pensacola, donde la proporción de arcilla en seis muestras oscila entre 0.4 % y 1.6 %. La muestra de tierra del valle Davis tenía un pH de 6.4 (Parker *et al.*, 1982).

*Lagos, lagunas y arroyos*

La laguna Forlidas es una laguna endorreica, redonda y poco profunda, que está siempre congelada y que en 1957 tenía alrededor de 100 metros de diámetro (Behrendt, 1998). Cuando Hodgson y Convey (2004) la midieron en diciembre de 2003, tenía 90.3 metros de diámetro de

*ZAEP 119 (valle Davis y laguna Forlidas, macizo Dufek, montañas Pensacola): Plan de Gestión revisado*

borde a borde a lo largo de una transección con un acimut de 306° (magnético). En esa oportunidad estaba congelada casi por completo hasta el fondo, con una capa delgada de aguanieve fangosa hipersalina en el fondo y una fosa de agua dulce de deshielo en parte sin hielo y en parte cubierta por 10 a 15 cm de hielo (Hodgson y Convey, 2004). La profundidad era de 1.83 m, y el hielo tenía entre 1.63 y 1.83 m de espesor. La conductividad y la temperatura de la capa de salmuera eran de 142.02 mS cm<sup>-1</sup> y -7.67°C, respectivamente, en comparación con 2.22 mS cm<sup>-1</sup> y 0.7°C en el foso de agua dulce (Hodgson *et al.*, 2010). Por lo tanto, la salinidad del agua del fondo de la laguna Forlidas es alrededor de cuatro veces mayor que la del agua de mar. Esta concentración de sales se debe a que la laguna es el remanente de un lago mucho mayor, que se evaporó hace unos 2200 años y puede identificarse por una serie de terrazas lacustres y un nivel de la línea de costa del lago situado 17.7 m por encima del nivel actual (Hodgson, *et al.*, 2012).

Hodgson y Convey (2004) también señalan la presencia de restos de un pequeño lago proglacial cerca del borde del glaciar de piedemonte Ford, a 900 metros de la laguna Forlidas. Hay dos lagunas proglaciales de deshielo al oeste de la cresta Forlidas y una serie de lagunas proglaciales de deshielo similares a lo largo del borde de hielo azul del norte del valle Davis, situadas a 51° 05.5' O, 82° 27.5' S y 51° 07' O, 82° 27.55' S. El lago proglacial en el frente del glaciar Edge es el más grande de la Zona, y está congelado permanentemente en el fondo, excepto en los márgenes orientales, donde se ha observado la presencia de agua de deshielo estacional.

En el área libre de hielo se ven cauces de arroyos secos y rasgos creados por erosión hídrica, aunque hasta ahora se ha informado solamente sobre pequeños arroyos de deshielo en el borde este del glaciar Edge que fluyen en diciembre (Hodgson y Convey, 2004). La evidente falta de arroyos de deshielo podría deberse a que todas las visitas hasta la fecha se han realizado en diciembre, posiblemente antes que se intensifique la actividad de los arroyos. La presencia de fosos en los lagos, las temperaturas positivas registradas por Hodgson y Convey (2004) y los indicios biológicos y geomorfológicos, así como las huellas observadas en suelo previamente húmedo (Convey, nota personal, 2015) sugieren que es probable que por lo menos algunos arroyos de deshielo estén activos más tarde en la temporada, aunque tal vez no todos los años.

#### *Biología*

En la biota visible predominan los tapetes de cianobacterias encontrados tanto en los lagos como en parches en la superficie del terreno libre de hielo, y muy escasos pequeños líquenes crustosos. Neuburg *et al.* (1959) observaron líquenes amarillos y negros, poco densos, que crecían en lugares protegidos del valle Davis, en tanto que Hodgson y Convey (2004) observaron varias formas de líquenes que crecían a gran profundidad en las grietas de rocas grandes. Estos se han identificado como *Lecidea cancrioformis* Dodge y Baker (Hodgson *et al.*, 2010, y véase en el apéndice 1: cuadro A1, la lista de taxones identificados en la Zona). En la base de datos sobre plantas de British Antarctic Survey también se señala la presencia de *Blastenia succinea* Dodge y Baker y de *Xanthoria elegans* (Link.) Th. Fr. en muestras obtenidas en otros lugares del macizo Dufek, aunque estos datos no han sido verificados de forma independiente. Informes anecdóticos anteriores de Hodgson y Convey (2004) no lograron verificar informes anteriores de la posible presencia de musgos en la Zona, y es probable que personas que no eran expertas hayan confundido los ricos tapetes cianobacterianos con briofitas. La comunidad cianobacteriana es la biota más abundante y está presente al menos en tres ambientes diferentes:

(1) en los cuerpos asas de agua permanentes, en particular en el foso de la laguna Forlidas y en el fondo y el litoral de las lagunas del valle Davis, así como en el perímetro —humedecido por temporadas— del lago Edge. Estos hábitats presentan una cobertura extensa de tapetes cianobacterianos de color marrón rojizo, con activa fotosíntesis, según se infiere de las burbujas de gas atrapadas en la cara inferior del hielo y de las burbujas incorporadas en el hielo. Como los lagos que están cubiertos de hielo permanente tienen concentraciones elevadas de O<sub>2</sub> disuelto en forma gaseosa, los tapetes microbianos que crecen en el fondo pueden desprenderse del fondo y convertirse en tapetes flotantes o incorporarse en la base del hielo del lago cuando el hielo entra en contacto con el fondo. En la laguna Forlidas y en las lagunas del valle Davis, los

*Informe Final de la XLIV RCTA*

tapetes desprendidos del fondo y congelados en la base del hielo del lago terminan migrando hacia arriba por el perfil del hielo. En el valle Davis, este proceso parece llevar varios años: cada verano se forma una cavidad de deshielo de 2 a 3 cm como consecuencia del ascenso del terrón por el hielo del lago debido al calentamiento preferencial de la superficie superior. Estos terrones terminan por salir a la superficie, donde son dispersados por el viento en la costa o tierra adentro. También había cianobacterias unicelulares y en forma de copos pequeños en la salmuera hipersalina de la laguna Forlidas. Se aisló una cepa correspondiente a la morfología de *Leptolyngbya antarctica* del fango salino de TM1 (Fernández-Carazo *et al.*, 2011).

(2) en sitios terrestres expuestos, especialmente en el borde de las rocas más grandes y en las grietas que forman el límite de los polígonos seleccionados. Estas comunidades generalmente tienen una forma muy foliosa de color marrón mediano y están más desarrolladas en el borde de las rocas más grandes, alcanzando una profundidad mínima de 10 a 15 cm. Casi todos los terrones estaban completamente secos cuando se los encontró, aunque los que estaban cerca de la nieve fundente estaban húmedos y algunos tenían talos inferiores, a menudo de color verde oscuro. Buenos ejemplos de estos tipos de comunidades se han hallado particularmente en el fondo del centro del valle Forlidas y en el valle Davis (cerca de un gran barranco de nieve donde encuentra la segunda mayor terraza sobre el lago Edge).

(3) En una serie de lechos de lagunas secas en el valle Davis, dos de las cuales tienen hasta 50 m de diámetro, que presentan áreas extensas de tapete cianobacteriano casi continuo en el antiguo fondo de las lagunas. Estos lechos de lagunas y quebradas ocupan depresiones y, por consiguiente, podrían acumular nieve durante el invierno, permitiendo que las cianobacterias aprovechen el entorno protegido y húmedo de los parches de nieve.

Esta forma de tapete se encuentra también en muchos de las pequeñas quebradas contiguas entre polígonos u otros rasgos del terreno formados por crioturbación, que suelen tener el aspecto de canales de drenaje temporales.

Los análisis de la diversidad molecular cianobacteriana de cuatro muestras obtenidas de la laguna Forlidas y sus alrededores muestran un agotamiento de la diversidad, con dos a cinco unidades taxonómicas operacionales por muestra solamente (Hodgson *et al.*, 2010). Eso probablemente se deba al aislamiento geográfico, combinado con varios factores de tensión ambiental, como la salinidad y la desecación estacional, y la radiación ultravioleta. Algunas de las cianobacterias (por ejemplo, las de la salmuera de la laguna Forlidas) están relacionadas con secuencias de otros lagos antárticos hipersalinos, mientras que otras se encuentran casi exclusivamente en regiones glaciales. Las seis unidades taxonómicas operacionales descritas del macizo Dufek están distribuidas en más de un lugar del continente y se las encuentra también fuera de la Antártida.

La fauna de invertebrados de la Zona es igualmente pobre. La diversidad y la abundancia de organismos son extremadamente limitadas en comparación con sitios de menor latitud y del litoral antártico. No se han encontrado nematodos o artrópodos, pero hay tres especies de tardígrados de dos clases: *Echiniscus* (cf) *pseudowendti* Dastych, 1984 (heterotardígrados), *Acutuncus antarcticus* (Richters, 1904) y *Diphascon sanae* Dastych, Ryan y Watkins, 1990 (eutardígrados) y unos pocos rotíferos bdeloides no identificados (Hodgson *et al.*, 2010).

*Acutuncus antarcticus* es una especie antártica que se encuentra en hábitats que permanecen húmedos o embebidos en agua de forma semipermanente en todo el continente antártico y en las islas subantárticas, pero no se encuentra en ninguno de los continentes más cercanos. Las especies *Echiniscus* (cf) *pseudowendti* y *Diphascon sanae*, encontradas en muestras de la laguna Forlidas, también son endémicas de la Antártida, con áreas de distribución limitadas.

Los lugares más productivos para estos organismos no son el medio acuático de los lagos permanentes, sino el lecho de las antiguas lagunas del valle Davis, lo cual indica que estas áreas son biológicamente productivas, para lo cual necesitan una fuente de agua líquida. En diciembre de 2003 se veía poca nieve en el fondo del valle, de lo cual Hodgson y Convey (2004) dedujeron que la fuente de humedad podría ser un aumento considerable del deshielo que se produce conforme avanza la temporada, fluyendo de la capa de hielo local en el alto valle o de morenas locales con núcleo de hielo. Aunque no observaron ese proceso durante su visita, las huellas y las calicatas poco profundas que quedaban de una de las expediciones anteriores (con

*ZAEP 119 (valle Davis y laguna Forlidas, macizo Dufek, montañas Pensacola): Plan de Gestión revisado*

una antigüedad de 25 a 46 años) indicaban que una parte del terreno estaba húmeda o anegada cuando se efectuó la visita anterior. La inundación estacional con agua líquida explicaría la extensión e integridad de esta comunidad cianobacteriana, así como su aparente resistencia a los estragos que pueden causar los vientos polares y la abundancia relativa de invertebrados extraídos de muestras tomadas en estos lugares.

En el suelo se han hallado especies de levaduras viables, junto con las algas *Oscillatoria* sp., *Trebouxia* sp. y *Heterococcus* sp. (Parker *et al.*, 1982). Se han encontrado microorganismos casmoendolíticos en rocas del macizo Dufek (Friedmann, 1977), aunque Hodgson y Convey (2004) no encontraron indicios de su presencia en la Zona y señalaron que no abundan los tipos de rocas más propicios para la existencia de organismos endolíticos.

La avifauna es escasa: en diciembre de 2003 se avistó un solo petrel de las nieves (*Pagadroma nivea*) volando alrededor de uno de los picos encima del valle Davis.

*Actividades e impacto de los seres humanos*

Las visitas a la Zona han sido pocas y se cree que el impacto de los seres humanos es mínimo (cuadro A2, apéndice 1). Debido a que es un lugar muy alejado y poco visitado, es una de las pocas zonas antárticas libres de hielo donde el registro compilado de la actividad humana en el sitio es casi completo. El estado casi prístino del medio ambiente contribuye al valor extremadamente alto de la Zona y es un motivo importante de su protección especial.

Las características principales de las visitas a la Zona de las cuales se tiene constancia se resumen en el cuadro A2 (apéndice 1), que debería actualizarse cuando se requiera (véase la sección 7[x]). En el pasado, los campamentos por lo general se emplazaron sobre la capa de hielo fuera de la Zona. Las expediciones anteriores retiraron todos los desechos de la Zona, con la posible excepción de pequeñas cantidades de desechos humanos. En 2003 se retiraron todos los desechos, incluidos los desechos humanos, tanto de la Zona como del sitio contiguo utilizado por expediciones anteriores para acampar en el glaciar de piedemonte Ford (mapa 2). Hodgson y Convey (2004) observaron que, en diciembre de 2003, los indicios de visitas anteriores se limitaban a varias huellas y calicatas poco profundas en el valle Davis.

*6(ii) Acceso a la Zona*

Se puede entrar en la Zona únicamente a pie. A los campos de hielo circundantes se puede llegar en aeronave o por rutas terrestres. Se debe entrar en la Zona por un lugar que esté lo más cerca posible del sitio donde vayan a realizarse los estudios, a fin de reducir al mínimo el trayecto que deba recorrerse en la Zona. Debido a las características y las grietas del terreno circundante, las rutas más prácticas para llegar a la Zona son las que parten del glaciar de piedemonte Ford, que está al norte de la Zona. Se aplican restricciones de acceso para sobrevolar y aterrizar en la Zona. Las condiciones específicas están establecidas en la Sección 7(ii) a continuación.

*6(iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona y en áreas adyacentes*

No se conoce la existencia de ninguna estructura, instalación o depósito en la Zona.

*6(iv) Ubicación de las zonas protegidas en las cercanías*

No hay otras zonas protegidas en las proximidades. La más cercana es el valle Ablation – cumbres Ganymede (ZAEP n.º 147), isla Alexander, que está a unos 1300 km al noroeste.

*6(v) Áreas especiales en el interior de la Zona*

Ninguna.

**7. Términos y condiciones para los permisos de entrada**

*7(i) Condiciones generales de los permisos*

Se prohíbe el ingreso a la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente. Las condiciones para la expedición de un permiso para ingresar a la Zona son las siguientes:

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- que se haya expedido por razones de índole científica o educativa para actividades que no puedan llevarse a cabo en otro lugar, o por razones que sean esenciales para la gestión de la Zona;
- las actividades permitidas deberán atenerse a este Plan de Gestión;
- Que las actividades permitidas brinden la correspondiente consideración, mediante el proceso de evaluación de impacto medioambiental, a la protección continua de los valores ambientales, científicos, educativos, históricos y estéticos de la Zona, en particular su valor prístico y su potencial como sitio de referencia biológica en gran medida inalterado;
- el permiso se expedirá por un período determinado;
- deberá llevarse el permiso, o una copia de este, cuando se está dentro de la Zona;

*7(ii) Acceso a la Zona y desplazamientos en su interior o sobre ella*

- Se prohíben el aterrizaje de aeronaves pilotadas en la Zona y los sobrevuelos de la Zona a menos de 100 m sobre el nivel del suelo.
- Se prohíbe la circulación de vehículos en la Zona.
- El acceso y circulación dentro de la Zona deberán efectuarse a pie.
- No se aplican restricciones especiales a los medios de acceso o a las rutas aéreas o terrestres utilizadas en los traslados hacia y desde los campos de hielo que rodean los límites de la Zona.
- El acceso a la Zona deberá efectuarse en un punto practicable cerca de los lugares de estudio a fin de reducir al mínimo el trayecto que deba recorrerse en la Zona. Debido al terreno y las grietas, el acceso generalmente es más fácil desde el glaciar de piedemonte Ford, que está al norte de la Zona.
- Las rutas peatonales deben evitar los lagos, las lagunas, los antiguos lechos de lagunas, los lechos de arroyos, los terrenos húmedos y las áreas de sedimentos blandos o rasgos de origen sedimentario. Se debe tener cuidado de no dañar ningún área con tapetes cianobacterianos, en particular las extensas áreas de los antiguos lechos de lagunas del valle Davis (véase el mapa 2).
- La circulación de peatones deberá limitarse al mínimo necesario para alcanzar los objetivos de las actividades autorizadas y se deberá hacer todo lo posible para reducir al mínimo sus efectos.
- Se prohíbe el sobrevuelo de Sistemas de Aeronaves Dirigidas por Control Remoto (RPAS) por debajo de los 610 m (2000 pies) y su aterrizaje en el interior de la Zona, salvo que se haga de conformidad con un permiso expedido por una autoridad nacional competente. El uso de RPAS en el interior de la Zona debe ceñirse a las Directrices medioambientales para la operación de sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS) en la Antártida (Resolución 4 [2018]).

*7(iii) Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona*

- Investigaciones científicas que no puedan realizarse en ningún otro lugar y que no pongan en peligro los valores científicos, medioambientales o estéticos y de vida silvestre de la Zona o su valor prístico y su potencial como sitio de referencia;
- Actividades de gestión esenciales, que incluyen observación e inspección
- Actividades con fines educativos que se realicen por razones apremiantes y que no puedan llevarse a cabo en otro lugar. Estas actividades podrían consistir, entre otras, en la producción de documentales (fotográficos, de audio o escritos) o de recursos o servicios educativos. Las actividades educativas no deberán comprometer los valores por los cuales se protege la Zona, en particular su valor como sitio de referencia casi prístico. Los objetivos educativos no incluyen el turismo.

*ZAEP 119 (valle Davis y laguna Forlidas, macizo Dufek, montañas Pensacola): Plan de Gestión revisado*

*7(iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras*

- No se podrán erigir estructuras en la Zona excepto por lo que se especifique en un permiso.
- Se prohíben las estructuras permanentes.
- Todo el equipo científico que se instale en la Zona deberá estar autorizado en el permiso.
- Si se prevé dejar el equipo en la Zona durante más de una temporada, deberá llevar claramente el nombre del país, el nombre del investigador principal y el año de instalación. Todos estos artículos deberán estar confeccionados con materiales que presenten un riesgo mínimo de contaminación de la Zona.
- La instalación (incluida la selección del sitio), el mantenimiento, la modificación y el retiro de estructuras deberán realizarse de una forma que reduzca al mínimo la perturbación de los valores físicos, ecológicos, científicos o estéticos y de vida silvestre de la Zona.
- El desmantelamiento de estructuras, equipos o señalizadores para los cuales el permiso haya expirado debe ser una condición para el otorgamiento del permiso. La autoridad que haya expedido el permiso tendrá la responsabilidad de garantizar que dicha condición se incluya en él. En caso de que el portador del permiso no cumpla esta obligación, la autoridad tendrá la responsabilidad de garantizar el desmantelamiento.

*7(v) Ubicación de los campamentos*

- Se prohíbe acampar en la Zona.
- Hay lugares apropiados para acampar al norte y al oeste de la Zona en el glaciar de piedemonte Ford (mapa 2) y en el valle Enchanted (mapa 1).

*7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que pueden introducirse en la Zona*

Además de los requisitos del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, las restricciones relativas a los materiales y organismos que puedan introducirse en la Zona son las siguientes:

- Se prohíbe la introducción deliberada de animales, material vegetal y microorganismos vivos y suelo no estéril en la Zona. Deben tomarse precauciones a fin de evitar la introducción accidental de animales, material vegetal, microorganismos y suelos no estériles provenientes de otras regiones con características biológicas distintas (dentro de la Antártida o fuera del Área del Tratado Antártico).
- Los visitantes deberán cerciorarse de que el equipo de muestreo y los señalizadores llevados a la Zona estén limpios. En el nivel máximo practicable, la vestimenta, el calzado y el equipo que se use o se lleve a la Zona (incluidos, por ejemplo, mochilas, bolsos, tiendas, bastones, trípodes, etc.) deberán limpiarse minuciosamente antes de ingresar a la Zona. Los visitantes también deben consultar y ceñirse adecuadamente a las recomendaciones incluidas en el Manual sobre especies no autóctonas del Comité para la Protección del Medio Ambiente (Resolución 4 [2016]; CPA 2019) y el Código de conducta ambiental para el trabajo de investigación científica de campo terrestre en la Antártida (*Resolución 5 [2018]*).
- Con el propósito de reducir el riesgo de contaminación bacteriana, las superficies expuestas del calzado, el equipo de muestro y los señalizadores deberían esterilizarse antes de usarlos en la Zona. La esterilización debería efectuarse con un método aceptable, como el lavado con una solución en agua de etanol al 70 %.
- Los herbicidas y pesticidas están prohibidos en la Zona.
- No se almacenarán combustibles, alimentos, productos químicos u otros materiales en la Zona, a no ser que esté específicamente autorizado por un permiso, en cuyo caso dicho material deberá almacenarse y manipularse de forma tal que se reduzca a un mínimo el riesgo de su introducción accidental en el medioambiente.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- Todos los materiales que se introduzcan podrán permanecer durante un período determinado establecido en el permiso y deben retirarse cuando concluya el período establecido o con anterioridad; y
- Si se producen escapes que puedan comprometer los valores de la Zona, se recomienda retirar el material únicamente si el impacto de dicho retiro no sea mayor que el de dejar el material *in situ*.

*7(vii) Toma de, o intromisión perjudicial sobre flora y fauna autóctonas*

Están prohibidas la recolección de flora o fauna autóctonas o la intromisión perjudicial que pudieran sufrir éstas, salvo en conformidad con un permiso expedido de acuerdo al Artículo 3 del anexo II del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. En caso de recolección de fauna o intromisión perjudicial hacia esta, debería procederse, como norma mínima, de conformidad con el Código de Conducta del SCAR para el Uso de Animales con Fines Científicos en la Antártida.

*7(viii) Recolección o traslado de materiales que el titular del permiso no haya llevado a la Zona*

- Se podrá recolectar o retirar material de la Zona únicamente de conformidad con un permiso, y dicho material deberá limitarse al mínimo necesario para cubrir las necesidades científicas o de gestión. No se expedirán permisos si existe una preocupación razonable de que el muestreo propuesto conduzca a la toma, el retiro o el daño de una cantidad tal del suelo o de la flora o fauna autóctonas que su distribución o abundancia en la Zona se vea afectada de forma significativa.
- Los materiales de origen humano susceptibles de comprometer los valores de la Zona y que no hayan sido ingresados a esta por el titular del permiso o autorizados de otro modo, pueden ser retirados de la Zona a menos que el impacto ambiental provocado por su traslado sea mayor que los efectos que pueda ocasionar dejar dicho material *in situ*: si este es el caso, se debe notificar a la autoridad nacional correspondiente y se debe obtener aprobación.

*7(ix) Eliminación de residuos*

Deberán retirarse de la Zona todos los residuos, incluso el agua para consumo humano y los residuos de origen humano. Las personas y los grupos deberán llevar recipientes apropiados para transportar en forma segura los desechos humanos y aguas grises, a fin de retirarlos de la Zona.

*7(x) Medidas que pueden ser necesarias para continuar cumpliendo los objetivos del Plan de Gestión*

Se pueden otorgar permisos de acceso a la Zona con el fin de:

- llevar a cabo actividades de inspección y vigilancia de la Zona, las cuales pueden implicar la recolección de una cantidad pequeña de muestras o de información para su análisis o examen;
- implementar medidas de protección.

*7(xi) Requisitos relativos a los informes*

- El titular principal del permiso expedido para cada visita a la Zona debe presentar un informe ante la autoridad nacional competente una vez concluida la visita, de conformidad con los procedimientos nacionales y las condiciones para la expedición de permisos.
- Dichos informes deberían incluir, según corresponda, la información señalada en el formulario para Informes de visitas incluido en el apéndice 2 de la Guía para la Preparación de Planes de Gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas anexo a la Resolución 2 (2011). Si procede, la autoridad nacional también debe enviar una copia del informe de visitas a la Parte que haya propuesto el plan de gestión, a fin de contribuir a la administración de la Zona y en la revisión del plan de gestión.

*ZAEP 119 (valle Davis y laguna Forlidas, macizo Dufek, montañas Pensacola): Plan de Gestión revisado*

- Siempre que sea posible, las Partes deberían depositar el informe original o las copias de los mencionados informes originales en un archivo de acceso público a fin de mantener un registro de uso, para fines de revisión del Plan de Gestión y para fines de la organización del uso científico de la Zona.
- Se deberá notificar a las autoridades pertinentes sobre toda actividad realizada/medida adoptada de forma excepcional o sobre cualquier elemento que se retire, o sobre cualquier material vertido que no se haya retirado, en los casos en los que todo ello no estuviera incluido en el permiso.

#### **8. Documentación de apoyo**

- Aughenbaugh, N., Neuburg, H. y Walker P. 1958. Report 825-1-Part I, October 1958, USNC-IGY Antarctic Glaciological Data Field Work 1957 and 1958. Ohio State University Research Foundation. Fuente: World Data Center for Glaciology at Boulder, Colorado.  
([ftp://sidads.colorado.edu/pub/DATASETS/AGDC/antarctic\\_10m\\_temps/ells-filchner\\_57.txt](ftp://sidads.colorado.edu/pub/DATASETS/AGDC/antarctic_10m_temps/ells-filchner_57.txt)).
- Behrendt, J.C. 1998. *Innocents on the Ice; a memoir of Antarctic Exploration, 1957*. University Press of Colorado, Boulder.
- Behrendt, J.C., Drewry, D.J., Jankowski, E. y Grim, M.S. 1980. Aeromagnetic and radio echo ice-sounding measurements show much greater area of the Dufek intrusion, Antarctica. *Science* **209**: 1014-17.
- Behrendt, J.C., Henderson, J.R., Meister, L. y Rambo, W.K. 1974. Geophysical investigations of the Pensacola Mountains and Adjacent Glacierized areas of Antarctica. *U.S. Geological Survey Professional Paper* 844.
- Boyer, S.J. 1979. Glacial geologic observations in the Dufek Massif and Forrestal Range, 1978-79. *Antarctic Journal of the United States* **14**(5): 46-48.
- Burt, R. 2004. Travel Report – Sledge Bravo 2003-2004. SAGES-10K & BIRESA: Field trip to the lakes and dry valleys in the Dufek Massif and the Shackleton Mountains. Unpublished BAS Internal Report Ref. R/2003/K1. British Antarctic Survey, Cambridge
- CPA (Comité de Protección Ambiental). 2019. Manual sobre especies no autóctonas: Revisión de 2019. Secretaría del Tratado Antártico, Buenos Aires.
- Cziferszky, A., Fox, A., Hodgson, D. y Convey, P. 2004. Unpublished topographic base map for Davis Valley, Dufek Massif, Pensacola Mountains. Mapping and Geographic Information Centre, British Antarctic Survey, Cambridge.
- England, A.W. y Nelson, W.H. 1977. Geophysical studies of the Dufek Intrusion, Pensacola Mountains, Antarctica, 1976-1977. *Antarctic Journal of the United States* **12**(5): 93-94. Fernández-Carazo, R., Hodgson, D.A., Convey, P. y Wilmette, A. 2011. Low cyanobacterial diversity in biotopes of the Transantarctic Mountains and Shackleton Range (80-82°S), Antarctica. *FEMS Microbiology Ecology* **77**: 503-17.
- Ferris, J., Johnson, A. y Storey, B. 1998. Form and extent of the Dufek intrusion, Antarctica, from newly compiled aeromagnetic data. *Earth and Planetary Science Letters* **154**: 185-202.
- Ford, A.B. 1976. Stratigraphy of the layered gabbroic Dufek intrusion, Antarctica. *Contributions to stratigraphy: Geological Survey Bulletin* 1405-D.
- Ford, A.B. 1990. *The Dufek intrusion of Antarctica. Antarctic Research Series* **51**. American Geophysical Union, Washington D.C.: 15-32.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- Ford, A.B., Schmidt, D.L. y Boyd, W.W. 1978. Geologic map of the Davis Valley quadrangle and part of the Cordiner Peaks quadrangle, Pensacola Mountains, Antarctica. *U.S Geological Survey Antarctic Geological Map A-10*.
- Ford, A.B., Carlson, C., Czamanske, G.K., Nelson, W.H. y Nutt, C.J. 1977. Geological studies of the Dufek Instrusion, Pensacola Mountains, 1976-1977. *Antarctic Journal of the United States* **12**(5): 90-92.
- Friedmann, E.I. 1977. Microorganisms in Antarctic desert rocks from dry valleys and Dufek Massif. *Antarctic Journal of the United States* **12**(5): 26-29.
- Hodgson, D. y Convey, P. 2004. Scientific Report – Sledge Bravo 2003-2004. BAS Signals in Antarctica of Past Global Changes: Dufek Massif – Pensacola Mountains; Mount Gass – Shackleton Mountains. Unpublished BAS Internal Report Ref. R/2003/NT1. British Antarctic Survey, Cambridge.
- Hodgson, D.A., Convey, P., Verleyen, E., Vyverman, W., McInnes, S.J., Sands, C.J., Fernández-Carazo, R., Wilmette, A., DeWever, A., Peeters, K., Tavernier, I. y Willems, A. 2010. The limnology and biology of the Dufek Massif, Transantarctic Mountains 82° South. *Polar Science* **4**: 197-214.
- Hodgson, D.A., Bentley, M.J., Schnabel, C., Cziferszky, A., Fretwell, P., Convey, P. y Xu, S. 2012. Glacial geomorphology and cosmogenic  $^{10}\text{Be}$  and  $^{26}\text{Al}$  exposure ages in the northern Dufek Massif, Weddell Sea embayment, Antarctica. *Antarctic Science* **24**(4): 377–94. doi:10.1017/S0954102012000016
- Hodgson, D.A. y Bentley, M.J. 2013. Lake highstands in the Pensacola Mountains and Shackleton Range 4300-2250 cal. yr BP: Evidence of a warm climate anomaly in the interior of Antarctica. *The Holocene* **23**(3): 388-97. doi: [10.1177/0959683612460790](https://doi.org/10.1177/0959683612460790)
- Neuburg, H., Theil, E., Walker, P.T., Behrendt, J.C y Aughenbaugh, N.B. 1959. The Filchner Ice Shelf. *Annals of the Association of American Geographers* **49**: 110-19.
- Parker, B.C., Boyer, S., Allnutt, F.C.T., Seaburg, K.G., Wharton, R.A. y Simmons, G.M. 1982. Soils from the Pensacola Mountains, Antarctica: physical, chemical and biological characteristics. *Soil Biology and Biochemistry* **14**: 265-71.
- Parker, B.C., Ford, A.B., Allnutt, T., Bishop, B. y Wendt, S. 1977. Baseline microbiological data for soils of the Dufek Massif. *Antarctic Journal of the United States* **12**(5): 24-26.
- Peeters, K., Hodgson, D.A., Convey, P. y Willems, A. 2011. Culturable diversity of heterotrophic bacteria in Forlidas Pond (Pensacola Mountains) and Lundström Lake (Shackleton Range), Antarctica. *Microbial Ecology* **62**(2): 399-413.
- Peeters, K., Verleyen, E., Hodgson, D.A., Convey, P., Ertz, D., Vyverman, W. y Willems, A. 2012. Heterotrophic bacterial diversity in terrestrial and aquatic microbial mat communities in Antarctica. *Polar Biology* **35**: 543-54.
- Schmidt, D.L. y Ford, A.B. 1967. Pensacola Mountains geologic project. *Antarctic Journal of the United States* **2**(5): 179.
- Van den Broeke, M., van de Berg, W.J., van Meijgaard, E. y Reijmer, C. 2006. Identification of Antarctic ablation areas using a regional atmospheric climate model. *Journal of Geophysical Research* **111**: D18110. doi: 10.1029/2006JD007127
- Van Lipzig, N.P.M., Turner, J., Colwell, S.R. y van Den Broeke, M.R. 2004. The near-surface wind field over the Antarctic continent. *International Journal of Climatology* **24**(15): 1973-82.

ZAEP 119 (valle Davis y laguna Foridas, macizo Dufek, montañas Pensacola): Plan de Gestión revisado

**Apéndice 1: Cuadro A1.** Programa de muestreo biológico de los valles Davis y Foridas: grupos de taxones identificados y métodos utilizados (Hodgson *et al.* 2010).

Descripción	Método	Nº de muestras	Nº de taxones	Taxones
Briofitas	Estudio observacional	0	0	N/C
Líquenes	Estudio observacional	1	1	<i>Leclidea cancriformis</i> Dodge y Baker
Bacilariofíceas / diatomáceas	Estudio con microscopio de luz	2	1	<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr.) Cl.†
Cianobacterias	Biblioteca de clones, DGGE + determinación de la secuencia de bandas, aislamiento de cepas + determinación de la secuencia (microscopía)	3	6	Muestra TM1: 16ST63, 16ST14 Muestra TM2: 16ST63, 16ST14, 16ST44, 16ST49, 16ST80 Muestra TM3: 16ST44, 16ST49, 16ST80, 16ST07
Clorofitas / algas verdes	DGGE + determinación de la secuencia de bandas	2	1	<i>Urospora</i> sp.
Rizarios / cerczoos	DGGE + determinación de la secuencia de bandas	2	2	Heteromitiidae, <i>Paulinella</i> sp.
Bacterias	DGGE + determinación de la secuencia de bandas	2	32	Cianobacterias: Nostocales, Oscillatoriiales, Chroococcales, Gloeobacteriales** Bacteroidetes: Sphingobacteriales, Flavobacteriales Firmicutes: Clostridiales Gammaproteobacteria: Pseudomonadales, Psychrobacter
Bacterias	Aislamiento de cepas + determinación de la secuencia	1	330	Firmicutes: 33%, bacteroidetes 23%, alfaproteobacteria 25%, actinobacteria 9%, betaproteobacteria. 8%, Gammaproteobacteria 1.5%. Deinococi 0.3%
Artrópodos	Tullenberg	50	0	N/C
Invertebrados	Extracciones con el método de Baermann	130	3	Véase Tardigrados (a continuación)
Tardígrados	Microscopio de luz (molecular†)	14 20	3 1	<i>Echiniscus</i> (cf) <i>pseudowendti</i> Dastych, 1984 (heterotardígrados), <i>Acutuncus antarcticus</i> (Richters, 1904) <i>Diphascon sanae</i> Dastych, Ryan y Watkins, 1990 (eutardígrados)
Rotíferos	Tullenberg y microscopio de luz	130	presentes	Rotíferos boloídeos
Bacterias y algas del suelo	Cultivo (Parker <i>et al.</i> , 1982)*	1	3	Cianobacterias: <i>Oscillatoria</i> sp. Algas: <i>Trebouxia</i> sp., <i>Heterococcus</i> sp. (levaduras viables presentes)
Avifauna	Observación	N/C	1	Petrel blanco ( <i>Pagodroma nivea</i> )

*Informe Final de la XLIV RCTA*

\*Publicado anteriormente, \*\* identificación tentativa basada en unas 100 bases, † análisis de muestras morfológicamente congruentes de la cordillera Shackleton, †† no se lo considera como prueba de una comunidad extante.

**Apéndice 1: Cuadro A2.** Visitas de las que se tiene constancia al valle Davis y los valles contiguos sin hielo de la Zona y sus proximidades

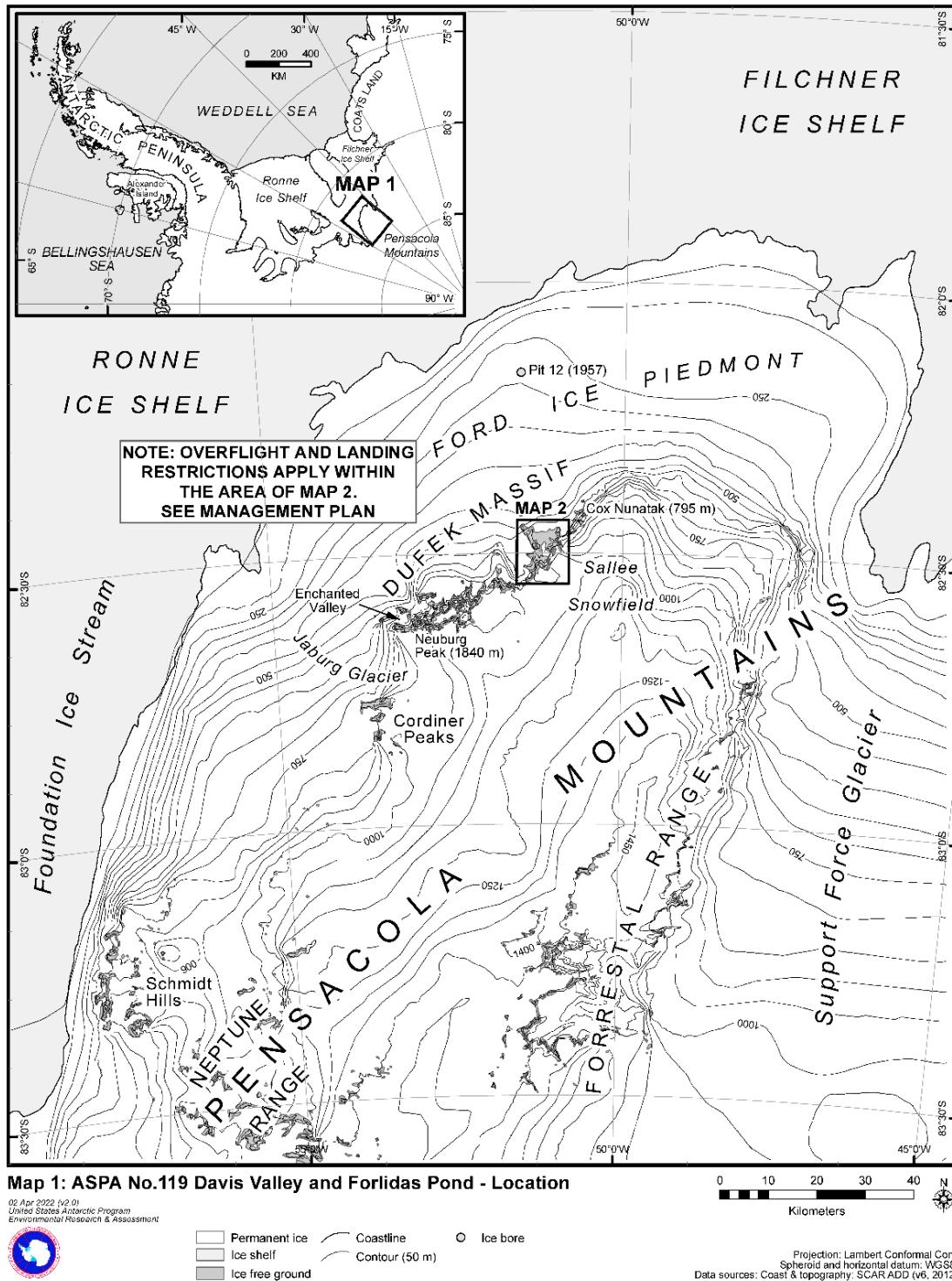
Parte	Nº pers	Organización	Propósito	Fechas	Duración (días)	Lugares visitados	Campamento	Transporte
Aughenbaugh, Behrendt, Neuburg, Thiel, Walker	5	IGY (EE. UU.)	Geología Geofísica	Diciembre de 1957	?	FIP, DV, FP, FR	FIP al oeste de FR	Travesía en Sno-Cat hasta el FIP y desde allí a pie
Ford, Schmidt, Nelson, Boyd, Rambo (?)	5	USGS	Geología	Diciembre de 1965 – enero de 1966	?	?	Campamento base en la cordillera Neptune Dufék	Numerosos aterrizajes de helicópteros en el macizo Dufék
Ford y Equipo	?	USGS	Geología	Verano de 1973-1974	?	?	?	?
Ford, Carlson, Czamanske, Nutt, England, Nelson	6	USGS	Geología	30 de nov al 30 de dic. de 1976 (fechas de la expedición)	?	?	Campamento base cerca del pico Walker (sudeste del macizo Dufék)	Numerosos aterrizajes de helicópteros en el macizo Dufék. En tierra se usaron toboganes de motor y esquies.
Equipo ruso liderado por Shuijatin, O. G., acompañado por Ford (y Grue?) desde los EE. UU. y Paech desde Alemania.	11	Expedición Antártica Soviética (22)	Geología Geofísica	Verano de 1976-1977	49 (expedición total)	Macizo Dufék y otros lugares de las montañas Pensacola	Campamentos en las montañas Provender Read y Skidmore. Se usó la Estación Druzhnaja como campamento base.	Aterrizaje en helicóptero, motonieve Buran y después a pie
Equipo ruso liderado por Kamenev, E. N.	6	Expedición Antártica Soviética (23)	Geología Geofísica	6 al 17 de feb. de 1978	11	Macizo Dufék	Campamento en las colinas Schmidt Hills. Se usó la Estación Druzhnaja como campamento base.	Aeroplano, motonieve Buran y después a pie
Boyer, Reynolds	2	USGS	Geología	12 de dic. de 1978	2	FIP, DV	EV	En trineo desde el EV hasta el borde del hielo y desde allí a pie
Ford, Boyer, Reynolds Carl?	4	USGS	Geología	14 de dic. de 1978	4	FIP, DV, FR, AP	EV	En trineo desde el EV hasta el borde del hielo y desde allí a pie

ZAEP 119 (valle Davis y laguna Forlidas, macizo Dufék, montañas Pensacola): Plan de Gestión revisado

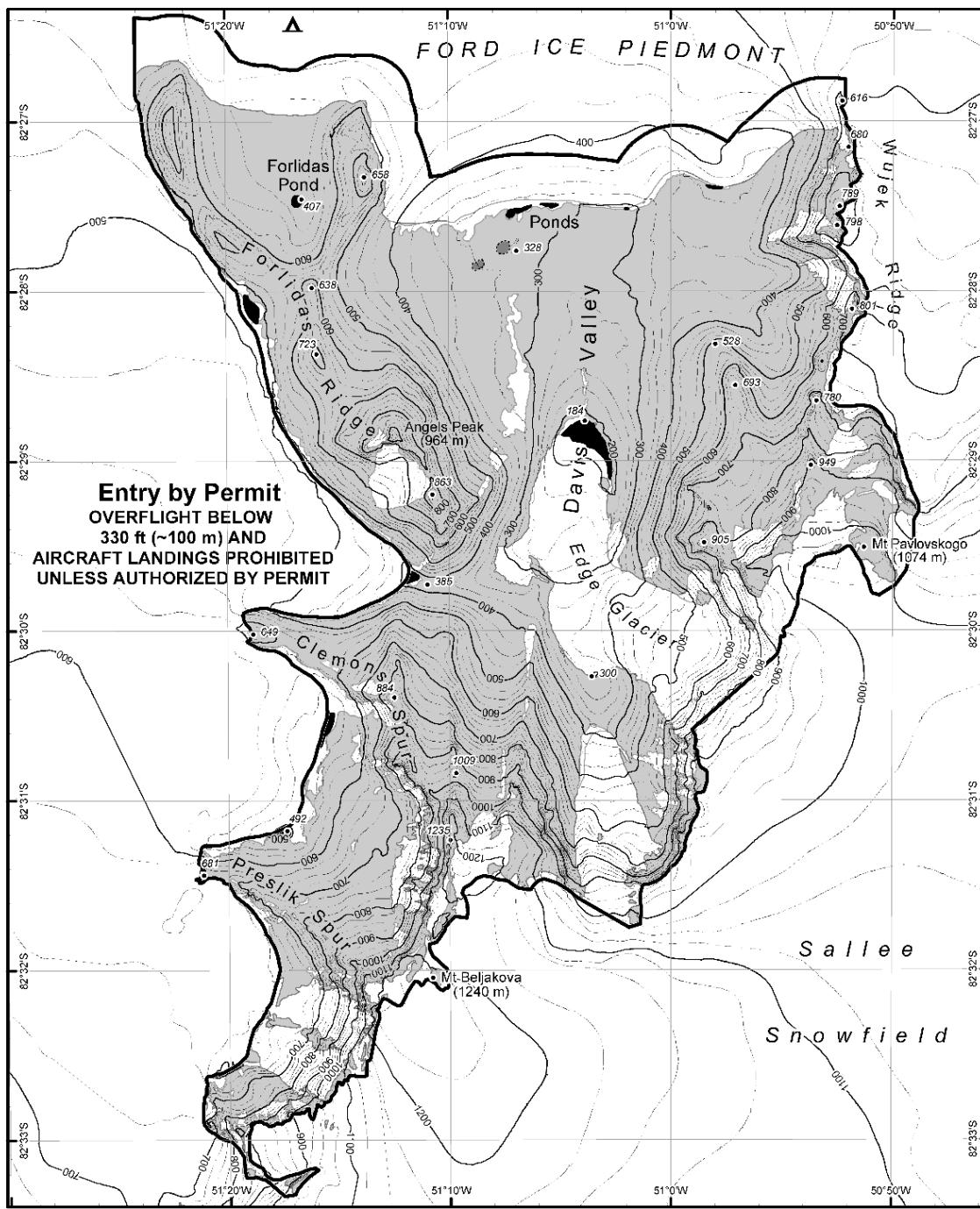
Parte	Nº pers	Organización	Propósito	Fechas	Duración (días)	Lugares visitados	Campamento	Transporte
Hodgson, Convey, Burt	3	BAS (Reino Unido)	Biología, limnología, geomorfología glacial	3 al 15 de dic. de 2003	13	FIP, DV, FP, FR, AP	FIP 1.9 km al norte de FP	En Otter bimotor hasta el FIP y desde allí a pie
TOTALES	~30				~40??	(cifras aproximadas porque los datos no están completos)		

Clave: FIP: glaciar de piedemonte Ford; DV: valle Davis; FP: laguna Forlidas; FR: cresta Forlidas; AP: pico Angels; CS: espolón Clemons; PS: espolón Presilik; MB: monte Bejakova;  
MP: monte Pavlovskogo; EV: valle Enchanted

*Informe Final de la XLIV RCTA*



ZAEP 119 (valle Davis y laguna Forlidas, macizo Dufek, montañas Pensacola): Plan de Gestión revisado



Map 2: ASPA No.119 Davis Valley and Forlidas Pond - Topography

02 Apr 2022 (v2.0)  
United States Antarctic Program  
Environmental Research & Assessment



- Spot elevation
- Index contour (100 m)
- Contour (25 m)
- Permanent ice
- Ice free ground
- ASPA boundary
- Lake
- Relict pond bed
- Proven campsite

Projection: Lambert Conformal Conic  
Spheroid and horizontal datum: WGS84  
Derived from USGS aerial photography (1955-1954), satellite imagery (2002) and field observations (Hargrave and Corriveau).  
Updated by ERA using WorldView imagery and DEM provided by PGC.

0 1 2 Kilometers



**Medida 8 (2022)****Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 122 (alturas de Arrival, península Punta Hut, isla Ross): Plan de Gestión revisado**

**Los representantes,**

*recordando* los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

*recordando*

- la Recomendación VIII-4 (1975), que designó a las alturas de Arrival, península Punta Hut, la isla Ross como Sitio de Especial Interés Científico (SEIC) n.º 2 y anexó un Plan de gestión para el sitio;
- las Recomendaciones X-6 (1979), XII-5 (1983), XIII-7 (1985), XIV-4 (1987), la Resolución 3 (1996) y la Medida 2 (2000), que extendieron la fecha de expiración del SEIC 2;
- la Decisión 1 (2002), que cambió el nombre y número del SEIC 32 a ZAEP 122;
- las Medidas 2 (2004), 3 (2011) y 3 (2016), que adoptaron un plan de gestión revisado para la ZAEP 122;

*recordando* que la Medida 2 (2000) fue desplazada por la Medida 5 (2009);

*recordando* que las Recomendaciones VIII-4 (1975), X-6 (1979), XII-5 (1983), XIII-7 (1985), XIV-4 (1987) y la Resolución 3 (1996) fueron designadas como obsoletas por la Decisión 1 (2011);

*observando* que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 122;

*deseando* reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 122 por el Plan de Gestión revisado;

**recomiendan** a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 122 (alturas de Arrival, península Punta Hut, isla Ross), que se anexa a la presente Medida; y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 122, anexo a la Medida 3 (2016).

*Medida 8 (2022)*

## **Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 122 ALTURAS DE ARRIVAL, PENÍNSULA HUT POINT, ISLA ROSS**

### **Introducción**

La Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) de las Alturas de Arrival está situada cerca del extremo sudoeste de la península Hut Point, en la isla Ross, en las coordenadas 77°49'41.2"S, 166°40'2.8"E, y tiene una superficie de, aproximadamente, 0,73 km<sup>2</sup>. La designación de la Zona se basó, fundamentalmente, en las ventajas que ofrece por ser un sitio electromagnético «silencioso» para el estudio de la atmósfera superior y por su proximidad a las unidades de apoyo logístico. En la Zona se llevan a cabo otros estudios científicos, como el monitoreo de gases traza y de la radiación ultravioleta (UV), estudios geomagnéticos y de la aurora y estudios de la calidad del aire. Como ejemplo, se puede mencionar la extensión temporal y la calidad de los numerosos conjuntos de datos atmosféricos, que confirman el alto valor científico de la Zona. Desde su designación en 1975, se establecieron numerosos proyectos en la Zona o en sus inmediaciones, lo que conlleva el riesgo de degradación de las condiciones de «silencio» electromagnético en las Alturas de Arrival. La interferencia generada por estas actividades parece tener un impacto aceptablemente bajo en los experimentos científicos, con una excepción conocida, que se analizará a continuación. Las características geográficas, el horizonte bajo y sin obstáculos que presenta, su proximidad a las unidades de apoyo logístico y los altos costos que implicaría el traslado a un nuevo lugar contribuyen a que continúen llevándose a cabo estudios en la Zona. La Zona fue propuesta por Estados Unidos y aprobada en virtud de la Recomendación VIII-4 (1975), (Sitio de Especial Interés Científico [SEIC] n.º 2); y su fecha de vencimiento se prorrogó mediante las Recomendaciones X-6 (1979), XII-5 (1983), XIII-7 (1985) y XIV-4 (1987), y a través de la Resolución 3 (1996) y la Medida 2 (2000). La Zona cambió de nombre y número, en virtud de la Decisión 1 (2002), y un Plan de Gestión revisado se aprobó, en virtud de la Medida 2 (2004), la Medida 3 (2011) y la Medida 3 (2016). La degradación de las condiciones de «silencio» electromagnético en la Zona se reconoció en la Recomendación XXIII-6 (1994) del Comité Científico de Investigaciones Antárticas (SCAR, por sus siglas en inglés).

La Zona se sitúa dentro del «Dominio S, McMurdo, Tierra de Victoria Meridional» de acuerdo con su definición en el Análisis de Dominios Ambientales para el Continente Antártico (Resolución 3 [2008]). Según la clasificación de Regiones Biogeográficas de Conservación Antártica (Resolución 3 [2017]), la Zona se encuentra dentro de la RBCA 8, Tierra Victoria del Norte.

### **1. Descripción de los valores que requieren protección**

Una zona de las Alturas de Arrival fue designada originalmente en la Recomendación VIII-4 (1975, SEIC n.º 2), tras la presentación de una propuesta de Estados Unidos de América, debido a que era un «sitio electromagnético y natural "silencioso" que ofrece las condiciones ideales para la instalación de instrumentos de precisión a fin de registrar señales tenues asociadas a programas de la atmósfera superior». Por ejemplo, en las Alturas de Arrival se registró la actividad electromagnética, en el marco de estudios científicos de largo plazo, que arrojó datos de excelente calidad. Estos datos fueron el resultado de la combinación entre las características especiales de ese punto geográfico con respecto al campo geomagnético y los niveles relativamente bajos de interferencia electromagnética. Las condiciones de «silencio» electromagnético y el extenso período a lo largo del cual se recopilaron datos en las Alturas de Arrival hacen que la información obtenida tenga un valor científico particularmente importante.

No obstante, en los últimos años, la intensificación de las operaciones científicas y auxiliares asociadas con la base Scott y la estación McMurdo ha llevado a un aumento del nivel de ruido

*Informe Final de la XLIV RCTA*

electromagnético de origen local en las Alturas de Arrival y los valores de la Zona como sitio electromagnéticamente «silencioso» se han degradado, en cierta medida, a causa de estas actividades, tal como lo indica el SCAR en su Recomendación XXIII-6 (1994).

Las investigaciones científicas que se llevan a cabo en la Zona parecen desarrollarse con un nivel aceptablemente bajo de interferencia electromagnética (EMI, por sus siglas en inglés) proveniente de otras actividades que se realizan en áreas cercanas y, por tanto, las finalidades y objetivos establecidos en el Plan de Gestión para las Alturas de Arrival siguen resultando adecuados. No obstante, las recientes visitas al sitio y la instalación de nuevos instrumentos han demostrado que existe ruido elevado, de muy baja frecuencia, en el rango de entre 50 Hz y 12 kHz, proveniente de fuentes ubicadas al exterior de la Zona (relacionado con las turbinas eólicas instaladas a aproximadamente un km de la Zona). El análisis de la fuente del ruido indica que la introducción de filtros de potencia en las líneas eléctricas entre los aerogeneradores y la red eléctrica reduciría significativamente el nivel de interferencia, pero esta solución aún no se ha implementado. El análisis también demostró un aumento del ruido a muy baja frecuencia en el rango de frecuencia de 12 a 50 kHz, que se redujo modificando la configuración y con la puesta a tierra de la red de energía eléctrica local en Alturas de Arrival, así como retirando equipos con ruido eléctrico demostrable, como algunos tipos específicos de suministros eléctricos ininterrumpidos.

Pese a estas observaciones, debido a las características geográficas originales del sitio, como su elevación y su amplio horizonte de visión, la morfología de cráter volcánico y la gran proximidad al pleno apoyo logístico que ofrecen la cercana estación McMurdo (EE. UU.), que está a 1.5 km al sur, y la base Scott (Nueva Zelanda), que está a 2.7 km al sudeste, la Zona sigue siendo útil para estudios de la atmósfera superior y muestreos del aire de la capa límite. Por otro lado, existen restricciones de índole científica, económica y práctica asociadas a cualquier propuesta de reubicación de la Zona y de sus instalaciones conexas. Por consiguiente, la opción preferida actualmente para la gestión consiste en reducir las fuentes de interferencia electromagnética en la mayor medida de lo posible y vigilar regularmente su nivel, a fin de que se pueda detectar cualquier amenaza para los valores del sitio y corregirla según corresponda.

Después de su designación original, el sitio fue usado para muchos otros programas científicos que se benefician de las restricciones vigentes al acceso a la Zona. En particular, el amplio horizonte de visión y el aislamiento relativo respecto de las actividades (por ejemplo, circulación de vehículos, gases de escape de motores) han sido útiles para la medición de gases de efecto invernadero, gases traza tales como el ozono; investigaciones espectroscópicas y de las partículas presentes en el aire, la radiación ultravioleta y el seguimiento de la columna total de ozono, estudios de la contaminación, estudios de la aurora y estudios geomagnéticos. Es importante proteger estos valores mediante el mantenimiento del amplio horizonte de visión sin obstáculos, y reducir a un mínimo, y evitar en la medida de lo posible, las emisiones de gases de origen humano (particularmente, las emisiones de gases o de aerosoles a partir de fuentes tales como motores de combustión interna).

Además, dado que las Alturas de Arrival son un sitio protegido, se ha limitado el grado y la magnitud de las alteraciones físicas de la Zona. En consecuencia, los suelos y las características del paisaje han sufrido una alteración mucho menor que las áreas cercanas de Hut Point, donde las estaciones realizaron sus tareas. En particular, en las inmediaciones de Hut Point, los polígonos de cuñas de arena son mucho más extensos que en cualquier otro lugar, y cubren una superficie de aproximadamente 0.5 km<sup>2</sup>. En las Alturas de Arrival, el medioambiente no ha sufrido perturbaciones importantes y, por eso, la Zona resulta sumamente adecuada para realizar estudios comparativos de los impactos vinculados con la tarea que desarrollan las estaciones y constituye un valioso parámetro respecto al cual evaluar posibles cambios. Estos valores adicionales también son importantes razones para conferir protección especial a las Alturas de Arrival.

La Zona sigue teniendo una gran utilidad científica por los diversos conjuntos de datos atmosféricos de buena calidad y a largo plazo que se han recopilado en este sitio. A pesar de que se reconoce el potencial de interferencia de fuentes locales y circundantes, las series de datos a largo plazo, la accesibilidad del sitio para efectuar observaciones durante todo el año, sus

*ZAEP 122 (Alturas de Arrival, península Punta Hut, isla Ross): Plan de Gestión revisado*

características geográficas y el costo elevado de su traslado justifican la continuación y el refuerzo de la protección del sitio. Debido a la vulnerabilidad de estas investigaciones a las perturbaciones ocasionadas por la contaminación química y acústica, en particular, la interferencia electromagnética y los posibles cambios en el horizonte de visión y las sombras de las instalaciones sobre la instrumentación, es necesario continuar la protección especial de la Zona.

## 2. Finalidades y objetivos

Las finalidades de la gestión de las Alturas de Arrival son:

- evitar la degradación de los valores de la Zona y los riesgos importantes para ellos previniendo las perturbaciones innecesarias causadas por la presencia de seres humanos y las tomas de muestras realizadas en la Zona;
- permitir la realización de investigaciones científicas en la Zona, en particular, las investigaciones sobre la atmósfera, protegiéndola, al mismo tiempo, de usos incompatibles y de la instalación de equipos que no estén sujetos a controles y que puedan poner en peligro dichas investigaciones;
- minimizar la posibilidad de generar interferencia de ruido electromagnético excesivo dentro de la Zona mediante la regulación de los tipos, la cantidad y el uso de los equipos que se pueden instalar y utilizar en la Zona;
- evitar la degradación del horizonte de visión y los efectos de las sombras de las instalaciones sobre la instrumentación que depende de las geometrías de visualización del sol y cielo;
- evitar o mitigar, en la medida de lo posible, la emisión dentro de la Zona de gases o aerosoles de origen humano a partir de fuentes tales como motores de combustión interna hacia la atmósfera;
- fomentar la consideración de los valores de la Zona en la gestión de las actividades que se realizan en sus alrededores y en el uso del terreno y, en particular, vigilar su intensidad y recomendar que se reduzcan al mínimo las fuentes de radiación electromagnética que puedan afectar a los valores de la Zona;
- permitir el acceso para tareas de mantenimiento, actualización y gestión de los equipos científicos y de comunicaciones ubicados en la Zona;
- reducir al mínimo la posibilidad de introducción de plantas, animales y microbios no autóctonos en la Zona;
- permitir visitas con fines de gestión en respaldo de los objetivos del Plan de Gestión; y
- permitir visitas para actividades educativas o de toma de conciencia pública relacionadas con los estudios científicos que se están realizando en la Zona que no puedan llevarse a cabo en otro lugar.

## 3. Actividades de gestión

Se llevarán a cabo las siguientes actividades de gestión para proteger los valores de la Zona:

- Se colocarán en lugares apropiados, en los límites de la Zona, carteles donde se muestre la ubicación y los límites, con indicaciones claras respecto a las restricciones de acceso, a fin de evitar el acceso accidental a la Zona. En los letreros deberán constar instrucciones para no realizar transmisiones de radio y apagar los focos de los vehículos en el interior de la Zona, a menos que sea necesario debido a una emergencia.
- En las principales cabañas de investigación de la Zona, en la estación McMurdo y en la base Scott, se colocarán, en lugares destacados, carteles en los que se indique la ubicación de la Zona (así como las restricciones especiales que se le apliquen) y se dispondrá de una copia del presente Plan de Gestión.
- Los programas nacionales tomarán medidas para asegurar que los límites de la Zona y las restricciones que se apliquen dentro de esta estén marcados en los pertinentes mapas y cartas náuticas/aeronáuticas.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- No se deberán instalar señalizadores, carteles u otras estructuras dentro de la Zona, excepto con fines científicos o de gestión esenciales. Si se instalan, deberán registrarse, fijarse y mantenerse en buen estado y retirarse cuando ya no lo requiera el programa antártico nacional responsable.
- Se efectuarán las visitas necesarias (por lo menos, una vez cada cinco años) para determinar si la Zona continúa sirviendo a los fines para los cuales fue designada y para garantizar que las medidas de gestión y mantenimiento sean las adecuadas.
- Se realizarán estudios del ruido electromagnético en la Zona cada seis meses a fin de detectar errores en los equipos y de vigilar el nivel de interferencia que pueda comprometer los valores de la Zona de forma inaceptable, a fin de detectar y mitigar sus fuentes.
- Las actividades que puedan resultar disruptivas, cuya ejecución esté planificada en un área cercana a la Zona, pero fuera de esta, tales como voladuras o perforaciones, o el uso de transmisores u otros equipos que puedan causar interferencia electromagnética significativa dentro de la Zona o aquellas actividades que generen importantes cambios en la red eléctrica (ya sea de suministro o de carga), deberán notificarse con antelación al/a los representante(s) correspondiente(s) de las autoridades nacionales que operan en la región, a fin de coordinar las actividades o de tomar medidas de mitigación para no afectar los programas científicos o minimizar la incidencia.
- Los programas nacionales antárticos que operen en la región deberán designar a un coordinador de actividades para que se encargue de las consultas sobre todas las actividades que se lleven a cabo en la Zona entre los diferentes programas. Los coordinadores de actividades deberán mantener un registro de las visitas a la Zona con motivo del programa, en el que conste la cantidad de personas, el tiempo y la duración de la visita, las actividades realizadas y los medios de transporte que se usaron en su acceso a la Zona, y deberán facilitar esta información con objeto de crear un registro anual consolidado de todas las visitas que se realizan a la Zona.
- Los programas nacionales antárticos que operen en la región deberán consultarse mutuamente a fin de garantizar que se pongan en práctica las condiciones establecidas en este Plan de Gestión, y deberán tomar las medidas pertinentes para detectar casos de incumplimiento y hacer que se implementen las condiciones estipuladas.

**4. Período de designación**

Designado por tiempo indefinido.

**5. Mapas**

**Mapa 1:** Vista regional de la ZAEP n.º 122, Alturas de Arrival. Muestra la península Hut Point, las instalaciones de las estaciones cercanas (estación McMurdo, de EE. UU., y base Scott, de Nueva Zelanda), y las instalaciones (SuperDARN, receptores satelitales y turbinas eólicas) y rutas (carreteras y senderos de recreación). Proyección cónica conforme de Lambert: Paralelos normales: primero, 77° 40' S; segundo 78° 00' S; meridiano central: 166° 45' E; latitud de origen: 77° 50' S; esferoide WGS84; nivel de referencia: red de control geodésico de la ensenada McMurdo. Fuentes de datos: Topografía: curvas de nivel (intervalo 10 m) derivados de ortofoto digital y modelos de elevación digital obtenidos a partir de imágenes aéreas (noviembre de 1993); extensión de hielo permanente digitalizado a partir de imagen satelital Quickbird ortorrectificada (15 de octubre de 2005) (Imágenes © 2005 Digital Globe); Infraestructura: datos computarizados sobre distribución de las estaciones: estudio de campo Programa Antártico de los Estados Unidos [USAP] (febrero de 2009/marzo de 2011), ERA (noviembre de 2009) y USAP (enero de 2011); senderos de recreación: relevamiento de campo del Centro Geoespacial Polar [PGC] (enero de 2009/enero de 2011).

**Recuadro 1:** Ubicación de la isla Ross en el mar de Ross **Recuadro 2:** La ubicación del mapa 1 en la isla Ross y principales características topográficas.

*ZAEP 122 (Alturas de Arrival, península Punta Hut, isla Ross): Plan de Gestión revisado*

**Mapa 2:** Mapa topográfico de la ZAEP n.º 122 Alturas de Arrival, que muestra los límites de las áreas protegidas, las instalaciones del sitio, las instalaciones cercanas (SuperDARN, receptores satelitales) y rutas (carreteras de acceso y senderos de recreación). Los detalles de la proyección y las fuentes de datos son los mismos que para el mapa 1.

## 6. Descripción de la Zona

### 6(i) Coordenadas geográficas, indicadores de límites y características naturales

Las Alturas de Arrival ( $77^{\circ} 49' 41.2''$  S,  $166^{\circ} 40' 2.8''$  E; superficie:  $0.73 \text{ km}^2$ ) son una pequeña cadena de colinas bajas cerca del extremo sudoeste de la península Hut Point, en la isla Ross. La península Hut Point está formada por una línea de cráteres volcánicos que se extiende desde el monte Erebus. Dos de estos cráteres, el Primer Cráter y el Segundo Cráter, respectivamente, forman parte de los límites sur y norte de la Zona. La Zona, en su mayor parte, no tiene hielo y las elevaciones van desde 150 m hasta un máximo de 280 m en el Segundo Cráter. Las Alturas de Arrival se encuentran ubicadas aproximadamente a 1.5 km al norte de la estación McMurdo y a 2.7 km al noroeste de la base Scott. La Zona tiene un amplio horizonte de visión y se encuentra relativamente aislada de las actividades que se desarrollan en la estación McMurdo y en la base Scott. La mayor parte de la estación McMurdo no se ve.

#### Límites y coordenadas

La esquina sudeste, que constituye el límite de la Zona, está definida por Trig T510 n.º 2, cuyo centro está ubicado en  $77^{\circ} 50' 08.4''$  S,  $166^{\circ} 40' 16.4''$  E, en una elevación de 157.3 m. Trig T510 n.º 2 reemplazó el anterior marcador del estudio limítrofe (T510), que ya no existe, y se encuentra a 0.7 m de este. El marcador de reemplazo T510 n.º 2 es una varilla de hierro (pintada de color naranja) y colocada en el suelo a aproximadamente 7.3 m al oeste de la carretera de acceso a las Alturas de Arrival, y está rodeada por un pequeño círculo de rocas. El límite de la Zona se extiende desde Trig T510 n.º 2, en línea recta, 656 metros al noroeste, pasando por el Primer Cráter, hasta un punto ubicado en  $77^{\circ} 49' 53.8''$  S,  $166^{\circ} 39' 03.9''$  E, con una elevación de 150 metros. Desde allí, el límite sigue la curva de nivel de 150 metros en dirección al norte, a lo largo de 1186 metros, hasta un punto ( $77^{\circ} 49' 18.6''$  S,  $166^{\circ} 39' 56.1''$  E) directamente hacia el oeste del borde norte del Segundo Cráter. Desde ese punto, el límite se extiende 398 metros directamente hacia el este hasta el Segundo Cráter, y alrededor del borde del cráter hasta un marcador del Estudio Hidrográfico Estadounidense (un disco de bronce estampado) instalado cerca del nivel del suelo, a  $77^{\circ} 49' 23.4''$  S,  $166^{\circ} 40' 59.0''$  E y a 282 metros de elevación, y que constituye el límite noreste de la Zona. Desde allí, el límite se extiende a partir del marcador del Estudio Hidrográfico Estadounidense hacia el sur, a lo largo de 1423 metros, en línea recta, directamente hasta Trig T510 n.º 2.

#### Características geológicas, geomorfológicas y edafológicas

La península Hut Point tiene 20 kilómetros de largo y está formada por una línea de cráteres que se extiende hacia el sur desde los flancos del monte Erebus (Kyle, 1981). Las rocas basálticas de la península Hut Point forman parte del sector volcánico de Erebus y los tipos de rocas dominantes son lavas alcalinas basaníticas y materiales piroclásticos, con pequeñas cantidades de fonolita y afloramientos ocasionales de lavas intermedias (Kyle, 1981). Los datos aeromagnéticos y los modelos magnéticos indican que es probable que las rocas volcánicas magnéticas subyacentes a la península Hut Point tengan más de 2 kilómetros de espesor (Behrendt *et al.*, 1996), y los estudios de datación sugieren que la edad de la mayoría de las rocas basálticas es inferior a 750 ka (Tauxe *et al.*, 2004).

Los suelos de las Alturas de Arrival están formados, principalmente, por depósitos de escoria volcánica provenientes de las erupciones del monte Erebus. El espesor de los depósitos de superficie va desde algunos centímetros a decenas de metros y, bajo la capa activa, hay permafrost (Stefano, 1992). El material superficial de las Alturas de Arrival también incluye flujos de magma provenientes del monte Erebus, que se han erosionado y modificado con el transcurso del tiempo. En las Alturas de Arrival, los polígonos de cuñas de arena cubren una superficie de, aproximadamente,  $0.5 \text{ km}^2$ . Dado que la condición protegida de la zona ha

*Informe Final de la XLIV RCTA*

limitado las perturbaciones físicas, en las zonas cercanas a la península Hut Point son mucho más extensos que en otros lugares (Klein *et al.*, 2004).

*Clima*

Las Alturas de Arrival están expuestas con frecuencia a fuertes vientos y las condiciones suelen ser más frías y ventosas que en las cercanas estación McMurdo y base Scott (Mazzera *et al.*, 2001). Durante el período de febrero de 1999 hasta abril de 2009, la temperatura máxima registrada en la Zona fue de 7.1 °C (30 de diciembre de 2001) y la mínima fue de -49.8 °C (21 de julio de 2004). Durante este período, diciembre fue el mes más cálido, con temperaturas atmosféricas mensuales medias de -5.1 °C, y agosto fue el mes más frío, con un promedio de -28.8 °C (datos proporcionados por el Instituto Nacional de Investigación Acuática y Atmosférica de Nueva Zelanda (NIWA), <http://www.niwa.cri.nz>, 21 de mayo de 2009).

La velocidad media anual del viento registrada en las Alturas de Arrival entre 1999 y 2009 fue de 6.96 ms<sup>-1</sup>. Los meses más ventosos fueron junio y septiembre (datos obtenidos de NIWA: <http://www.niwa.co.nz>, 21 de mayo de 2009). La mayor ráfaga registrada en las Alturas de Arrival entre 1999 y 2011 fue de 51 m/s (aproximadamente 184 km/h), el 16 de mayo de 2004. En las Alturas de Arrival, la dirección más frecuente de los vientos es de norte a este, dado que las masas de aire del sur son desviadas por la topografía circundante (Sinclair, 1988). La península Hut Point se encuentra ubicada en la confluencia de tres masas de aire distintas, lo cual predispone a que en la Zona se registren condiciones climáticas severas que se inicien repentinamente (Monaghan *et al.*, 2005).

*Investigación científica*

En las Alturas de Arrival se llevan a cabo numerosas investigaciones científicas a largo plazo. La mayor parte de estas investigaciones se centran en la atmósfera y en la magnetósfera de la Tierra. Las observaciones de radio desde la banda de frecuencia ultrabaja a través del espectro de luz visible respaldan la investigación científica sobre los procesos de los rayos, las interacciones entre los rayos y la ionósfera, las ondas gravitatorias atmosféricas generadas por las tormentas eléctricas, los eventos de auroras, las tormentas geomagnéticas, así como otras formas de meteorología espacial y los impulsores heliosféricos del cambio climático global. Existen otros instrumentos que también sirven de apoyo a la investigación de fenómenos meteorológicos y variaciones en la radiación ultravioleta y los niveles de gases traza como, en particular, el ozono, los precursores del ozono, las sustancias destructoras del ozono, los productos de combustión de la biomasa y los gases de efecto invernadero. La Zona tiene un buen acceso y recibe apoyo logístico de la estación McMurdo y de la base Scott, que se encuentran cerca, que son importantes para facilitar las investigaciones en la Zona.

Los datos sobre frecuencia extremadamente baja y frecuencia muy baja (ELF/VLF, por sus siglas en inglés) en las Alturas de Arrival se recopilaron sin interrupciones desde el verano austral de 1984-1985 (Fraser-Smith *et al.*, 1991). Los datos sobre ruido de frecuencias ELF/VLF son únicos en el caso de la Antártida, tanto en términos de su extensión como de su continuidad. Fueron registrados simultáneamente con datos sobre frecuencias ELF/VLF en la Universidad de Stanford y ahora en la Universidad de Florida, lo cual ha permitido comparar las series temporales polar y de latitud media. La ausencia de interferencia electromagnética y la ubicación alejada de las Alturas de Arrival permiten a los investigadores medir los espectros del ruido de fondo de las frecuencias ELF/VLF, y señales débiles de frecuencia ELF, tales como las resonancias Schumann, que son cambios asociados en la magnetósfera y en la ionósfera (Füllekrug y Fraser-Smith, 1996). Los datos de frecuencias ELF/VLF, así como los datos de las resonancias Schumann recopilados dentro de la Zona se han estudiado en relación con la meteorología espacial: fluctuaciones en las manchas solares, sucesos de precipitación de partículas solares y fenómenos meteorológicos a escala planetaria (Anyamba *et al.*, 2000; Schlegel y Füllekrug, 1999; Fraser-Smith y Turtle, 1993). Las observaciones de las señales de banda estrecha del transmisor VLF en las Alturas de Arrival se han utilizado para rastrear y analizar la respuesta ionosférica a un eclipse solar en el hemisferio norte (Moore y Burch, 2018). Asimismo, los datos sobre frecuencia ELV se han utilizado como una medida aproximada de la actividad global de rayos de nube a tierra y de la actividad de truenos

ZAEP 122 (*Alturas de Arrival, península Punta Hut, isla Ross*): Plan de Gestión revisado

(Füllekrug *et al.*, 1999) y los datos sobre frecuencia muy baja brindan información a las redes globales que supervisan la actividad de rayos y las condiciones en la ionósfera (Clilverd *et al.*, 2009; Rodger *et al.*, 2009). La investigación actual de ELF y VLF analiza qué tipos de rayos tienen el mayor impacto en la magnetósfera y (por separado) en las resonancias de Schumann. La alta calidad de los datos electromagnéticos de las Alturas de Arrival ha permitido determinar un límite superior para la masa en reposo del fotón de aproximadamente  $\sim 10^{-52}$  kg (Füllekrug *et al.*, 2002), y también ha establecido una relación fundamental entre los rayos en las latitudes medias y tropicales y las variaciones térmicas superficiales en climas moderados y tropicales (Füllekrug y Fraser-Smith, 1997). Investigaciones recientes han permitido desarrollar nuevas tecnologías de medición con una sensibilidad de  $\mu\text{V}/\text{m}$  por encima del rango de frecuencia amplia, de aproximadamente 4 Hz a aproximadamente 400 kHz (Füllekrug, 2010), que tienen un enorme potencial científico que requiere condiciones de quiescencia electromagnética como las que se registran en las Alturas de Arrival.

Los sistemas LiDAR de factor de Boltzmann para hierro y sodio en las Alturas de Arrival proporcionan una detección remota basada en láser de la atmósfera superior (y, por lo tanto, de la meteorología espacial) al medir la temperatura y la densidad de las partículas metálicas a una altitud de entre 30 y 200 km. Las observaciones en las Alturas de Arrival demuestran que las capas de hierro y sodio responden con dinámicas significativamente diferentes a los estímulos externos, concretamente, las auroras (Chu *et al.*, 2020). Determinaron que la aurora afectaba a la proporción de mezcla de hierro/sodio y, por lo tanto, ejercía un impacto directo en el transporte y la disipación de la energía de las ondas en la mesósfera. Actualmente, el registro LiDAR tiene más de 10 años de duración y se utilizará para estudiar la respuesta atmosférica durante un ciclo solar completo.

Las Alturas de Arrival se encuentran ubicadas al sur; por eso, durante el invierno austral, hay varias semanas de oscuridad total que permiten observar sucesos aurorales de baja intensidad y emisiones en la zona iluminada (Wright *et al.*, 1998). Los datos registrados en las Alturas de Arrival se han utilizado para hacer un seguimiento del movimiento de los arcos del casquete polar, una forma de aurora polar, y los resultados se han vinculado con las condiciones de viento solar y de campos magnéticos interplanetarios. Las observaciones aurorales realizadas en las Alturas de Arrival por investigadores para la Universidad de Washington también se han utilizado para calcular la velocidad y la temperatura de los vientos a gran altitud, mediante el análisis del efecto Doppler de las emisiones de luz aurorales. Además de la investigación de la aurora, los datos ópticos recabados en la Zona se han utilizado para observar la respuesta de la termósfera a las tormentas geomagnéticas (Hernández y Roble, 2003) y se ha utilizado el radar de frecuencia media para medir las velocidades del viento (70-100 kilómetros) de la atmósfera media (McDonald *et al.*, 2007).

En las Alturas de Arrival se miden algunas especies de gases traza, que incluyen dióxido de carbono, ozono, bromo, metano, óxidos de nitrógeno, cloruro de hidrógeno y monóxido de carbono. Existen registros a partir de 1982 (McKenzie *et al.*, 1984; Zeng *et al.*, 2012; Kolhepp *et al.*, 2012). Las mediciones realizadas en las Alturas de Arrival en la década de 1980 proporcionaron datos clave para documentar el agotamiento del ozono debido a los compuestos de clorofluorocarbono (CFC) artificiales, que ya ha quedado comprobado (Salomón *et al.*, 1987).

Las Alturas de Arrival representan un sitio clave en la Red para la Detección del Cambio en la Composición Atmosférica (NDACC, por sus siglas en inglés), en el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), en la Red de Referencia de Observación en Altitud (GRUAN, por sus siglas en inglés) y en el programa de Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Los datos se utilizan para el seguimiento de los cambios en la estratosfera y en la tropósfera, incluidos la evolución a largo plazo de la capa de ozono, las concentraciones de gases de efecto invernadero en el hemisferio sur y los cambios en la composición general de la atmósfera (Allan *et al.*, 2005; Lowe *et al.*, 2005; Manning *et al.*, 2005). Las mediciones realizadas en las Alturas de Arrival son esenciales para la comparación satelital del hemisferio sur y la Antártida (por ej., Vigouroux *et al.*, 2007; Sha *et al.*, 2021) la validación del modelo de la química atmosférica (Risi *et al.*, 2012), el seguimiento del agujero de ozono (Klekociuk *et al.*, 2021) y estudios de tendencias de circulación estratosférica a escala

*Informe Final de la XLIV RCTA*

global (Strahan *et al.*, 2020). Las Alturas de Arrival se han utilizado también como una de las diversas estaciones de referencia de la Antártida para el estudio comparativo de las mediciones de la superficie del aire (Levin *et al.*, 2012; Schaefer *et al.*, 2016). La radiación ultravioleta se ha observado continuamente en las Alturas de Arrival desde 1989 (Booth *et al.*, 1994). Estas mediciones han cuantificado el efecto del agujero de ozono sobre la radiación ultravioleta en la superficie (Bernhard *et al.*, 2006, 2010; McKenzie *et al.*, 2019) y han mostrado los efectos interdependientes del albedo superficial y las nubes en los niveles de radiación ultravioleta (Nichol *et al.*, 2003).

Desde 1988 se han registrado las concentraciones de ozono en la tropósfera y la estratosfera, así como las columnas totales de ozono en las Alturas de Arrival y se utilizan para observar las variaciones del ozono, tanto a largo plazo como de forma estacional (Oltmans *et al.* 2008; Nichol *et al.*, 1991; Nichol, 2018), y en las estimaciones de pérdida de ozono de la estratosfera (Kuttippurath *et al.*, 2010). Además de las tendencias a más largo plazo, en las Alturas de Arrival se han registrado sucesos repentinos y sustanciales de agotamiento de ozono durante la primavera. Estos se producen en cuestión de horas y se cree que surgen como consecuencia de la liberación de compuestos de bromo provenientes de la sal marina (Riedel *et al.*, 2006; Hay *et al.*, 2007). Desde 1995 se han registrado de forma constante los niveles de bromo troposférico en la Zona, y se han estudiado, en relación con el agotamiento del ozono, el calentamiento de la estratosfera y los cambios en el vórtice polar. También se han usado en la validación de mediciones satelitales (Schofield *et al.*, 2006). Los datos sobre óxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) recopilados en las Alturas de Arrival también se han utilizado para investigar las variaciones en los niveles de ozono y los resultados muestran variaciones sustanciales en el  $\text{NO}_2$  en escalas temporales diarias a interanuales, lo cual puede surgir como resultado de cambios en la circulación atmosférica, la temperatura y el forzamiento químico (Struthers *et al.*, 2004; Wood *et al.*, 2004). Además, la espectroscopia por transformada de Fourier basada en sistemas en tierra se ha utilizado en las Alturas de Arrival para observar más de 16 tipos de gases traza atmosféricos. Entre algunos ejemplos se incluyen: los niveles de sulfuro de carbonilo, los flujos de cloruro de hidrógeno del monte Erebus y la observación de los efectos de los calentamientos repentinos de la estratosfera en el agujero de ozono (Kremser *et al.*, 2015; Keys *et al.*, 1998; Smale *et al.*, 2021).

*Vegetación*

En 1957 un estudio de los líquenes en las Alturas de Arrival fue realizado por C.W. Dodge y G.E. Baker, y entre las especies encontradas se incluyeron: *Buellia alboradians*, *B. frigida*, *B. grisea*, *B. pernigra*, *Caloplaca citrine*, *Candelariella flava*, *Lecanora expectans*, *L. fuscobrunnea*, *Lecidella siplei*, *Parmelia griseola*, *P. leucoblephara* y *Physcia caesia*. Algunas de las especies de musgo que se registraron en las Alturas de Arrival fueron *Sarconeurum glaciale* y *Syntrichia sarconeurum* (Base de datos de plantas del Instituto Británico para el Estudio de la Antártida [BAS, por sus siglas en inglés], 2009). Se documentó la presencia de *S. glaciale* en el interior de los canales de drenaje y en vías de circulación vehicular abandonadas (Skotnicki *et al.*, 1999).

*Actividades e impacto de los seres humanos*

Las unidades instaladas en las Alturas de Arrival son utilizadas por el personal de la estación McMurdo (EE. UU.) y la base Scott (Nueva Zelanda) a lo largo de todo el año. Además de dos edificios destinados a laboratorio, se han instalado en la Zona numerosos grupos de antenas, antenas aéreas, un equipo de comunicaciones e instrumentos científicos, con el cableado necesario.

Los instrumentos científicos que se utilizan para investigaciones atmosféricas en la Zona son sensibles a la interferencia y el ruido electromagnéticos. Algunas de las posibles fuentes de ruido local son las transmisiones de radio de muy baja frecuencia, los cables eléctricos, los sistemas de control de emisiones vehiculares y también algunos equipos de laboratorio. Algunas fuentes de ruido generado fuera de la Zona, que también pueden afectar las condiciones electromagnéticas en las Alturas de Arrival, son las comunicaciones por radio, los sistemas de transmisión para entretenimiento, las transmisiones por radio de buques, aeronaves o satélites, o

*ZAEP 122 (Alturas de Arrival, península Punta Hut, isla Ross): Plan de Gestión revisado*

los radares de vigilancia de aeronaves. Cualquier fuente o sumidero importante conectado a la red eléctrica puede afectar a las observaciones en las Alturas de Arrival. Un informe de una visita al sitio, elaborado en 2006, sugería que los niveles de interferencia en aquel momento eran aceptablemente bajos, pese a las actividades que se desarrollaban fuera de la estación McMurdo y la base Scott. Por otro lado, la instalación de turbinas eólicas en 2009-2010 introdujo ruido eléctrico en la red eléctrica, lo que, a su vez, afectó a las mediciones en las Alturas de Arrival. A fin de proporcionar cierto nivel de protección contra las transmisiones locales por radio y el ruido de la estación, algunas de las antenas de muy baja frecuencia de las Alturas de Arrival se encuentran ubicadas en el Segundo Cráter.

Existen indicios de que el acceso no autorizado a la Zona, tanto a bordo de vehículos como a pie, ha tenido como resultado daños en el cableado y en los instrumentos científicos, aunque no se ha determinado el nivel de daño ni su impacto sobre los resultados científicos. A principios de 2010, en el edificio del Programa Nacional Antártico de Estados Unidos (USAP, por sus siglas en inglés), se instaló una cámara para vigilar el tráfico que accedía a la Zona a través de la carretera que conduce a los laboratorios.

Algunos de los dispositivos recientemente instalados dentro de la Zona y cerca de esta son un sistema LiDAR de factor de Boltzmann para hierro en el Laboratorio de Investigación de las Alturas de Arrival de Nueva Zelanda en 2010, el grupo de antenas de la red de radares súper dual auroral (SuperDARN) (2009-2010) y dos receptores satelitales de estación de tierra (mapa 2). El grupo de antenas SuperDARN transmite a bajas frecuencias (8-20 MHz). La principal dirección de transmisión es hacia el sudoeste de la Zona, y su ubicación se seleccionó, en parte, para minimizar la interferencia con los experimentos que se realizan en las Alturas de Arrival. En las inmediaciones, hay dos receptores satelitales de estación en tierra (Joint Polar Satellite System [JPSS]) y MG2). Uno de los receptores tiene funciones de transmisión (en el rango de frecuencias de entre 2025 y 2120 Hz), y se han tomado medidas para garantizar que las irradiaciones hacia la Zona sean mínimas.

Se construyeron tres turbinas eólicas a aproximadamente 1.5 km de la Zona, cerca de la colina Cráter, durante el verano austral 2009-2010 (mapa 1). Las emisiones de interferencia electromagnética de las turbinas deberían cumplir con los estándares aceptados para maquinarias eléctricas y servicios. Como se ha indicado anteriormente, se ha detectado interferencia electromagnética proveniente de las nuevas turbinas eólicas en conjuntos de datos de muy baja frecuencia en las Alturas de Arrival. Entre las posibles fuentes de EMI, se pueden mencionar los transformadores de turbinas, los generadores y los cables eléctricos. La interferencia en el rango VLF ha sido suficiente como para considerar a las Alturas de Arrival como un lugar no apto para la realización de estudios científicos de medición de pulsos de ondas de los rayos (por ejemplo, el experimento AARDVARK), por lo que se instaló una segunda antena en la base Scott, en donde el rango de VLF es bastante inferior.

Desde 1992, se han llevado a cabo observaciones periódicas de la calidad del aire en las Alturas de Arrival. Recientes estudios sugieren que la calidad del aire ha disminuido, probablemente debido a las emisiones que se originan en la estación McMurdo o en la base Scott (Mazzera *et al.*, 2001); por ejemplo, por las tareas de construcción y la circulación de vehículos. Las investigaciones determinaron que las muestras de calidad del aire contenían mayores concentraciones de especies derivadas de la contaminación (EC, SO<sub>2</sub>, Pb, Zn) y aerosoles con material particulado respirable PM<sub>10</sub> (partículas con diámetros aerodinámicos de menos de 10 µm) que otros sitios costeros y antárticos.

*6(ii) Acceso a la Zona*

Se puede acceder a la Zona por tierra, a bordo de un vehículo o a pie. La carretera de acceso a la Zona comienza por el sudeste y llega hasta los laboratorios de investigación. Dentro de la Zona, hay varios senderos para vehículos que van desde la estación satelital en tierra en el Primer Cráter hasta la base del Segundo Cráter. Los peatones pueden entrar desde la carretera de acceso.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Está prohibido el acceso aéreo y sobrevolar la Zona, salvo que se haya emitido un permiso de autorización específico, en cuyo caso, antes del acceso, se debe notificar a la autoridad correspondiente que actúa como auxiliar de los programas de investigación.

*6(iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona o en zonas adyacentes*

Los programas de Nueva Zelanda y Estados Unidos mantienen instalaciones de investigación y vivienda en la Zona. El 20 de enero de 2007, Nueva Zelanda abrió un nuevo laboratorio de investigación en las Alturas de Arrival en reemplazo de un antiguo edificio que se retiró de la Zona. Estados Unidos mantiene un laboratorio dentro de la Zona. En la Zona hay una serie de grupos de antenas y antenas aéreas diseñadas para satisfacer necesidades específicas (mapa 2), y en las Alturas de Arrival se instaló una nueva antena de muy baja frecuencia en diciembre de 2008. Hay una estación satelital en tierra ubicada varios metros hacia el interior del límite de la Zona en el Primer Cráter (mapa 2).

El grupo de antenas SuperDARN se encuentra ubicado a, aproximadamente, 270 metros al sudoeste de la Zona. Hay dos receptores de estación satelital en tierra instalados a, aproximadamente, 150 metros al sudoeste de la Zona (mapa 2).

*6(iv) Ubicación de las zonas protegidas en las cercanías*

Las áreas protegidas más cercanas a las Alturas de Arrival se encuentran en la isla Ross: La cabaña Discovery, en punta Hut (ZAEP n.º 158) es la más cercana, y se encuentra a 1.3 kilómetros hacia el sudoeste; el cabo Evans; (ZAEP n.º 157) bahía Backdoor, se encuentra a 32 kilómetros hacia el norte, el cabo Royds (ZAEP n.º 121) se encuentra a 35 kilómetros al noroeste; los sitios geotérmicos a gran altitud de la región del mar de Ross (ZAEP n.º 175) cerca de la cumbre del monte Erebus se encuentran a 40 kilómetros hacia el norte; la bahía Lewis (ZAEP n.º 156), el sitio donde se produjo el accidente del avión de pasajeros en 1979, se encuentra a 50 kilómetros al noreste; el valle de New College (ZAEP n.º 116) se encuentra a 65 kilómetros al norte, en el cabo Bird; y el cabo Crozier (ZAEP n.º 1) se encuentra a 70 kilómetros hacia el noreste. La isla White del noroeste (ZAEP n.º 137) se encuentra a 35 kilómetros al sur, cruzando la plataforma de hielo de Ross. La Zona Antártica Especialmente Administrada n.º 2, Valles Secos de McMurdo, se encuentra ubicada a, aproximadamente, 50 kilómetros al oeste de la Zona.

*6(v) Áreas especiales en el interior de la Zona*

Se ha designado una Zona restringida para proporcionar restricciones espacialmente explícitas sobre el acceso, las instalaciones y las emisiones dentro de una parte de la Zona. La designación de la Zona restringida está prevista, a efectos de aplicación, para satisfacer necesidades particulares, por ejemplo, para instalaciones importantes o a largo plazo con requisitos especiales de gestión, en lugar a efectos de aplicación general por cada experimento o instalación dentro de la Zona (lo dispuesto en otras partes del Plan de Gestión trata estas circunstancias más generales).

Nueva Zelanda instaló un nuevo Observatorio Geomagnético en las Alturas de Arrival en 2021-2022, que se encuentra a, aproximadamente, 200 m al nordeste del laboratorio principal de Estados Unidos (mapa 2). El objetivo del observatorio es obtener datos continuamente sobre cambios naturales en el campo magnético regional de la Tierra como parte de una red de registro global. El observatorio consta de una cabaña Variómetro y una cabaña Absoluta, con cables de suministro de energía y datos que se extienden hasta el laboratorio existente de Nueva Zelanda. Los instrumentos que recopilan datos en el observatorio son particularmente sensibles. Se ha designado una Zona restringida alrededor del observatorio para ayudar a minimizar posibles interferencias.

Zona restringida del Observatorio Geomagnético: extensión de los límites y condiciones de acceso e instalaciones:

- 1) La Zona restringida está delimitada con un radio máximo de 140 m alrededor del observatorio (mapa 2).

*ZAEP 122 (Alturas de Arrival, península Punta Hut, isla Ross): Plan de Gestión revisado*

- 2) Está prohibida la colocación de nuevas instalaciones, antenas, instrumentos científicos o cualquier otra estructura dentro de la Zona restringida, a menos que se autorice mediante un permiso, previa consulta con el operador responsable del observatorio.
- 3) Se designa una parte interna de la Zona restringida con un radio de, aproximadamente, 100 m alrededor del observatorio donde el acceso debe ser solo por razones imperiosas que no se pueden realizar en ningún otro lugar dentro de la Zona. Se establece una pequeña variación a este límite de la zona interna para una alineación paralela y a 5 m al este del camino al Segundo Cráter a fin de permitir el acceso a lo largo del camino (mapa 2).
- 4) Los vehículos y la maquinaria están prohibidos dentro de la parte interior de la Zona restringida, excepto cuando sea necesario para fines científicos esenciales o de mantenimiento especificados en un permiso. El acceso al interior de la Zona restringida se realizará a pie, con carácter general.
- 5) Los visitantes que crucen la parte exterior de la zona en vehículo (p. ej., de camino hacia el Segundo Cráter o a la parte norte de la Zona) deberán anotar los tiempos de movimiento de los vehículos en un cuaderno de registro que se encuentra en el laboratorio principal de Nueva Zelanda.
- 6) Se prohíbe la perturbación de las rocas dentro de un radio de 10 m desde cada cabaña del observatorio, a menos que esté específicamente autorizado por un permiso.
- 7) El acceso de peatones dentro de un radio de 10 m desde las cabañas del observatorio se anotará en el cuaderno de registro que hay en el laboratorio principal de Nueva Zelanda.

## 7. Términos y condiciones para los permisos de entrada

### 7(i) Condiciones generales de los permisos

Se prohíbe el acceso a la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente. Las condiciones para la expedición del permiso para acceder a la Zona son las siguientes:

- se expedirán permisos para estudios científicos de la atmósfera y magnetósfera, o para otros fines científicos que no puedan llevarse a cabo en otro lugar;
- se expedirán permisos para el uso, gestión y mantenimiento de unidades científicas auxiliares (incluidas las operaciones seguras), con la condición de que el movimiento dentro de la Zona esté limitado al que resulte necesario para acceder a esas instalaciones;
- se expedirán permisos para actividades educativas o de sensibilización del público que no puedan realizarse en otro lugar y que estén vinculadas con los estudios científicos llevados a cabo en la Zona, con la condición de que los visitantes estén acompañados por personal autorizado, responsable de las instalaciones visitadas; o
- se expedirán permisos para fines de gestión indispensables, que concuerden con los objetivos del Plan, tales como inspecciones o exámenes;
- las actividades permitidas no pondrán en peligro los valores científicos ni educativos de la Zona;
- toda actividad de gestión deberá facilitar el cumplimiento de los objetivos del Plan de Gestión;
- las acciones permitidas deberán ser compatibles con el Plan de Gestión;
- se deberá llevar el permiso, o una copia de este, dentro de la Zona;
- se deberá presentar un informe de la visita a la autoridad o autoridades indicadas en el permiso;
- los permisos tendrán un plazo de validez expreso.

### 7(ii) Acceso a la Zona y desplazamientos en su interior o sobre ella

Se permite acceder a la Zona a bordo de un vehículo y a pie. Se prohíbe el aterrizaje de aeronaves en la Zona y sobrevolarla, incluidos los sistemas de aeronaves pilotadas y pilotadas a

*Informe Final de la XLIV RCTA*

distancia (RPAS), a menos que se autorice específicamente en un permiso. Se deberá cursar notificación previa por escrito a la autoridad o autoridades pertinentes que colaboren con las investigaciones científicas que se estén llevando a cabo en la Zona en el momento en que se lleve a cabo la actividad propuesta. La ubicación y el tiempo de la actividad de la aeronave deberán coordinarse, según corresponda, para evitar o minimizar la interrupción de los programas científicos, incluida la preservación de horizontes de visión sin obstrucciones. El uso de RPAS en el interior de la Zona deberá ajustarse a las Directrices Medioambientales para la Operación de Sistemas de Aeronaves Dirigidas por Control Remoto (RPAS) en la Antártida (Resolución 4 [2018]).

Los desplazamientos en vehículo y a pie deberán limitarse al mínimo necesario para alcanzar los objetivos de las actividades permitidas, y se deberá hacer todo lo posible para reducir a un mínimo los efectos sobre las investigaciones científicas: por ejemplo, el personal que acceda a la Zona en vehículo deberá coordinar los viajes a fin de reducir a un mínimo el uso de vehículos.

Los vehículos deberán circular por los senderos establecidos que se indican en el mapa 2, salvo que en el permiso se autorice específicamente otra ruta. Los peatones también deberán circular, en la medida de lo posible, por los senderos existentes. Se deberá tener la precaución de evitar los cables y otros instrumentos al desplazarse en la Zona, dado que pueden sufrir daños a causa del tránsito de peatones y vehículos. Durante las horas de oscuridad, deberán apagarse los focos de los vehículos que se aproximen a las instalaciones, a fin de evitar daños a los instrumentos sensibles a la luz que se encuentran dentro de la Zona.

Para conocer las condiciones que se aplican al acceso dentro de la Zona restringida, consultese la sección 6(v).

*7 (iii) Actividades que pueden llevarse a cabo en la Zona*

- investigaciones científicas que no pongan en peligro los valores científicos de la Zona o que interfieran en las actividades de investigación en curso;
- actividades esenciales de gestión, incluido el seguimiento, la inspección y la colocación de nuevas instalaciones de apoyo a la investigación científica;
- actividades con fines educativos (tales como documentales fotográficos, de audio o escritos, o la producción de recursos o servicios educativos) que no puedan llevarse a cabo en otro lugar (las actividades con fines educativos o de difusión no incluyen el turismo);
- los visitantes que accedan a la Zona podrán usar radios portátiles o instaladas en vehículos, pero su uso deberá reducirse a un mínimo y limitarse a comunicaciones con fines científicos, de gestión o de seguridad;
- estudios de ruido electromagnético para ayudar a asegurar que la investigación científica no se vea significativamente afectada.

*7 (iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras*

- No se podrán erigir estructuras en la Zona excepto por lo que se especifique en un permiso.
- Todos los equipos científicos o señalizadores instalados dentro de la Zona, fuera de las instalaciones de la cabaña de investigación, deberán estar claramente identificados por país, nombre del investigador principal y año de instalación. Todos estos elementos deberán estar libres de organismos, propágulos (por ejemplo, semillas y huevos) y suelo no estéril, y deberán estar confeccionados con materiales que soporten las condiciones ambientales y que representen el mínimo riesgo posible de contaminación o daño a los valores de la Zona.
- La instalación (incluida la selección de sitios), el mantenimiento, la modificación o el desmantelamiento de estructuras o equipos se realizará de manera tal que la alteración del medioambiente sea la mínima posible. Las instalaciones no deberán poner en riesgo los valores de la Zona, particularmente las condiciones de «silencio» electromagnético y

*ZAEP 122 (Alturas de Arrival, península Punta Hut, isla Ross): Plan de Gestión revisado*

el actual horizonte de visión. Se establecerá en el permiso el plazo para el desmantelamiento de los equipos.

- Dentro de la Zona no podrá instalarse ningún nuevo transmisor de radiofrecuencia, salvo los transceptores de bajo consumo que se utilizan para las comunicaciones locales esenciales. La radiación electromagnética producida por los equipos introducidos en la Zona no deberá tener efectos adversos significativos sobre ninguna investigación que se esté llevando a cabo, salvo que se cuente con autorización específica para ello. Se deberán tomar las precauciones necesarias para asegurar que los equipos eléctricos utilizados en la Zona estén adecuadamente protegidos a fin de mantener el ruido electromagnético en los niveles mínimos.
- La instalación o modificación de estructuras o equipo en la Zona estará sujeta a una determinación del posible impacto de las instalaciones o modificaciones propuestas sobre los valores de la Zona, y se hará según se requiera, de conformidad con los procedimientos nacionales. Los investigadores deberán presentar propuestas pormenorizadas y la evaluación acompañante del impacto, además de cualquier otro procedimiento requerido por las autoridades pertinentes, al coordinador de actividades de su programa nacional, quien intercambiará los documentos recibidos con otros coordinadores de actividades de la Zona. Los coordinadores de actividades examinarán las propuestas en consulta con los directores de programas nacionales y los investigadores pertinentes a fin de determinar el posible impacto en los valores científicos o ambientales naturales de la Zona. Los coordinadores de actividades consultarán mutuamente y formularán recomendaciones (proceder de la forma propuesta, proceder con cambios, realizar un ensayo para efectuar una evaluación ulterior o no proceder) a su Programa Nacional dentro del plazo de 60 días tras la recepción de una propuesta. Los programas nacionales se encargarán de avisar a los investigadores si pueden proceder o no con las propuestas y en qué condiciones.
- La planificación, instalación o modificación, fuera de la Zona, de estructuras cercanas o de equipos que emitan radiaciones electromagnéticas, obstruyan el horizonte de visión o emitan gases a la atmósfera deben tener en cuenta sus posibilidades de afectar los valores de la Zona.
- El desmantelamiento de estructuras o equipos o marcadores para los cuales el permiso haya expirado deberá ser responsabilidad de la autoridad que haya expedido el permiso original y deberá ser una condición para el otorgamiento del permiso.
- Para conocer las condiciones que se aplican a la instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras dentro de la Zona restringida, consultese la sección 6(v).

*7(v) Ubicación de los campamentos*

Se prohíbe acampar en la Zona. Se permite pernoctar en los edificios equipados para tal fin.

*7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que pueden introducirse en la Zona*

- Deben reducirse a un mínimo o evitarse las emisiones gaseosas o de aerosoles de origen humano a la atmósfera a partir de fuentes tales como motores de combustión interna en el interior de la Zona. Las emisiones o aerosoles origen humano que se mantienen a largo plazo o se vuelven permanentes podrían poner en peligro algunos experimentos científicos que se realizan dentro de la Zona, y están prohibidos.
- Se prohíbe la introducción deliberada de animales, material vegetal, microorganismos vivos y tierra no estéril en la Zona. Deberán tomarse precauciones para prevenir la introducción accidental de animales, material vegetal, microorganismos y tierra no estéril desde otras regiones con características biológicas distintas (dentro o fuera de la zona del Tratado Antártico).
- Los herbicidas y pesticidas están prohibidos en la Zona.
- Cualquier otro producto químico, incluidos los radionúclidos y los isótopos estables, que se introduzca con fines científicos o de gestión especificados en el permiso deberá

*Informe Final de la XLIV RCTA*

ser retirado de la Zona antes o inmediatamente después de que concluya la actividad para la cual se haya expedido el permiso.

- No se podrá almacenar combustible, alimentos ni otros materiales en la Zona, salvo que sea indispensable para la actividad para la cual se haya expedido el permiso. En general, cualquier material que se introduzca podrá permanecer solamente por un período expreso y deberá ser retirado, a más tardar, cuando concluya dicho período.
- Todos los materiales deberán almacenarse y manipularse de manera tal que se reduzca a un mínimo el riesgo de introducción en el medioambiente.
- Si se produce alguna fuga o vertido que pueda suponer un riesgo para los valores de la Zona, se recomienda extraer el material únicamente si es improbable que el efecto de dicha retirada sea mayor que el de dejar el material *in situ*.

*7(vii) Recolección de flora y fauna autóctonas o intromisión perjudicial en ellas*

Se prohíbe la recolección de la flora y la fauna autóctonas y la intromisión perjudicial en estas, salvo si lo autoriza un permiso expedido conforme al artículo 3 del Anexo II del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. En caso de recolección de la fauna o intromisión perjudicial en ella, se deberá efectuar, como norma mínima, de conformidad con el Código de Conducta del SCAR para el Uso de Animales con Fines Científicos en la Antártida.

*7(viii) Recolección o traslado de materiales que el titular del permiso no haya llevado a la Zona*

- Se podrá recolectar o retirar material de la Zona únicamente de conformidad con un permiso y dicho material deberá limitarse al mínimo necesario para cubrir las necesidades científicas o de gestión. Esto incluye muestras biológicas y ejemplares de rocas o suelo.
- Todo material de origen humano que pueda comprometer los valores de la Zona y que no haya sido llevado a la Zona por el titular del permiso o que no esté comprendido en otro tipo de autorización podrá ser retirado de cualquier parte de la Zona, salvo que el impacto de su extracción pueda ser mayor que el efecto de dejar el material *in situ*. Si ese es el caso, se deberá informar a la autoridad correspondiente para obtener la correspondiente aprobación.
- Se deberá informar a las autoridades nacionales correspondientes sobre cualquier elemento retirado de la Zona que no haya sido introducido por el titular del permiso.

*7(ix) Eliminación de residuos*

Todos los residuos, incluidos los residuos de origen humano, deberán retirarse de la Zona.

*7(x) Medidas que pueden ser necesarias para continuar cumpliendo con los objetivos del Plan de Gestión*

- 1) Se podrán otorgar permisos para acceder a la Zona a fin de realizar actividades de vigilancia científica e inspecciones de sitios que pueden implicar la obtención de datos para análisis o examen, o para implementar medidas de protección.
- 2) Todos los sitios específicos de seguimiento a largo plazo deberán estar debidamente marcados.
- 3) Las partes que operen en la Zona deberán señalar las bandas electromagnéticas de interés específico para la ciencia que merezcan protección especial contra la interferencia. La generación de ruido electromagnético deberá limitarse, en la medida de lo posible, a frecuencias que no estén incluidas en esas bandas.
- 4) Se prohíbe la generación intencional de ruido electromagnético dentro de la Zona, salvo dentro de las bandas de frecuencias y los niveles de potencia convenidos o de conformidad con un permiso.
- 5) Las investigaciones o tareas de gestión se realizarán de manera tal que se evite la interferencia con las actividades de observación e investigación a largo plazo o cualquier

ZAEP 122 (*Alturas de Arrival, península Punta Hut, isla Ross*): Plan de Gestión revisado

repetición de esfuerzos posible. Se ruega encarecidamente a las personas que planifiquen nuevos proyectos dentro de la Zona que consulten con los programas establecidos que trabajan dentro de esta, como los de Nueva Zelanda y los Estados Unidos, antes de iniciar el trabajo.

## 7(xi) Requisitos relativos a los informes

- El titular principal del permiso expedido para cada visita a la Zona deberá presentar un informe ante la autoridad nacional competente, a la mayor brevedad posible, una vez concluida la visita, de conformidad con los procedimientos nacionales.
- Dichos informes deberán incluir, según corresponda, la información identificada en el formulario de informe de visita recomendado, que figura en la *Guía para la preparación de planes de gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas* (Resolución 2 [2011]). Si corresponde, la autoridad nacional también deberá remitir un ejemplar del informe de la visita a la parte que haya propuesto el Plan de Gestión, a fin de ayudar a la gestión de la Zona y la revisión del Plan de Gestión.
- Las Partes deberían, en la medida de lo posible, depositar los originales o las copias de los informes de visitas originales en un archivo de acceso público para mantener un registro de su uso, con el fin de llevar a cabo cualquier revisión del Plan de Gestión y organizar el uso científico de la Zona.
- Se deberá notificar a las autoridades pertinentes cualquier actividad desempeñada o medida adoptada de forma excepcional, así como cualquier material vertido que no se haya retirado, en los casos en los que no estuviera incluido en el permiso.

## 8. Documentación de apoyo

- Allan, W., Lowe, D.C., Gomez, A.J., Struthers, H. y Brailsford, G.W. 2005. Interannual variation of  $^{13}\text{C}$  in tropospheric methane: Implications for a possible atomic chlorine sink in the marine boundary layer. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* **110** (D11): D11306.
- Anyamba, E., Williams, E., Susskind, J., Fraser-Smith, A. y Fullerkrug, M. 2000. The Manifestation of the Madden-Julian Oscillation in Global Deep Convection and in the Schumann Resonance Intensity. *American Meteorology Society* **57** (8): 1029–44.
- Behrendt, J. C., Saltus, R., Damaske, D., McCafferty, A., Finn, C., Blankenship, D.D. y Bell, R.E. 1996. Patterns of Late Cenozoic volcanic tectonic activity in the West Antarctic rift system revealed by aeromagnetic surveys. *Tectonics* **15**: 660–76.
- Bernhard G., Booth, C.R., Ehramjian, J.C. y Nichol, S.E. 2006. UV climatology at McMurdo Station, Antarctica, Based on Version 2 data of the National Science Foundation's Ultraviolet Radiation Monitoring Network. *Journal of Geophysical Research* **111**: D11201.
- Bernhard, G., Booth C.R., y Ehramjian, J.C. 2010. Climatology of Ultraviolet radiation at high latitudes derived from measurements of the National Science Foundation's Ultraviolet Spectral Irradiance Monitoring Network. En W. Gao, D.L. Schmoldt y J.R. Slusser (eds), *UV Radiation in Global Climate Change: Measurements, Modeling and Effects on Ecosystems*. Tsinghua University Press, Beijing; Springer, Nueva York.
- Booth, C.R., Lucas, T.B., Morrow, J.H., Weiler, C.S. y Penhale, P.A. 1994. The United States National Science Foundation's polar network for monitoring ultraviolet radiation. En C.S. Weiler y P.A. Penhale (eds) *Ultraviolet radiation in Antarctica: Measurements and biological effects*. AGU, Washington, DC: 17–37.
- Chu, X., Nishimura, Y., Xu, Z., Yu, Z., Plane, J. M. C., Gardner, C. S., y Ogawa, Y. (2020). First simultaneous lidar observations of thermosphere- ionosphere Fe and Na (TIFe and TiNa) layers at McMurdo (77.84°S, 166.67°E), Antarctica with concurrent measurements of aurora activity, enhanced ionization layers, and converging electric field. *Geophysical Research Letters*, **47**, e2020GL090181. <https://doi.org/10.1029/2020GL090181>.
- Clilverd, M.A., Rodger, C.J., Thomson, N.R., Brundell, J.B., Ulich, Th., Lichtenberger, J., Cobbett, N., Collier, A.B., Menk, F.W., Seppi, A., Verronen, P.T., y Turunen, E. 2009. Remote sensing space weather events: the AARDDVARK network. *Space Weather* **7** (S04001). DOI: 10.1029/2008SW000412.
- Connor, B.J., Bodeker, G., Johnston, P.V., Kreher, K., Liley, J.B., Matthews, W.A., McKenzie, R.L., Struthers, H. y Wood, S.W. 2005. Overview of long-term stratospheric measurements at Lauder, New Zealand, and Arrival Heights, Antarctica. *American Geophysical Union, Spring Meeting 2005*.
- Deutscher, N.M., Jones, N.B., Griffith, D.W.T., Wood, S.W. y Murcray, F.J. 2006. Atmospheric carbonyl sulfide (OCS) variation from 1992-2004 by ground-based solar FTIR spectrometry. *Atmospheric Chemistry and Physics Discussions* **6**: 1619–36.
- Fraser-Smith, A.C., McGill, P.R., Bernardi, A., Helliwell, R.A. y Ladd, M.E. 1991. Global Measurements of Low-Frequency Radio Noise in *Environmental and Space Electromagnetics* (Ed. H. Kikuchi). Springer-Verlag, Tokio.
- Fraser-Smith, A.C. y Turtle, J.P. 1993. ELF/VLF Radio Noise Measurements at High Latitudes during Solar Particle Events. Paper presented at the 51<sup>st</sup> AGARD-EPP Specialists meeting on *ELF/VLF/LF Radio Propagation and Systems Aspects*. Bruselas, Bélgica; 28 de septiembre - 2 de octubre de 1992.
- Füllekrug, M. 2004. Probing the speed of light with radio waves at extremely low frequencies. *Physical Review Letters* **93**(4), 043901: 1-3.
- Füllekrug, M. 2010. Wideband digital low-frequency radio receiver. *Measurement Science and Technology*, **21**, 015901: 1-9. doi:10.1088/0957-0233/21/1/015901.

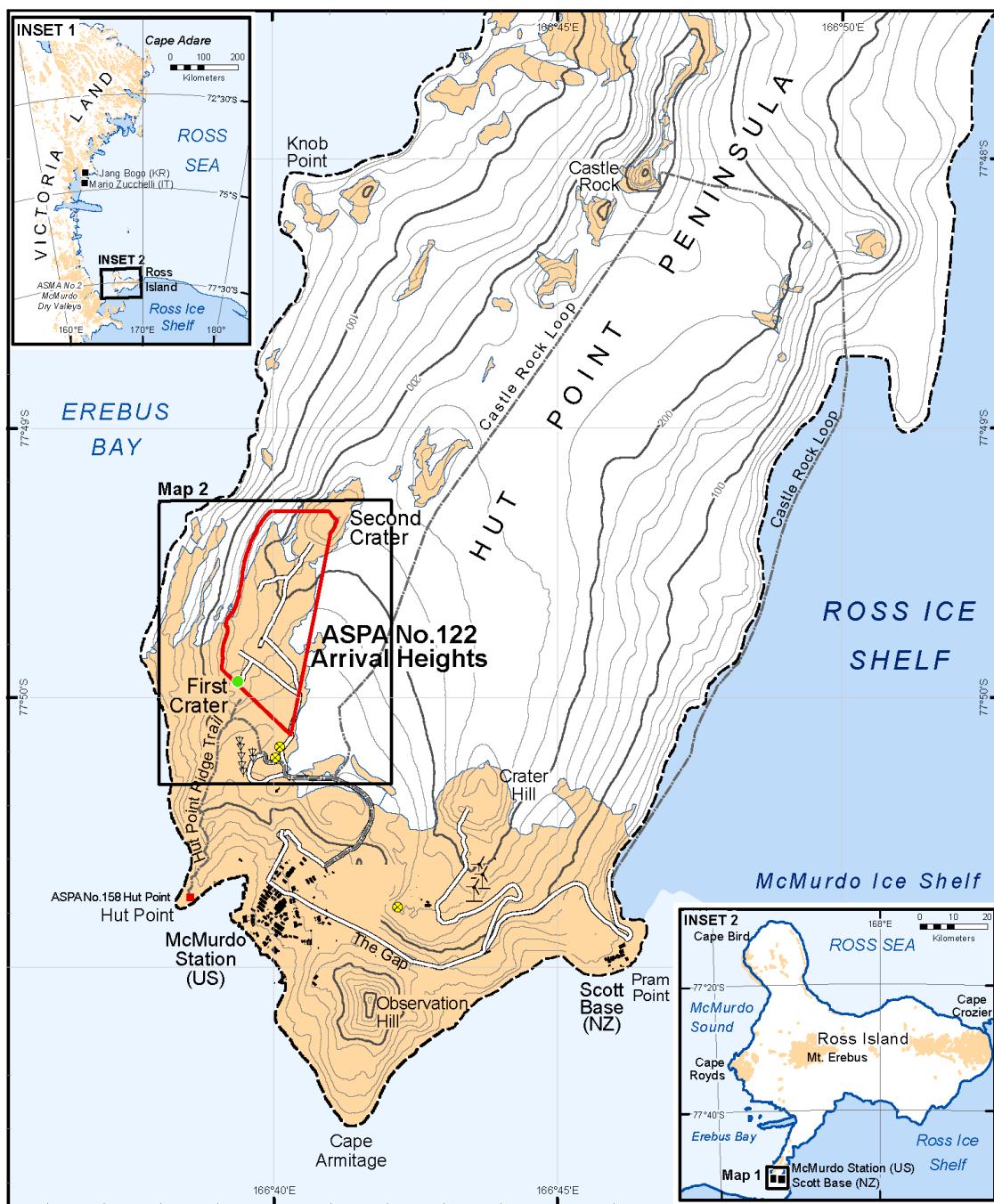
## Informe Final de la XLIV RCTA

- Füllekrug , M. y Fraser-Smith, A.C.1996. Further evidence for a global correlation of the Earth-ionosphere cavity resonances. *General Assembly of the International Union of Geodesy and Geophysics No. 21, Boulder, Colorado, USA.*
- Füllekrug, M. y Fraser-Smith, A.C. 1997. Global lightning and climate variability inferred from ELF magnetic field variations. *Geophysical Research Letters* **24**(19): 2411.
- Füllekrug, M., Fraser-Smith, A.C., Bering, E.A. y Few, A.A. 1999. On the hourly contribution of global cloud-to-ground lightning activity to the atmospheric electric field in the Antarctic during December 1992. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics* **61**: 745-50.
- Füllekrug, M., Fraser-Smith, A.C. y Schlegel, K. 2002. Global ionospheric D-layer height monitoring. *Europhysics Letters* **59**(4): 626.
- Hay, T., Kreher, K., Riedel, K., Johnston, P., Thomas, A. y McDonald, A. 2007. Investigation of Bromine Explosion Events in McMurdo Sound, Antarctica. *Geophysical Research Abstracts*. Vol. 7.
- Hernandez, G. y Roble, R.G. 2003. Simultaneous thermospheric observations during the geomagnetic storm of April 2002 from South Pole and Arrival Heights, Antarctica. *Geophysical Research Letters* **30** (10): 1511.
- Keys, J.G., Wood, S.W., Jones, N.B. y Murcay, F.J. 1998. Spectral Measurements of HCl in the Plume of the Antarctic Volcano Mount Erebus. *Geophysical Research Letters* **25** (13): 2421-24.
- Klein, A.G., Kennicutt, M.C., Wolff, G.A., Sweet, S.T., Gielstra, D.A. y Bloxom, T. 2004. Disruption of Sand-Wedge Polygons at McMurdo Station Antarctica: An Indication of Physical Disturbance. *61<sup>st</sup> Eastern Snow Conference*, Portland, Maine, USA.
- Klekociuk, A.R., Tully, M.B., et al. 2021. The Antarctic ozone hole during 2018 and 2019. *Journal of Southern Hemisphere Earth Systems Science* **71** (1): 66-91.
- Kohlhepp, R., Ruhnke, R., Chipperfield, M.P., De Mazière, M., Notholt, J., y 46 más 2012. Observed and simulated time evolution of HCl, C1ONO2, and HF total column abundances. *Atmospheric Chemistry & Physics* **12**: 3527-56.
- Kremser, S., Jones, N.B., Palm, M., Lejeune, B., Wang, Y., Smale, D. y Deutscher, N.M. 2015. Positive trends in Southern Hemisphere carbonyl sulfide. *Geophysical Research Letters* **42**: 9473-80.
- Kyle, P. 1981. Mineralogy and Geochemistry of a Basanite to Phonolite Sequence at Hut Point Peninsula, Antarctica, based on Core from Dry Valley Drilling Project Drillholes 1,2 and 3. *Journal of Petrology*. **22** (4): 451 – 500.
- Kuttipurath, J., Goutail, F., Pommereau, J.-P., Lefèvre, F., Roscoe, H.K., Pazmiño A., Feng, W., Chipperfield, M.P., y Godin-Beckmann, S. 2010. Estimation of Antarctic ozone loss from ground-based total column measurements. *Atmospheric Chemistry and Physics* **10**: 6569-81.
- Levin, C., Veidt, C., Vaughn, B.H., Brailsford, G., Bromley, T., Heinz, R., Lowe, D., Miller, J.B., Poß, C y White, J.W.C. 2012 No inter-hemispheric  $\delta^{13}\text{CH}_4$  trend observed. *Nature* **486**: E3-E4.
- Lowe, D.C., Levchenko V.A., Moss, R.C., Allan, W., Brailsford, G.W. y Smith A.M. 2002. Assessment of «storage correction» required for in situ  $^{14}\text{CO}$  production in air sample cylinders. *Geophysical Research Letters* **29** (7): 43/41-43/4.
- Manning, M.R., Lowe, D.C., Moss, R.C., Bodeker, G.E. y Allan, W. 2005. Short-term variation in the oxidizing power of the atmosphere. *Nature* **436** (7053): 1001-04.
- Mazzera, D.M., Lowenthal, D.H., Chow, J.C. y Watson, J.G. 2001. Sources of  $\text{PM}_{10}$  and sulfate aerosol at McMurdo station, Antarctica. *Chemosphere* **45**: 347-56.
- McDonald, A.J., Baumgaertner, A.J.G., Fraser, G.J., George, S.E. y Marsh, S. 2007. Empirical Mode Decomposition of the atmospheric wave field. *Annals of Geophysics* **25**: 375-84.
- McKenzie, R.L. y Johnston, P.V. 1984. Springtime stratospheric  $\text{NO}_2$  in Antarctica. *Geophysical Research Letters* **11**: 73-75.
- McKenzie, R., Bernhard, G., et al. 2019. Success of Montreal Protocol demonstrated by comparing high-quality UV measurements with "World Avoided" calculations from two chemistry-climate models. *Scientific Reports* **9**: 12332.
- Monaghan, A.J. y Bromwich, D.H. 2005. The climate of the McMurdo, Antarctica, region as represented by one year forecasts from the Antarctic Mesoscale Prediction System. *Journal of Climate*. **18**: 1174-89.
- Moore, R.C. y Burch, H.C. 2018. The D region response to the August 2017 total solar eclipse and coincident solar flare. *Geophysical Research Letters* **45**: doi: 10.1029/2018GL080762.
- Nichol, S.E., Coulmann, S. y Clarkson, T.S. 1991. Relationship of springtime ozone depletion at Arrival Heights, Antarctica, to the 70 hPa temperatures. *Geophysical Research Letters* **18** (10): 1865-68.
- Nichol, S.E., Pfister, G., Bodeker, G.E., McKenzie, R.L., Wood, S.W. y Bernhard, G. 2003. Moderation of cloud reduction of UV in the Antarctic due to high surface albedo. *Journal of Applied Meteorology* **42** (8): 1174-83.
- Nichol, S.E. 2018. Dobson spectrophotometer #17: past, present and future. *Weather & Climate* **38**: 16-26.
- Oltmans, S.J., Johnson, B.J. y Helmig, D. 2008. Episodes of high surface-ozone amounts at South Pole during summer and their impact on the long-term surface-ozone variation. *Atmospheric Environment* **42**: 2804-16.
- Riedel, K., Kreher, K., Nichol, S. y Oltmans, S.J. 2006. Air mass origin during tropospheric ozone depletion events at Arrival Heights, Antarctica. *Geophysical Research Abstracts* **8**.
- Risi, C., Noone, D., Worden, J., Frankenberg, C., Stiller, G., y 25 más 2012. Process-evaluation of tropospheric humidity simulated by general circulation models using water vapor isotopologues: 1. Comparison between models and observations. *Journal of Geophysical Research* **117**: D05303.
- Rodger, C. J., Brundell, J.B., Holzworth, R.H. y Lay, E.H. 2009. Growing detection efficiency of the World Wide Lightning Location Network. *American Institute of Physics Conference Proceedings* **1118**: 15-20.
- Schaefer, H., Mikaloff Fletcher, S.E., et al. 2016. A 21st century shift from fossil fuel to biogenic methane emissions indicated by  $^{13}\text{CH}_4$ . *Science* **352**: 80-84.
- Schlegel, K. y Füllekrug, M. 1999. Schumann resonance parameter changes during high-energy particle precipitation. *Journal of Geophysical Research* **104** (A5): 10111-18.
- Schofield, R., Johnston, P.V., Thomas, A., Kreher, K., Connor, B.J., Wood, S., Shooter, D., Chipperfield, M.P., Richter, A., von Glasow, R. y Rodgers, C.D. 2006. Tropospheric and stratospheric BrO columns over Arrival Heights, Antarctica, 2002. *Journal of Geophysical Research* **111**: 1-14.
- Sha, M.K., Langerock, B., et al. 2021. Validation of methane and carbon monoxide from Sentinel-5 Precursor using TCCON and NDACC-IRWG stations. *Atmospheric Measurement Techniques* **14**: 6249-304.
- Sinclair, M.R. 1988. Local topographic influence on low-level wind at Scott Base, Antarctica. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics*, **31**: 237-45.
- Skotnicki, M.L., Ninham, J.A. y Selkirk P.M. 1999. Genetic diversity and dispersal of the moss *Sarconeurus glaciale* on Ross Island, East Antarctica. *Molecular Ecology* **8**: 753-62.

*ZAEP 122 (Alturas de Arrival, península Punta Hut, isla Ross): Plan de Gestión revisado*

- Smale, D., Strahan, S.E., et al. 2021. Evolution of observed ozone, trace gases, and meteorological variables over Arrival Heights, Antarctica ( $77.8^{\circ}$  S,  $166.7^{\circ}$  E) during the 2019 Antarctic stratospheric sudden warming. *Tellus B: Chemical and Physical Meteorology* **73** (1): 1-18.
- Solomon, S., Mount, G.H., Sanders, R.W. y Schemltekopf, A.L. 1987. Visible spectroscopy at McMurdo Station, Antarctica: 2. Observations of OCIO. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* **92** D7: 8329-38.
- Stefano, J.E. 1992. Application of Ground-Penetrating Radar at McMurdo Station, Antarctica. Presented at the Hazardous Materials Control Research Institute federal environment restoration conference, Vienna, USA, 15-17 April 1992.
- Strahan, S.E., Smale, D. et al. 2020. Observed hemispheric asymmetry in stratospheric transport trends from 1994 to 2018. *Geophysical Research Letters* **47** (17): e2020GL088567.
- Struthers, H., Kreher, K., Austin, J., Schofield, R., Bodeker, G., Johnston, P., Shiona, H. y Thomas, A. 2004. Past and future simulations of NO<sub>2</sub> from a coupled chemistry-climate model in comparison with observations. *Atmospheric Chemistry and Physics Discussions* **4**: 4545-79.
- Tauxe, L., Gans, P.B. y Mankinen, E.A. 2004. Paleomagnetic and 40Ar/39Ar ages from Matuyama/Brunhes aged volcanics near McMurdo Sound, Antarctica. *Geochemical Geophysical Geosystems* **5** (10): 1029.
- Vigouroux, C., De Mazière, M., Errera, Q., Chabriat, S., Mahieu, E., Duchatelet, P., Wood, S., Smale, D., Mikuteit, S., Blumenstock, T., Hase, F. y Jones, N. 2007. Comparisons between ground-based FTIR and MIPAS N2O and HNO<sub>3</sub> profiles before and after assimilation in BASCOE. *Atmospheric Chemistry & Physics* **7**: 377-96. .
- Wood, S.W., Batchelor, R.L., Goldman, A., Rinsland, C.P., Connor, B.J., Murcay, F.J., Stephan, T.M. y Heuff, D.N. 2004. Ground-based nitric acid measurements at Arrival Heights, Antarctica, using solar and lunar Fourier transform infrared observations. *Journal of Geophysical Research* **109**: D18307.
- Wright, I.M., Fraser, B.J., y Menk F.W. 1998. Observations of polar cap arc drift motion from Scott Base S-RAMP Proceedings of the AIP Congress, Perth, September 1998.
- Zeng, G., Wood, S.W., Morgenstern, O., Jones, N.B., Robinson, J., y Smale, D. 2012. Trends and variations in CO, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, and HCN in the Southern Hemisphere point to the declining anthropogenic emissions of CO and C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>. *Atmospheric Chemistry & Physics* **12**: 7543-55,

## Informe Final de la XLIV RCTA



Map 1: ASPA No.122 Arrival Heights - Regional overview

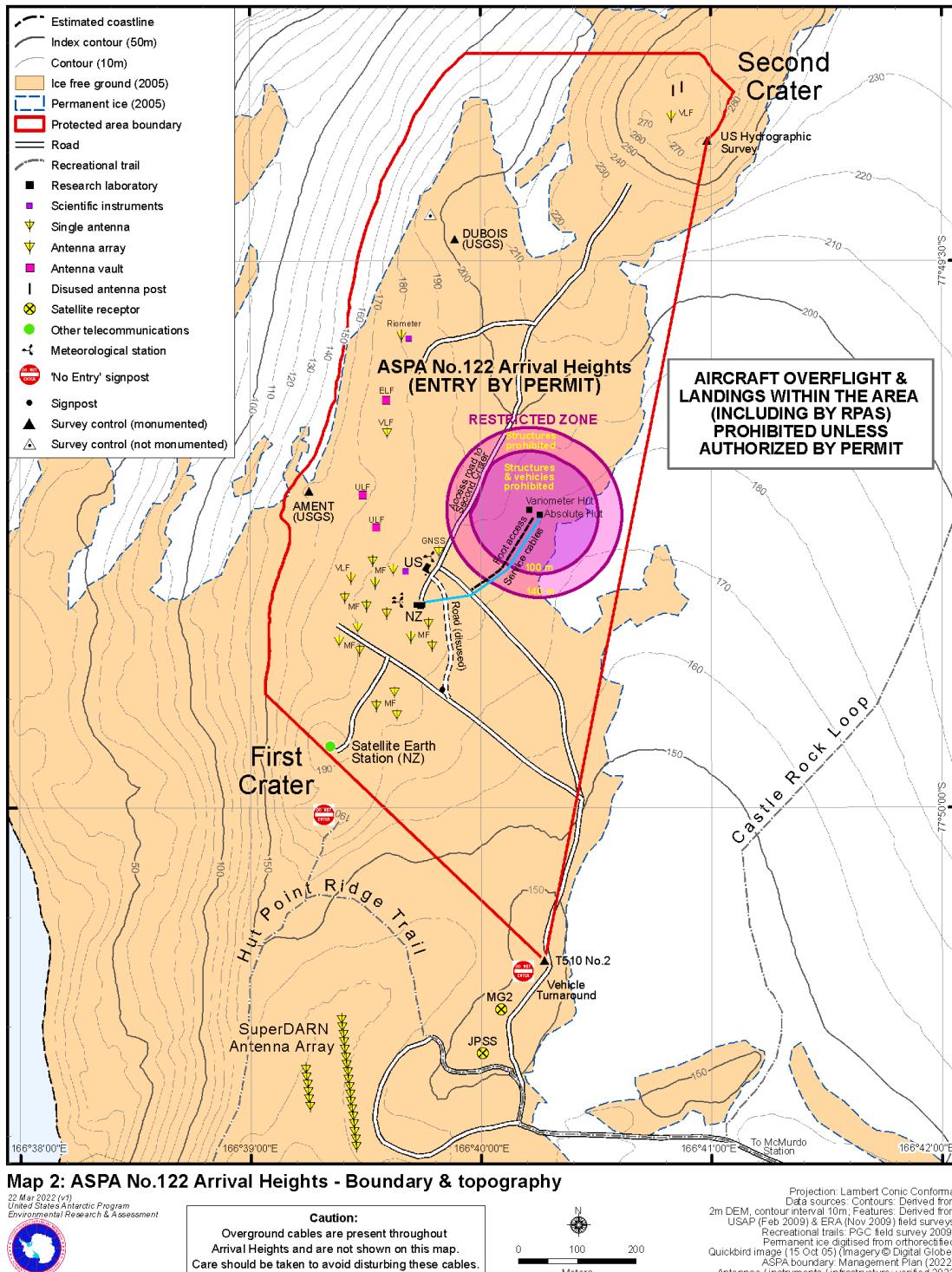
24 Mar 2002 (v1)  
United States Antarctic Program  
Environmental Research & Assessment



- Estimated coastline
- Index contour (100m)
- Contour (20m)
- Ice free ground (2005)
- Permanent ice (2005)
- Ice shelf
- Road
- Recreational trail
- Wind turbine
- SuperDARN antenna array
- Satellite receiver
- Satellite Earth Station
- Buildings

Projection: Lambert Conic Conformal  
Spheroid and horizontal datum: WGS84  
Data sources: Contours: Derived from 2m DEM,  
contour interval 20m. Buildings: RPSC survey (Feb 09);  
Features: Derived from RPSC survey (Feb 09) and Nov 09  
field surveys. Recreational trails: PGC field survey (2008).  
Permanent ice: Digitised from Quickbird orthophoto (15 Oct 05);  
ASPA boundary: Management Plan (2022).

## ZAEP 122 (Alturas de Arrival, península Punta Hut, isla Ross): Plan de Gestión revisado



## Medida 9 (2022)

### Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 124 (cabo Crozier, isla Ross): Plan de Gestión revisado

**Los representantes,**

*recordando* los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

*recordando*

- la Recomendación IV-6 (1966), que designó al cabo Crozier, isla Ross, como Zona Especialmente Protegida («ZEP») n.º 6 y anexó un mapa de la Zona;
- la Recomendación VIII-2 (1975), que puso fin a la Recomendación IV-6 (1966);
- la Recomendación VIII-4 (1975), que designó al cabo Crozier, isla Ross, como Sitio de Especial Interés Científico (SEIC) n.º 4 y anexó un plan de gestión para el Sitio;
- las Recomendaciones X-6 (1979), XII-5 (1983), XIII-7 (1985), XVI-7 (1991) y la Medida 3 (2001), que extendieron la fecha de expiración del SEIC 4;
- la Decisión 1 (2002), que cambió el nombre y número del SEIC 4 a ZAEP 124;
- las Medidas 1 (2002), 7 (2008) y 3 (2014), que aprobaron un Plan de gestión revisado para la ZAEP 124;

*recordando* que las Recomendaciones VIII-2 (1975), X-6 (1979), XII-5 (1983), XIII-7 (1985) y XVI-7 (1991) fueron designadas como obsoletas por la Decisión 1 (2011);

*recordando* que la Medida 3 (2001) no ha entrado en vigor y que fue desplazada por la Medida 4 (2011);

*observando* que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 124;

*deseando* reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 124 por el Plan de Gestión revisado;

**recomiendan** a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 124 (cabo Crozier, isla Ross), que se anexa a esta Medida; y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 124, anexo a la Medida 3 (2014).

*Medida 9 (2022)*

## Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) n.º 124 CABO CROZIER, ISLA DE ROSS

### Introducción

La Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) cabo Crozier está ubicada al extremo oriental de la isla de Ross, en el mar de Ross. Área aproximada y coordenadas: alrededor de 70 km<sup>2</sup> (centrados a 77° 28' 54" S, 169° 19' 53" E), de los cuales alrededor de 43 km<sup>2</sup> (61 %) son marinos (incluida la plataforma de hielo) y alrededor de 27 km<sup>2</sup> son terrestres (39 %). Las principales razones para la designación de la Zona son su diversa fauna de aves y mamíferos, su rica vegetación local y sus valores históricos. La colonia de pingüinos emperador (*Aptenodytes forsteri*) en el cabo Crozier es una de las más australes que se conocen, y también tiene disponibles extensos estudios. La colonia de pingüinos Adelia es una de las más conocidas. La Zona es también uno de los lugares más australes de algas de las nieves de los que se tiene registro. La Zona es representativa de los hábitats terrestres y acuáticos relativamente inalterados en la isla de Ross, tales como las comunidades de musgos, líquenes, algas, invertebrados y microbianas.

La Zona fue designada originalmente Zona especialmente protegida (ZEP) n.º 6 mediante la Recomendación IV-6 (1966), a raíz de una propuesta de Estados Unidos sustentada en la prolífica fauna de aves y mamíferos, así como de microfauna y microflora de la región, y en que el ecosistema depende de una combinación sustancial de elementos marinos y terrestres de interés científico sobresaliente. Con la adopción de la categoría de protección como Sitio de Especial Interés Científico (SEIC) en 1972, la designación como ZEP del cabo Crozier fue revocada mediante la Recomendación VIII-2 (1975) y el sitio fue designado SEIC n.º 4 en virtud de la Recomendación VIII-4 (1975). La razón de la designación del SEIC n.º 4 fue proteger los estudios a largo plazo sobre la dinámica poblacional y el comportamiento social de las colonias de pingüinos emperador (*Aptenodytes forsteri*) y Adelia (*Pygoscelis adeliae*) en la región. La información recopilada desde la designación del SEIC n.º 4 apoyó la inclusión de las poblaciones de skúas y grupos de vegetación como valores importantes que deben protegerse en el cabo Crozier. La SEIC se amplió mediante la Recomendación X-6 (1979), la Recomendación XII-5 (1983), la Recomendación XII-7 (1985), la Recomendación XVI-7 (1991) y la Medida 3 (2001). La Zona cambió de nombre y número a Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) n.º 124 por medio de la Decisión 1 (2002). En la Medida 1 (2002) los límites se ampliaron hacia el sur para incluir al espolón Igloo y para proteger la variedad de grupos de vegetación, representativa de la región del cabo Crozier. En la Medida 7 (2008) se modificó el límite occidental de la Zona para seguir una línea de longitud simple debido a que los visitantes encontraban el límite anterior difícil de seguir. Este límite se simplificó en 2016 para seguir una línea directa entre las cumbres del pico Bomb y la colina Post Office, así como para excluir la cabaña del cabo Crozier de la Zona (Medida 3 (2014)).

La Zona incluye medios ambientes correspondientes a dos de los dominios definidos en el Análisis de Dominios Ambientales para el Continente Antártico (Resolución 3 [2008]): «Dominio ambiental P - plataformas de hielo Ross y Ronne-Filchner» y «Dominio ambiental S - McMurdo - zona geológica de Tierra Victoria del Sur». Bajo la clasificación de Regiones Biogeográficas de Conservación Antártica, la Zona se encuentra dentro de la «RBCA 9 - Tierra Victoria del Sur» (Resolución 3 (2017)).

### 1. Descripción de los valores que requieren protección

La colonia de pingüinos emperador en el cabo Crozier fue registrada por primera vez por los miembros de la expedición nacional antártica británica en 1902. La colonia es una de las más meridionales que se conocen y tiene el registro de estudio más extenso de una población de pingüinos emperador. La colonia se reproduce sobre el hielo fijo que se forma entre las grandes grietas que aparecen donde la barrera de hielo Ross llega al cabo Crozier. La posición de estas

*Informe Final de la XLIV RCTA*

grietas varía con el desplazamiento de la barrera de hielo, y se sabe que la misma colonia se mueve entre las distintas partes de las grietas durante la temporada de reproducción. Los límites de la Zona han sido trazados de forma tal que abarquen las áreas de hielo fijo que están ocupadas regularmente por aves reproductoras.

El cabo Crozier tiene una gran población de pingüinos Adelia (*Pygoscelis adeliae*) con un promedio de alrededor de 150 000 parejas reproductoras, con poco más de 270 000 parejas en 2012, aproximadamente el 14 % de la población global estimada, lo que la convierte una de las mayores colonias de pingüinos Adelia de la Antártida. La colonia está dividida en dos grupos principales que viven a un kilómetro de distancia, conocidas como la colonia oriental y la colonia occidental (mapas 1 y 2). Las primeras observaciones de pingüinos Adelia que aparentemente anidaban en hielo marino tuvieron lugar en el cabo Crozier en noviembre de 2018, lo cual pone de manifiesto la importancia del hábitat asociado al hielo marino persistente que se forma en las grandes grietas de la plataforma de hielo de Ross, y que incluye al pingüino emperador y Adelia, así como a la foca de Weddell. El primer circovirus que se descubriría en pingüinos, también de una nueva especie y denominado PenCV, se registró en el cabo Crozier en 2018/19. Además, en la Zona hay restos antiguos y bien conservados de pingüinos que revisten un valor científico particular para los estudios genéticos. Asociada a las colonias de pingüinos se halla una gran colonia de skúas antárticas (*Catharacta maccormicki*). Se calcula que cuenta con más de 1000 parejas reproductoras, lo que representa en torno a un 18 % del valor máximo estimado de la población reproductora global de esta especie.

En la Zona se reproducen focas de Weddell (*Leptonychotes weddellii*), en tanto que las focas leopardo (*Leptonyx hydrurga*) la visitan con frecuencia y se ven comúnmente focas cangrejeras (*Lobodon carcinophagus*) en el mar y en témpanos de hielo. Frecuentemente se ven también orcas (*Orcinus orca*) cerca de la costa de la Zona. Aunque las especies de mamíferos registradas en el cabo Crozier no se ven únicamente en la Zona ni son sobresalientes en este contexto, forman parte integral y representativa del ecosistema local.

Hay conjuntos de musgos, algas y líquenes en la Zona. En el cabo Crozier hay un sector de más de cuatro hectáreas cubierto de extensiones de algas de las nieves junto a las colonias de skúas y pingüinos. Rodales tan extensos como los del cabo Crozier solo se observaron en una ocasión anterior en la zona de la Antártida continental, en la costa de la Tierra de Wilkes, y en el cabo Crozier se han documentado algunos de los ejemplares más meridionales de algas de las nieves. También abundan los líquenes, con grandes áreas de líquenes crustosos de color anaranjado fuerte sobre las rocas y piedras de las laderas sobre la colonia de pingüinos Adelia y rodales prolíficos de líquenes foliosos y fruticosos en las inmediaciones del iglú de piedra de Wilson. Dos especies de líquenes (*Caloplaca erecta* y *C. soropelta*) observadas en el área no se han registrado anteriormente en la Antártida. Por lo tanto, la zona tiene valor al proporcionar una representación de los hábitats terrestres y acuáticos relativamente extensos y prístinos de la isla de Ross que albergan una gran variedad de comunidades de musgos, líquenes, algas y microbianas, además de una fauna asociada de invertebrados.

Un puesto de mensajes perteneciente a la expedición antártica nacional de Scott (1901-1904) está situado en la colonia Oeste (77° 27' 16.7" S, 169° 14' 37.5" E) y fue designado Sitio y Monumento Histórico (SMH) n.º 69 a través de la Medida 4 (1995). El iglú de piedra de Wilson (77° 31' 51" S, 169° 17' 56" E), designado como SMH n.º 21 a través de la Recomendación VII-9 (1972), está ubicado en el sur de la Zona. El albergue de piedra fue construido en julio de 1911 por integrantes de la Expedición Antártica Británica de 1910-1913 durante su viaje invernal al cabo Crozier para recolectar huevos de pingüino emperador.

Debido a sus grandes valores científicos, ecológicos e históricos, junto con su vulnerabilidad a las perturbaciones que pueden ocasionar el pisoteo, el muestreo, la contaminación o la introducción de especies no autóctonas, esta Zona requiere protección especial a largo plazo.

## 2. Finalidades y objetivos

La gestión del cabo Crozier tiene las siguientes finalidades:

*ZAEP 124 (cabo Crozier, isla Ross): Plan de Gestión revisado*

- Evitar la degradación de los valores de la Zona y los riesgos importantes para ellos previniendo las perturbaciones innecesarias causadas por la presencia de seres humanos y las tomas de muestras realizadas en la Zona;
- Permitir las investigaciones científicas del ecosistema de la Zona, en particular sobre la avifauna, la fauna marina y la ecología terrestre, siempre que no comprometan los valores por los cuales la Zona está protegida;
- Permitir otras investigaciones científicas, actividades de apoyo científico y visitas para fines educativos y de difusión (tales como información documental (visual, sonora o escrita) o la producción de recursos y servicios educativos), siempre y cuando dichas actividades se realicen por razones apremiantes, que no puedan llevarse a cabo en otro lugar y que no pongan en riesgo los valores por los que se protege la Zona;
- Reducir al mínimo la posibilidad de introducción de especies no autóctonas (por ejemplo, plantas, animales y microbios) en la Zona;
- Reducir al mínimo la posibilidad de introducción de agentes patógenos que puedan causar enfermedades en las poblaciones de fauna dentro de la Zona;
- Permitir las visitas a los sitios históricos pero bajo un control estricto con un permiso; y
- tener en cuenta los posibles valores históricos y patrimoniales de cualquier artefacto antes de retirarlo o desecharlo, permitiendo al mismo tiempo que se realicen tareas apropiadas de limpieza y remediación si son necesarias; y
- permitir visitas con fines de gestión para cumplir los objetivos del Plan de Gestión.

**3. Actividades de gestión**

Se deberán emprender las siguientes actividades de gestión en aras de proteger los valores de la Zona:

- Se deberán colocar veletas duraderas en las proximidades del sitio principal designado para el aterrizaje de helicópteros cuando se prevea que habrá varios aterrizajes en el sitio en una temporada determinada. Las veletas deberán reemplazarse cuando sea necesario y retirarse cuando ya no hagan falta.
- Con objeto de marcar los sitios primario y secundario designados para el aterrizaje de helicópteros junto a la cabaña de campaña, se deberán colocar señalizadores de colores vivos que sean claramente visibles desde el aire y no representen una amenaza importante para el medio ambiente.
- Deberán colocarse, en lugares bien visibles, avisos que indiquen la ubicación de la Zona (así como las restricciones especiales vigentes) y deberá mantenerse disponible una copia del presente Plan de Gestión en la cabaña de investigaciones del cabo Crozier.
- Los programas nacionales deberán adoptar medidas para garantizar que los límites de la Zona y las restricciones que correspondan dentro de estos estén marcados en los mapas y las cartas náuticas o aeronáuticas pertinentes.
- Los señalizadores, los carteles o las estructuras erigidos dentro de la Zona con fines científicos o de gestión estarán bien sujetos, se mantendrán en buen estado y se retirarán cuando dejen de ser necesarios.
- Los programas nacionales antárticos que operen en la Zona deben mantener un registro de todos los hitos, los carteles y las estructuras montados dentro de la Zona.
- El Personal (personal de programas nacionales, expediciones en terreno, turistas y pilotos) en las cercanías de la Zona o que ingresen a ella o la sobrevuelen deben recibir instrucciones específicas de sus programas nacionales correspondientes, o de sus autoridades nacionales correspondientes, en cuanto a las disposiciones y contenidos del Plan de Gestión.
- Se realizarán las visitas necesarias a la Zona (por lo menos una cada cinco años) para determinar si continúa sirviendo a los fines para los que fue designada y para garantizar que las medidas de gestión y mantenimiento sean las adecuadas.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- Los programas nacionales antárticos que operan en la región deberían asesorarse entre sí a fin de asegurar la aplicación de las disposiciones mencionadas.

**4. Período de designación**

Designación con período de vigencia indefinido.

**5. Mapas y fotografías**

**Mapa 1:** ZAEP n.º 124 cabo Crozier: ubicación y topografía.

Proyección: cónica conforme de Lambert; paralelos de referencia: primero, 77° 27' S; segundo, 77° 32' S; meridiano central: 169° 15' E; latitud de origen: 77° S; esferoide y horizonte de referencia: WGS84.

*Fuentes de datos:*

Los datos sobre el litoral, las curvas de nivel y las aves fueron suministrados por Gateway Antarctica; límites de la ZAEP: ERA (febrero de 2014); instalaciones: reconocimiento mediante GPS de RPSC (25 de diciembre de 2007); terrenos libres de hielo, Quickbird (9 de octubre de 2011); parte delantera de la plataforma de hielo de 1993 estimada a partir de imágenes aéreas ortorrectificadas (DoSLI/USGS SN7848) y de 2002, 2007 y 2011 a partir de Quickbird (© Digital Globe). Colonia de pingüino emperador: a partir de imágenes de Sentinel-2 (2021, División Antártica Australiana (AAD), nota personal. 2022).

Recuadro 1: Región del mar de Ross, que muestra la ubicación del recuadro 2.

Recuadro 2 Región de la isla de Ross, que muestra la ubicación del mapa 1 y de la estación McMurdo (EE. UU.) y la Base Scott (NZ).

**Mapa 2:** ZAEP n.º 124 cabo Crozier: acceso, instalaciones y fauna silvestre.

Las especificaciones cartográficas son las mismas que las del mapa 1. Colonia de pingüino emperador: 2007 y 2011 de Quickbird (© Digital Globe).

**6. Descripción de la Zona***6(i) Coordenadas geográficas, indicadores de límites y características naturales**Descripción general*

El cabo Crozier (77° 30' 30" S, 169° 21' 30" E) está en el extremo oriental de la isla de Ross, en un área sin hielo de la parte inferior de las laderas orientales del monte Terror (mapa 1). La Zona designada está situada en las inmediaciones de la colina Post Office (407 m), del pico Bomb (740 m) y The Knoll (360 m), que se extiende para abarcar los conos Gamble, Topping y Kyle. El espolón Igloo, el medio marino adyacente y un área de la plataforma de hielo Ross, donde grandes grietas se forman a medida que la plataforma hace presión contra el terreno. El agua en estas grietas generalmente está cubierta por hielo fijo que los pingüinos emperador en reproducción ocupan durante el año.

*Límites y coordenadas*

El límite norte marino de la Zona se extiende 6.5 kilómetros a lo largo de la línea de latitud 77° 26' 00" S de 169° 12' 00" E a 169° 28' 00" E. El límite occidental se extiende 1.68 kilómetros desde el sur de la frontera norte a la costa, y desde allí hacia el sur por otros 800 m hasta el borde del suelo sin hielo antes de ascender a la cima de una colina baja (cerca de 300 m) ubicada arriba y hacia el este de la cabaña de campaña (mapa 1). Desde allí, el límite continua directamente a la cumbre de la colina Post Office (407 m) a 77° 27' 55" S, 169° 12' 40" E. El límite sigue desde ese punto una línea recta hacia el sur, directo a un punto cercano a la cumbre del pico Bomb (740 m) a 77° 31' 02" S, 169° 11' 30" E. El límite sigue hacia abajo por la cresta sudeste del pico Bomb hasta el espolón Igloo, situado a 77° 32' 00" S, 169° 20' 00" E, y de allí sigue justo hacia el este a lo largo de la línea de 77° 32' 00" S de latitud hasta el límite oriental, a 169° 28' 00" E.

## ZAEP 124 (cabo Crozier, isla Ross): Plan de Gestión revisado

*Clima*

La estación meteorológica automática (EMA) más cercana al cabo Crozier es Laurie II, situada en la plataforma de hielo Ross, 35 kilómetros al este del cabo Crozier. Las temperaturas del aire registradas en Laurie II entre 2009 y 2013 indicaron que diciembre fue el mes más cálido en este período, con una temperatura media de -5.8 °C, y agosto como el más frío, con una temperatura media de -33.1 °C (<http://uwamrc.ssec.wisc.edu/> 6 de marzo de 2014). La temperatura mínima del aire registrada durante este período fue de -56.5 °C, en julio de 2010, mientras que la máxima fue de 5.9 °C en enero de 2011. La velocidad media del viento durante el período fue de ~6,3 m/s con vientos con dirección predominantemente de sur a suroeste. Es probable que las condiciones en el cabo Crozier difieran como resultado de la geografía local. Por ejemplo, cerca del monte Terror probablemente influyen en la circulación del aire y en los vientos catabáticos locales y afectan al clima local. Por otra parte, Broady (1989) observó que los vientos predominantes en la región sin hielo cerca del cabo Crozier tienden a venir desde el sudeste.

*Características geológicas, geomorfológicas y edafológicas*

El terreno sin hielo del cabo Crozier es de origen volcánico, con numerosos conos y cráteres pequeños visibles entre las pendientes suaves de escoria y lava basáltica de textura fina. Los conos fonolíticos en la colina Post Office y The Knoll tienen 1.4 millones de años, mientras que otras rocas volcánicas de la zona tienen menos de 1 millón de años (Cole *et al.* 1971; Wright y Kyle 1999). Varios de estos cerros, entre ellos la colina Post Office, sirven de escudo para las colonias de pingüinos contra los vientos del sudoeste. En la superficie hay numerosas bombas volcánicas y otros indicios de pequeñas explosiones volcánicas. Al sur de la Zona, los acantilados costeros contiguos a la barrera de hielo tienen hasta 150 m de altura. El frente de los acantilados presenta lava estratificada y tobas de palagonita de color marrón con varios parches lenticulares de basalto columnar cerca de la base. En el lado norte del cabo Crozier se pueden encontrar grandes bloques erráticos de origen continental transportados por la plataforma de hielo Ross.

*Aves reproductoras*

La colonia de pingüinos emperador (*Aptenodytes forsteri*) del cabo Crozier fue descubierta en octubre de 1902 por R. S. Skelton, un miembro de la expedición Discovery de Scott. La presencia de la colonia depende del hielo fijo atrapado dentro de las grietas de la barrera de hielo Ross en el punto donde llega al cabo Crozier. El tamaño de la colonia está limitado por la superficie y las condiciones del hielo fijo, el cual también influye en la disponibilidad de lugares de reproducción protegidos de los fuertes vientos catabáticos que descienden del monte Terror. La ubicación de la colonia varía de un año a otro (mapa 2) y la colonia se traslada durante la temporada de cría, comenzando la temporada cerca de la costa y alejándose de la costa a medida que los polluelos se acercan al final de la fase de muda de plumaje. La población reproductora ha fluctuado ampliamente desde el cambio de siglo, por ejemplo, con 400 adultos registrados en 1902, 100 en 1911 y 1300 en 1969. El número de polluelos plenamente criados y el éxito de la muda de plumaje de la colonia también ha variado (cuadro 1). El promedio de polluelos plenamente criados en el cabo Crozier es de 769 en los años sobre los cuales se dispone de datos (cuadro 1).

Cuadro 1. Conteo de polluelos de pingüinos emperador en el cabo Crozier entre 1983-2018 y adultos entre 2007-12.

Año	Polluelos	Año	Polluelos	Año	Polluelos	Año	Adultos
1983	78	1996	859	2004	475	2007	537
1986	?	1997	821	2005	0	2008	623
1989	?	1998	1108	2006	339 (b)	2009	303 (c)
1990	324	1999	798	2015	1737	2010	856
1992	374	2000	1201	2016	1759	2011	870
1993	?	2001	0	2017	1743	2012	1189

*Informe Final de la XLIV RCTA*

1994	645	2002	247	2018	1911		
1995	623	2003	333 (a)				

Fuentes: conteo de polluelos de Barber-Meyer, Kooyman y Ponganis 2008; Schmidt y Ballard 2020. Conteo de adultos: Kooyman, nota personal 2014. Todos los conteos efectuados entre octubre y diciembre del año indicado.

- a) No se contaron todos los polluelos debido a las condiciones accidentadas del hielo. Por lo tanto, se supuso que había un polluelo por cada adulto contado.
- b) G. Kooyman, *nota personal*, noviembre de 2007.
- c) Estimación de 2009 a partir de imágenes satelitales (Fretwell *et al.* 2012).

En 2000 se desprendió una parte de la barrera de hielo Ross, formando un iceberg de 295 km de largo y 40 km de ancho. Una sección fragmentada de este iceberg, conocido como B15A, junto con otro iceberg (C16) se asentó cerca de la isla de Ross en 2001. Estos icebergs tuvieron un efecto importante sobre la distribución y la producción primaria del hielo marino, e impidieron la llegada de los pingüinos emperador. En 2001 y en varios años subsiguientes, los icebergs C16 y B15A afectaron al éxito reproductivo y la ubicación de las colonias de pingüinos emperador y Adelia al bloquear el acceso a las áreas de forrajeo y al destruir el hábitat de anidación. En 2005, la colonia de pingüinos emperador se mantuvo muy por debajo del tamaño que tenía antes de 2000, sin signos de que estuviera reproduciéndose (Kooyman *et al.* 2007). Sin embargo, en 2006, la colonia había regresado al lugar que ocupaba antes del atascamiento del iceberg y nacieron 339 polluelos (G. Kooyman, *nota personal*, noviembre de 2007, tabla 1), y en los últimos años el número de adultos ha vuelto a niveles similares a los observados en el pasado durante el período 1996-2000. Todos los conteos de polluelos de emperador desde 2015 exceden los 1325, que era la cifra más elevada anterior (registrada en 1960). Sin embargo, en 2018 se produjo una significativa pérdida de polluelos de emperador cuando el hielo fijo se resquebrajó de forma inusualmente temprana, poniendo de manifiesto la vulnerabilidad de las especies ante cambios provocados por el calentamiento global (Schmidt y Ballard, 2020).

Durante los veranos australes de 1961-1962 hasta 1981-1982 se realizó un estudio completo de la población de pingüinos Adelia en el cabo Crozier, y se registraron y anillaron entre 2000 y 5000 polluelos al año. Hay dos (*Pygoscelis adeliae*) colonias de pingüinos Adelia en el cabo Crozier, conocidas como colonias Oriente y Occidente. Estas se encuentran a aproximadamente 1 km de distancia, separadas por una cresta alta de 45 metros y un campo de hielo en pendiente a través del cual las aves no viajan. La costa de 1,6 km, con tres playas separadas por afloramientos rocosos, permite el acceso de los pingüinos a la colonia occidental. En cambio, la colonia oriental tiene a su disposición una playa rocosa de 50 m de ancho y 550 m de acantilados marinos. La población de las dos colonias se ha incrementado sustancialmente en los últimos 50 años, registrándose 65 000 parejas reproductoras en 1958, 102 500 en 1966, y 177 083 en 1987. Las cifras disminuyeron a 136 249 en 1989 y a 106 184 en 1994. En 2000, se estimaba que el número de parejas reproductoras era 118 772 (basado en una proyección de conteos seleccionados de subcolonias) (Ainley *et al.* 2004). La población media combinada de las colonias este y oeste del cabo Crozier en un período de 28 años era de 153 632, y en 2012 había 270 340 parejas reproductoras, el equivalente aproximado al 14 % de la población global (Lynch y LaRue, 2014), por lo que es una de las mayores colonias de pingüinos Adelia en la Antártida (Lyver *et al.*, 2014). La presencia de los icebergs B15A y C16 de 2001 a 2005 en el área de forrajeo tuvo un efecto importante en la colonia de pingüinos Adelia del cabo Crozier (Arrigo *et al.* 2002; Ballard *et al.* 2010; Dugger *et al.* 2010).

En noviembre de 2018, durante un período de un mes, se observó una subcolonia de 426 pingüinos Adelia en hielo fijo, a unos 3 km de la colonia principal del cabo Crozier, que mostraba un comportamiento asociado a la nidificación (LaRue *et al.* 2019). Se trata de la primera vez en la que se ha observado a pingüinos Adelia utilizando hielo marino como posible hábitat reproductivo separado del terreno habitualmente ocupado. Se formaba, así, una aparente subcolonia de reproducción durante un período prolongado de tiempo, convirtiendo este descubrimiento en único en el cabo Crozier y la Antártida. La Rue *et al.* (2019) plantearon varias hipótesis para explicar esta observación:

## ZAEP 124 (cabo Crozier, isla Ross): Plan de Gestión revisado

- 1) Aves jóvenes que «practican» la nidificación y forman una «masa crítica», pese al hábitat inadecuado.
- 2) Individuos que empiezan a sentirse desorientados de camino a la colonia principal en un paisaje dinámico.
- 3) Exceso de nidificación en el cabo Crozier, colonia que lleva creciendo rápidamente desde 2010.
- 4) Suceso fortuito con implicaciones limitadas, si las hubiera, para el historial vital de la especie.

La «subcolonia» no estuvo presente en las imágenes por satélite de alta resolución el año siguiente (C. Harris, *nota personal*, agosto de 2020; Worldview 3, 23 de diciembre de 2019 © Digital Globe), cuando el 2018 área de reproducción se encontraba en aguas libres. Pese a que quizás se trate de un acontecimiento aislado y transitorio, la presencia de la subcolonia en 2018 constituye una prueba más de la importancia del hábitat de la plataforma de hielo cercana al cabo Crozier, con mayor persistencia en los «cañones» de la plataforma de hielo que en mar abierto. Numerosos pingüinos Adelia se congregan en esta zona, que, además, facilita un hábitat para los pingüinos emperador y focas de Weddell en proceso de reproducción.

Se identificó un nuevo circovirus (llamado PenCV) en pingüinos Adelia del cabo Crozier en 2018/19. Se trata del primer registro de circovirus en una especie de pingüinos (Morandini *et al.* 2019). El virus está asociado con —y podría ser la causa de— la pérdida de plumaje en polluelos de pingüino.

Más de 1000 parejas de skúas antárticas (*Catharacta maccormicki*) se reproducen en el terreno libre de hielo en torno a la colonia de pingüinos Adelia, con unas 1099 parejas reproductoras en la campaña de verano 2011/12 y 1347 en la de 2012/13 (Wilson *et al.* 2016). En 1961/62 se inició un estudio demográfico de esta colonia, que se prolongó hasta 1996/97. Se han registrado como visitantes del cabo Crozier, provenientes de los lugares de reproducción más al norte, pingüinos de barbijo (*Pygoscelis antarcticus*), petreles de Wilson (*Oceanites oceanicus*), petreles de las nieves (*Pagodroma nivea*), petreles antárticos (*Thalassoica antarctica*), petreles grises (*Fulmarus glacialisoides*), petreles gigantes del sur (*Macronectes giganteus*), gaviotas cocineras (*Larus dominicanus*) y skúas polares.

Se estableció la Zona Importante para la Conservación de las Aves (ZIA) n.º 187, cabo Crozier, porque la colonia de pingüinos Adelia incluía en torno a un 14 % de la población estimada mundial de pingüinos Adelia en 2012/13 (Lynch & LaRue 2014; Harris *et al.* 2015) y porque la colonia de skúas antárticas significaba casi el 18 % del valor máximo estimado de la población mundial de esta especie en 2012/13 (Harris *et al.* 2015). La colonia de skúas antárticas es la más grande de las registradas en la Antártida. Además, el pingüino emperador figura como especie casi amenazada en la Lista Roja de la IUCN. La Zona, por lo tanto, cumple con creces los criterios mínimos para su designación como IBA (Harris *et al.* 2015). Los límites de la ZIA coinciden con los de la ZAEP (mapa 1).

#### Mamíferos reproductores

En la Zona se reproducen focas de Weddell (*Leptonychotes weddellii*), habiéndose contado alrededor de 20 cachorros en los últimos años. Aproximadamente 60 focas, en principio de la especie Weddell, pudieron observarse en imágenes por satélite el 23 de diciembre de 2019, congregadas cerca de grietas en el hielo marino persistente en los «cañones» de la plataforma de hielo (C. Harris, *nota personal*, agosto de 2020; imagen de Worldview 3 © Digital Globe). Las focas leopardo (*Leptonyx hydrurga*) frecuentan la Zona, con unos 12 ejemplares que se reconocen como visitantes regulares, en tanto que se ven comúnmente focas cangrejeras (*Lobodon carcinophagus*) en el mar y en témpanos de hielo de las proximidades. Entre otros mamíferos que se observan con frecuencia en la Zona se encuentran orcas (*Orcinus orca*) de distintos tipos. Las observaciones regulares de orcas se realizaron en el cabo Crozier entre 2002-2009 (Ainley *et al.* 2009), llegándose a la conclusión de que los avistamientos de orcas de ecotipo-C (también conocidas como «ballenas asesinas del mar de Ross») en el cabo Crozier habrían disminuido simultáneamente con el aumento de la pesca comercial en el mar de Ross, en particular la merluza antártica (*Dissostichus mawsoni*). Las «ballenas asesinas del mar de

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Ross» parecen alimentarse principalmente de peces, incluida la merluza antártica, por lo que los autores sugieren que los cambios en los patrones de forrajeo de estas ballenas en esta región pueden estar vinculados a la disminución de la disponibilidad de presas como resultado de la pesquería.

*Biología terrestre: hábitats acuáticos y no acuáticos*

Por toda la Zona hay algas en grandes parches de nieve, en el suelo y en las piedras, a menudo debajo de la capa superficial del suelo. En el norte de la Zona hay grandes áreas de algas de las nieves, que cubren más de cuatro hectáreas de campos nevados de la periferia de la colonia de pingüinos Adelia y los lugares de anidación de skúas (Broady, 1989). Se han notificado parches particularmente grandes en el valle cubierto de nieve que está entre los dos cerros costeros del extremo septentrional de la colonia de pingüinos Adelia, con una hectárea como mínimo de nieve con un tinte verde. Sin embargo, la extensión de las algas de las nieves no siempre es obvia, y el color verde con frecuencia no se ve hasta que se rompe la capa superficial de hielo blanco. En las muestras de algas de las nieves predomina una especie de *Chlamydomonas*, asociada a filamentos ocasionales tipo *Ulothrix* y diatomeas. Para crecer, las algas necesitan del agua de deshielo que se filtra durante el verano, además de los nutrientes producidos por las colonias de aves.

La *Prasiola crispa* crece en las corrientes de agua lenta en las proximidades de las colonias de pingüinos; es posible encontrar *P. calophylla* creciendo en forma de cinta donde el agua se filtra a través de las piedras en las laderas de los taludes. En toda la Zona hay numerosas lagunas pequeñas, desde charcas pequeñas de alrededor de un metro de diámetro hasta un lago de cerca de 150 m de diámetro justo al sur de The Knoll. Las cuatro lagunas que hay donde se encuentran las colonias de pingüinos contienen abundantes poblaciones de fitoplancton de *Chlamydomonas cf. snowiae*, mientras que los estanques sirven de apoyo en otros lugares para el crecimiento de tapetes bentónicos de color rojo-marrón a azul verdoso oscuro en los que predominan las oscilatoriáceas. Ocasionalmente se encuentran algas epilíticas (predominantemente *Gloeocapsa*, *Nostoc* y *Scytonema*) en capas negruzcas que recubren la superficie de las piedras donde se filtra el agua de deshielo.

Los musgos son escasos y están dispersos, distribuidos principalmente en forma de colchones solitarios o en un número pequeño de colchones aislados de no más de 10 cm de diámetro. Hay rodales más prolíficos a una distancia de hasta medio kilómetro hacia el nordeste de la cabaña en las laderas norte y noroeste y en las laderas que están justo encima de los acantilados de la costa, aproximadamente a un kilómetro al sur de las colonias de pingüinos. Las especies de musgos del cabo Crozier todavía no han sido identificadas.

Hay líquenes incrustantes anaranjados en huecos poco profundos, en afloramientos rocosos y en rocas grandes, y briofitas incrustantes en las pendientes que están más arriba de las colonias de pingüinos. Junto al iglú de piedra de Wilson se encuentran el liquen fruticoso *Usnea* y el liquen folioso *Umbilicaria*, ambos de color más apagado pero estructuralmente más complejos. En toda la Zona se observan capas de algas verdes. Un reconocimiento realizado en 2010 cerca de la colonia de pingüinos Adelia identificó 14 especies de líquenes, de las cuales dos (*Caloplaca erecta* y *C. soropelta*) no habían sido registradas antes en la Antártida, y una (*Lecania nylanderiana*) no había sido registrada antes en la Tierra Victoria (Smylka *et al.* 2011). *Caloplaca soropelta* no se había registrado antes en el hemisferio sur; es conocida como una especie del Ártico. Las otras 11 especies, conocidas previamente en la Antártida, son *Buellia darbshirei*, *B. pallida*, *Caloplaca citrina*, *C. saxicola*, *C. schofieldii*, *Lecanora expectans*, *L. mons-nivis*, *Lecidella siplei*, *Physcia dubia*, *Rhizoplaca melanophthalma*, y *Rinodina* sp.

*Actividades e impacto de los seres humanos*

El cabo Crozier está relativamente aislado y es de difícil acceso, y por lo general es bajo el número de visitantes a la Zona cada año, con solo 30 permisos para la entrada emitidos por Nueva Zelanda y los EE. UU. durante el período 2009-2014. El acceso se hace, por lo general, en helicóptero. El sitio designado para el aterrizaje, cerca de la cabaña del cabo Crozier, requiere actuar con cuidado para evitar el sobrevuelo involuntario de la colonia de pingüinos

*ZAEP 124 (cabo Crozier, isla Ross): Plan de Gestión revisado*

Adelia (mapa 2). A los pilotos se les informa con antelación para evitar las colonias cuando se vuela a baja altura.

Algunos materiales, tales como clavos, tornillos y bisagras permanecen en el lugar de la vieja cabaña «Jamesway», que ya fue retirada (mapa 2). Bajo los conos Kyle, Topping y Gamble siguen visibles los senderos para vehículos, aparentemente confeccionados en la década de 1970, en los suelos a lo largo de los terrenos de aluvión (Ainley, nota personal, 2014).

**6(ii) Acceso a la Zona**

Es posible ingresar a la Zona en travesías por tierra o por hielo marino, por mar o por aire. No se han designado rutas específicas para el acceso a la Zona. Se aplican restricciones de acceso para sobrevolar y aterrizar en la Zona. Las condiciones específicas están establecidas en la Sección 7(ii) a continuación.

**6(iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona y en áreas adyacentes**

La cabaña del cabo Crozier (EE. UU.) ( $77^{\circ} 27' 41''$  S,  $169^{\circ} 11' 13''$  E) está situada en el lado noroeste de un pico bajo a cerca de 675 m al noroeste de la colina Post Office (mapas 1 y 2). Cada temporada se instala un repetidor de radiocomunicaciones encima de la cabaña (mapa 2). Un refugio de observación instalado en el período 1960-1980 se encontraba a los pies de la cara norte de la colina Post Office, aunque no existe actualmente. Una choza tipo Jamesway se había construido en una pequeña terraza de aproximadamente 1 km al noreste de la cabaña actual (mapa 2), aunque esta fue destruida por el fuego y, con la excepción de algunos artículos pequeños como clavos, etc., los escombros de la cabaña desde entonces han sido eliminados.

Erigido el 22 de enero de 1902, el histórico puesto de mensajes de la expedición Discovery, designado como SMH n.º 69 mediante la Medida 4 (1995), está situado en la colonia Oeste en la costa noroeste de la Zona ( $77^{\circ} 27' 16.7''$  S,  $169^{\circ} 14' 37.5''$  E). El puesto fue utilizado por la Expedición nacional antártica británica de 1901-04 para brindar información a los buques de auxilio de la expedición. En el espolón Igloo (mapa 1) hay una cabaña de piedra histórica, conocida como el iglú de piedra de Wilson (SMH n.º 21) ( $77^{\circ} 31' 51''$  S,  $169^{\circ} 17' 56''$  E).

**6(iv) Ubicación de las zonas protegidas en las cercanías**

Las áreas protegidas más cercanas al cabo Crozier se encuentran en la isla de Ross: la bahía Lewis (ZAEP n.º 156), el sitio del accidente del avión de pasajeros DC-10 de 1979 es el más cercano y está a 45 km al oeste; la cresta Tramway (ZAEP n.º 130), cerca de la cumbre del monte Erebus, se encuentra a 55 km al oeste; la cabaña Discovery, en la península de la punta Hut (ZAEP n.º 158 y SMH n.º 18); las Alturas de Arrival (ZAEP n.º 122) están a 70 km al sudoeste, junto a la estación de McMurdo; el cabo Royds (ZAEP n.º 121), la bahía Backdoor (ZAEP n.º 157 y SMH n.º 15) y el cabo Evans (ZAEP n.º 155) están a 75 km al oeste, y el valle New College (ZAEP n.º 116) está a 75 km al noroeste, en el cabo Bird.

**6(v) Áreas especiales en el interior de la Zona**

No hay zonas especiales designadas al interior de la Zona.

**7. Términos y condiciones para los permisos de entrada****7(i) Condiciones generales de los permisos**

Se prohíbe el ingreso a la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente. Las condiciones para la expedición de un permiso para ingresar a la Zona son las siguientes:

- El permiso debe emitirse para investigaciones científicas, específicamente para la investigación de los ecosistemas de avifauna, marinos o terrestres de la Zona, o para fines científicos, educativos o de difusión indispensables que no puedan llevarse a cabo en otro sitio, o por motivos esenciales para la gestión de la Zona;
- Las actividades permitidas deberán atenerse a este Plan de Gestión;

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- Las actividades permitidas darán la correspondiente consideración al proceso de Evaluación del Impacto Ambiental para la protección continua de los valores ambientales, científicos e históricos de la Zona;
- Las distancias de aproximación a la fauna se deben respetar, salvo cuando las necesidades científicas lo requieran de otra forma y esto se especifique en los permisos correspondientes.
- Los visitantes no podrán entrar en el iglú de piedra de Wilson (SMH n.º 21) o perturbar de cualquier otra manera esta estructura o el puesto de mensajes de la expedición Discovery (SMH n.º 69), a menos que esté específicamente autorizado para ello con un permiso;
- El permiso se expedirá por un período determinado;
- Deberá llevarse el permiso, o una copia de este, cuando se está dentro de la Zona;

*7 (ii) Acceso a la Zona y desplazamientos en su interior o sobre ella.*

Se puede ingresar a la zona en helicóptero, en lancha o a pie. Los vehículos están prohibidos en tierra al interior de la Zona.

*Acceso a pie a la Zona y desplazamientos en su interior*

La circulación por tierra en la Zona deberá efectuarse a pie. Se prohíbe que las personas que lleguen en aeronaves, embarcaciones o vehículos circulen fuera de las inmediaciones del lugar de aterrizaje, desembarco o descenso, salvo que estén específicamente autorizadas para ello en el permiso. Los peatones deberán mantenerse a una distancia mínima de 5 m de la fauna silvestre, a menos que sea necesario aproximarse con fines autorizados por el permiso.

Los visitantes deben desplazarse con cuidado, para reducir al mínimo la perturbación de la flora, la fauna, los suelos y las masas de agua. Los peatones deben caminar sobre la nieve o terreno rocoso si resulta factible, pero teniendo la precaución de no dañar los líquenes. Se debe tener especial cuidado al caminar sobre terreno rocoso en las cercanías del iglú de piedra de Wilson (SMH n.º 21) (77° 31' 51" S, 169° 17' 56" E), en el espolón Igloo (mapa 1), donde hay líquenes frágiles sobre las rocas. El iglú de piedra de Wilson es en sí frágil, y los visitantes no deben entrar o alterar de cualquier otra manera la estructura sin la autorización expresa para hacerlo mediante un permiso.

Los peatones deben caminar alrededor de las colonias de pingüinos y no entrar en los subgrupos de pingüinos que estén anidando, excepto con fines de investigación o gestión. Se debe tener cuidado de no pisotear los nidos al desplazarse por el terreno ocupado por skúas. El tránsito de peatones se reducirá a un mínimo de manera congruente con los objetivos de todas las actividades permitidas y se hará todo lo posible por reducir a un mínimo los efectos.

*Acceso de buques y lanchas*

Las restricciones para las operaciones de buques o lanchas se aplican durante el período comprendido entre el 1 de abril y el 1 de enero inclusive, cuando los barcos o lanchas deberán operar y desembarcar dentro de la Zona de acuerdo con la estricta observación de las siguientes condiciones:

- Los buques y lanchas están prohibidos al interior de la Zona, incluyendo su ingreso en el hielo marino de ésta, salvo que se autorice expresamente mediante un permiso para los fines permitidos en el presente Plan de Gestión;
- No hay restricciones especiales acerca de que se pueda ingresar a la zona en lancha, aunque los desembarcos deben evitar las zonas donde los pingüinos entran al mar, a menos que sea necesario a los fines para los cuales se concedió el permiso.

*Acceso y sobrevuelo de aeronaves*

Podrán operar y aterrizar aeronaves en la Zona observando estrictamente las siguientes condiciones:

*ZAEP 124 (cabo Crozier, isla Ross): Plan de Gestión revisado*

- Los aterrizajes de aeronaves en la Zona están prohibidos excepto con autorización para fines permitidos por el plan de gestión.
- Se prohíbe el sobrevuelo de la Zona en aeronaves pilotadas por debajo de 2000 pies (610 m, aproximadamente) sobre el nivel del suelo, salvo si se cuenta con un permiso expedido por una autoridad nacional apropiada.
- Los pilotos deben cerciorarse de que las aeronaves mantengan una distancia de separación horizontal de al menos 2000 pies (cerca de 610 m) con respecto de los bordes de las colonias de pingüinos (mapas 1 y 2) al ingresar a los lugares de aterrizaje designados, o al realizar operaciones dentro de la Zona. Los pilotos deben ser conscientes de que las congregaciones de pingüinos suelen producirse en el hielo marino adyacente a la costa, y que se asocian con los «cañones» de la plataforma de hielo.
- Se prohíben los aterrizajes de aeronaves en el hielo marino a una distancia inferior a  $\frac{1}{2}$  milla náutica (~ 930 m) respecto de la colonia de pingüinos emperador. Los pilotos deben tener en cuenta que la colonia de pingüinos emperador puede cambiar de año en año y desplazarse a lo largo de la temporada de reproducción, incluso a varios kilómetros de la posición nominal que se muestra en el mapa 1; asimismo, la colonia también puede comprender una serie de unidades más pequeñas dentro de la Zona.
- El lugar principal de aterrizaje de helicópteros, preferido generalmente para el acceso a la Zona, está situado en 77° 27.64' S, 169° 11.19' E (elevación de 240 m). Este lugar de aterrizaje se encuentra 150 metros por debajo y al noroeste de la cabaña de campaña del cabo Crozier (EE.UU.) y fuera de la Zona a aproximadamente 430 metros al oeste del límite occidental de la ZAEP (mapa 2). El sitio está demarcado por un círculo de piedras pintadas de color naranja brillante. En caso necesario puede utilizarse como sitio de aterrizaje una alternativa secundaria, a 77° 27.72' S, 169° 11.28' E. El lugar de aterrizaje se encuentra a 150 m por sobre la cabaña y a unos 450 m al oeste del límite de la ZAEP.
- Un tercer punto de aterrizaje de helicópteros se encuentra más arriba y 350 m al noroeste del iglú de piedra de Wilson, a 77° 31.75' S, 169° 17.19' E (mapa 1) en un área donde el terreno es relativamente plano.
- A fin de reducir al mínimo el riesgo de sobrevolar las colonias de aves de manera accidental, los pilotos de helicóptero que ingresen a la Zona por primera vez deberían estar acompañados de otro piloto con experiencia en el vuelo dentro de la Zona, o recibir instrucciones previas de pilotos con dicha experiencia.
- Se prohíbe el sobrevuelo de Sistemas de Aeronaves Dirigidas por Control Remoto (RPAS) por debajo de los 2000 pies (610 m) y su aterrizaje en el interior de la Zona, salvo que se haga de conformidad con un permiso expedido por una autoridad nacional competente. El uso de RPAS en el interior de la Zona debe ceñirse a las Directrices Medioambientales para la Operación de Sistemas de Aeronaves Dirigidas por Control Remoto (RPAS) en la Antártida (Resolución 4 [2018]).

*7(iii) Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona*

Entre las actividades que pueden realizarse en la Zona se encuentran las siguientes:

- Investigaciones científicas que no pongan en peligro los valores de la Zona;
- Actividades con fines educativos o de difusión (tales como informes documentales (por ejemplo, visuales, en audio o escritos), o la producción de recursos o servicios educativos) que respondan a motivos indispensables y que no puedan llevarse a cabo en otro sitio. Las actividades con fines educativos o de difusión no incluyen el turismo.
- Actividades con el fin de documentar, preservar o proteger los recursos históricos de la Zona;
- Actividades de gestión esenciales, que incluyen observación e inspección

*Informe Final de la XLIV RCTA**7(iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras/equipos*

- No se podrán erigir estructuras en la Zona excepto aquellas que se especifiquen en un permiso y, excepto por los marcadores topográficos permanentes y los señalizadores, se prohíben las estructuras o instalaciones permanentes;
- Todas las estructuras, equipo científico o señalizadores instalados en la Zona deben estar autorizados mediante un permiso expreso, y estar claramente identificados por país, nombre del investigador principal, año de instalación y fecha de retiro prevista. Todos estos artículos deberán estar libres de organismos, propágulos (por ejemplo, semillas, huevos) y suelo no estéril y estarán fabricados en materiales que puedan soportar las condiciones ambientales y planteen un riesgo mínimo de contaminación o daño a los valores de la Zona.
- La instalación (incluyendo la selección del lugar), el mantenimiento, la modificación o el desmantelamiento de estructuras o equipos deberá efectuarse de forma que reduzca a un mínimo la perturbación de la flora y la fauna, preferentemente evitando la temporada de cría principal de los pingüinos Adelia y las skúas (del 1 de octubre al 31 de marzo).
- El desmantelamiento de estructuras o equipos específicos para los cuales el permiso haya expirado será de responsabilidad de la autoridad que haya expedido el permiso original y deberá ser una condición para el otorgamiento del permiso.

*7(v) Ubicación de los campamentos*

Los campamentos fuera de la Zona deben estar dentro de un radio de 100 metros de la cabaña (77° 27' 39" S, 169° 11' 14" E). Cuando sea necesario para los fines especificados en el permiso, se permite acampar en la Zona a fin de facilitar el acceso a sitios inaccesibles desde la cabaña. Estos campamentos se harán preferiblemente en sitios que se hayan usado anteriormente, que no tengan vegetación y que no estén ocupados por aves reproductoras, en terreno cubierto de nieve o hielo si lo hay. Los investigadores deberían consultar con las autoridades nacionales apropiadas a fin de obtener información actualizada sobre los sitios donde es preferible acampar.

*7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que puedan introducirse en la Zona*

Además de los requisitos del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, las restricciones relativas a los materiales y organismos que puedan introducirse en la Zona son las siguientes:

- Se prohíbe la introducción deliberada de animales, material vegetal y microorganismos vivos y suelo no estéril en la Zona. Deben tomarse precauciones para prevenir la introducción accidental de animales, material vegetal, microorganismos y tierra no estéril desde otras regiones distintas biológicamente (dentro o fuera de la zona del Tratado Antártico).
- Los visitantes deberán cerciorarse de que el equipo de muestreo y los señalizadores llevados a la Zona estén limpios. En el nivel máximo practicable, la vestimenta, el calzado y el resto de equipo que se use o se lleve a la Zona (incluidos, por ejemplo, mochilas, bolsos, tiendas, bastones, trípodes, etc.) deberán limpiarse minuciosamente antes de ingresar a la Zona. Los visitantes también deben consultar y ceñirse adecuadamente a las recomendaciones incluidas en el Manual sobre especies no autóctonas del Comité para la Protección del Medio Ambiente (Resolución 4 [2016]; CPA 2019) y el *Código de conducta ambiental para el trabajo de investigación científica sobre el terreno en la Antártida* (Resolución 5 [2018]).
- Está prohibido introducir a la Zona aves de corral y cualquier producto derivado de estas.
- Los herbicidas o pesticidas están prohibidos en la Zona.
- Cualquier otro producto químico, incluidos radionúclidos o isótopos estables, que se introduzca con fines científicos o de gestión especificados en el permiso deberá ser retirado de la Zona cuando concluya la actividad para la cual se haya expedido el permiso o con anterioridad.
- No se podrá almacenar combustible, alimentos, productos químicos u otros materiales en la Zona, salvo que sea indispensable para concretar objetivos esenciales relativos a la actividad

*ZAEP 124 (cabo Crozier, isla Ross): Plan de Gestión revisado*

para la cual se haya expedido el permiso. En general, todo material que se introduzca podrá permanecer solamente por un período expreso y deberá ser retirado a más tardar cuando concluya dicho período.

- Todos los materiales introducidos podrán permanecer en la Zona durante un período expreso únicamente, y deberán ser retirados a más tardar cuando concluya dicho período.
- Todos los materiales deberán almacenarse y manipularse de manera tal que se reduzca a un mínimo el riesgo de su introducción en el medio ambiente.
- Si se producen vertimientos que puedan comprometer los valores de la Zona, se recomienda extraer el material únicamente si es probable que el impacto de dicho retiro sea mayor que el de dejar el material *in situ*.

*7(vii) Toma de, o intromisión perjudicial sobre flora y fauna autóctonas*

Se prohíbe la recolección de la flora y la fauna autóctonas y la intromisión perjudicial en estas, salvo si lo autoriza un permiso expedido conforme al artículo 3 del anexo II del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. En caso de recolección de fauna o intromisión perjudicial hacia esta, debería procederse, como norma mínima, de conformidad con el *Código de conducta del SCAR para el uso de animales con fines científicos en la Antártida*.

*7(viii) Recolección o traslado de materiales que no hayan sido traídos a la Zona por el titular del permiso*

- Se podrá recolectar o retirar material de la Zona únicamente de conformidad con un permiso, y dicho material deberá limitarse al mínimo necesario para cubrir las necesidades científicas o de gestión. Esto incluye muestras biológicas, ejemplares de rocas y suelo y artículos históricos.
- Todo material de origen humano que probablemente comprometa los valores de la Zona y que no haya sido llevado a la Zona por el titular del permiso, o que no esté comprendido en otro tipo de autorización, podrá ser retirado de cualquier parte de la Zona salvo que el impacto de su extracción sea probablemente mayor que el efecto de dejar el material *in situ*. Si ese es el caso, se debe notificar a la autoridad correspondiente para obtener aprobación.
- Salvo que estén autorizados específicamente por medio de un permiso, se prohíbe que los visitantes intenten restaurar el iglú de piedra de Wilson o interferir en el mismo de cualquier forma y que manipulen, tomen o dañen cualquier objeto. Todo indicio de cambios recientes, daños u objetos nuevos debería notificarse a la autoridad nacional apropiada. Si se cuenta con un permiso, se podrán trasladar o retirar objetos con fines de preservación, protección o restablecimiento de la exactitud histórica.

*7(ix) Eliminación de residuos*

Deberán retirarse de la Zona todos los residuos, incluidos los desechos humanos.

*7(x) Medidas que pueden ser necesarias para continuar cumpliendo los objetivos del Plan de Gestión*

Se pueden otorgar permisos de acceso a la Zona con el fin de:

- 1) llevar a cabo actividades científicas de vigilancia e inspecciones, que pueden incluir la recolección limitada de muestras o datos para su análisis o revisión;
- 2) instalar o realizar el mantenimiento de postes señalizadores, marcadores, estructuras o equipos científicos o logísticos esenciales;
- 3) adoptar medidas de protección;
- 4) llevar a cabo investigaciones o gestión de manera tal que se evite interferir con las actividades de observación e investigación a largo plazo o una posible repetición de los esfuerzos. Se ruega encarecidamente a las personas que planifican nuevos proyectos dentro de la Zona que consulten con los programas establecidos que trabajan dentro de ella, como los de los Estados Unidos y Nueva Zelanda, antes de comenzar el trabajo.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

## 7(xi) Requisitos relativos a los informes

- El titular principal del permiso expedido para cada visita a la Zona debe presentar un informe ante la autoridad nacional competente una vez concluida la visita, de conformidad con los procedimientos nacionales y las condiciones para la expedición de permisos.
- Dichos informes deberán incluir, según corresponda, la información señalada en el formulario de informe de la visita contenido en la *Guía para la preparación de planes de gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas* (Resolución 2 [2011]). Si corresponde, la autoridad nacional también debe remitir un ejemplar del informe de la visita a la Parte que haya propuesto el Plan de Gestión, como ayuda en la gestión de la Zona y en la revisión del Plan de Gestión.
- Siempre que sea posible, las Partes deberán depositar el informe de visita original o sus copias en un archivo al cual el público tenga acceso, a fin de llevar un registro del uso, para que pueda utilizarse en las revisiones del Plan de Gestión y en la organización del uso científico de la Zona.
- Se deberá notificar a las autoridades pertinentes sobre toda actividad realizada o medida adoptada de forma excepcional o sobre cualquier elemento que se retire, o sobre cualquier material vertido que no se haya retirado, en los casos en los que todo ello no estuviera incluido en el permiso.

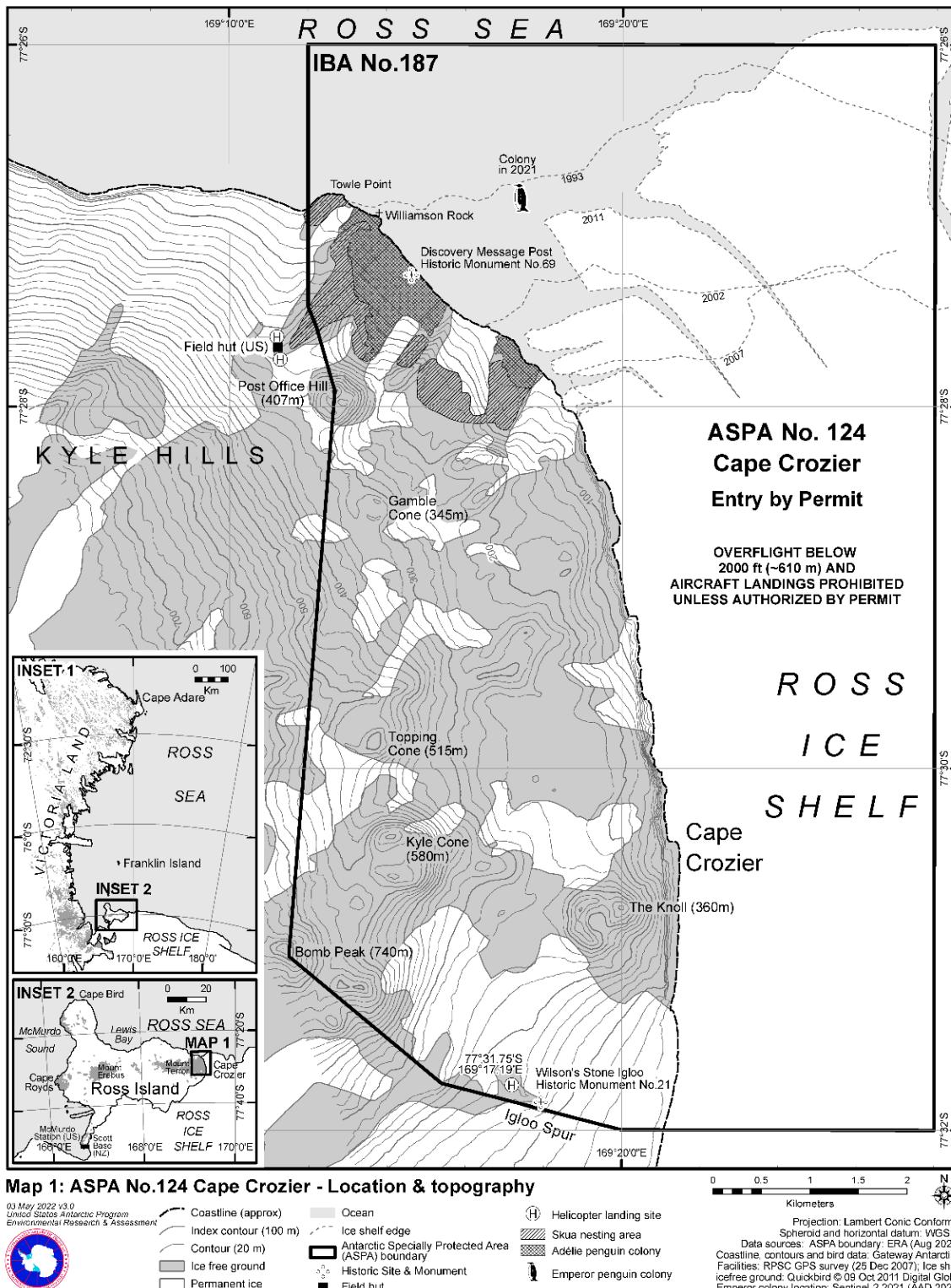
**8. Documentación de apoyo**

- Ainley, D.G., C.A. Ribic, G. Ballard, S. Heath, I. Gaffney, B.J. Karl, K.J. Barton, P.R. Wilson y S. Webb. 2004. Geographic structure of Adélie penguin populations: overlap in colony-specific foraging areas *Ecological Monographs* **74**(1):159–78.
- Ainley, D.G., G. Ballard y S. Olmastroni. 2009. An apparent decrease in the prevalence of ‘Ross Sea Killer Whales’ in the southern Ross Sea. *Aquatic Mammals* **35**(3): 335-47.
- Arrigo, K. R., G.L. van Dijken, D.G. Ainley, M.A. Fahnestock y T. Markus. 2002. Ecological impact of a large Antarctic iceberg. *Geophysical Research Letters* **29**(7): 1104.
- Ballard, G., K.M. Dugger, N. Nur, y D.G. Ainley. 2010. Foraging strategies of Adélie penguins: adjusting body condition to cope with environmental variability. *Marine Ecology Progress Series* **405**: 287-302.
- Barber-Meyer, S.M., G.L. Kooyman y P.J. Ponganis. 2008. Trends in western Ross Sea emperor penguin chick abundances and their relationships to climate. *Antarctic Science* **20** (1), 3–11.
- Broady, P.A. 1989. Broadscale patterns in the distribution of aquatic and terrestrial vegetation at three ice-free regions on Ross Island, Antarctica. *Hydrobiologia* **172**: 77-95.
- Cole, J.W., P.R. Kyle y V.E. Neall. 1971. Contribution to Quarternary geology of Cape Crozier, White Island and Hut Point Peninsula, McMurdo Sound region, Antarctica. *N.Z. Journal of Geology and Geophysics* **14**: 528-546.
- Dugger, K.M., Ainley, D.G., Lyver, P., Barton, K. y Ballard, G. 2010. Survival differences and the effect of environmental instability on breeding dispersal in an Adélie penguin meta-population. *Proceedings of the National Academy of Sciences of USA* **107** (27): 12375-80.
- Fretwell, P.T., M.A. LaRue, P. Morin, G.L. Kooyman, B. Wienecke, N. Ratcliffe, A.J. Fox, A.H. Fleming, C. Porter, y P.N. Trathan. 2012. An Emperor penguin population estimate: the first global, synoptic survey of a species from space. *PLoS ONE* **7**(4): e33751.
- Kooyman, G.L. 1993. Breeding habitats of emperor penguins in the western Ross Sea. *Antarctic Science* **5**(2): 143-48.

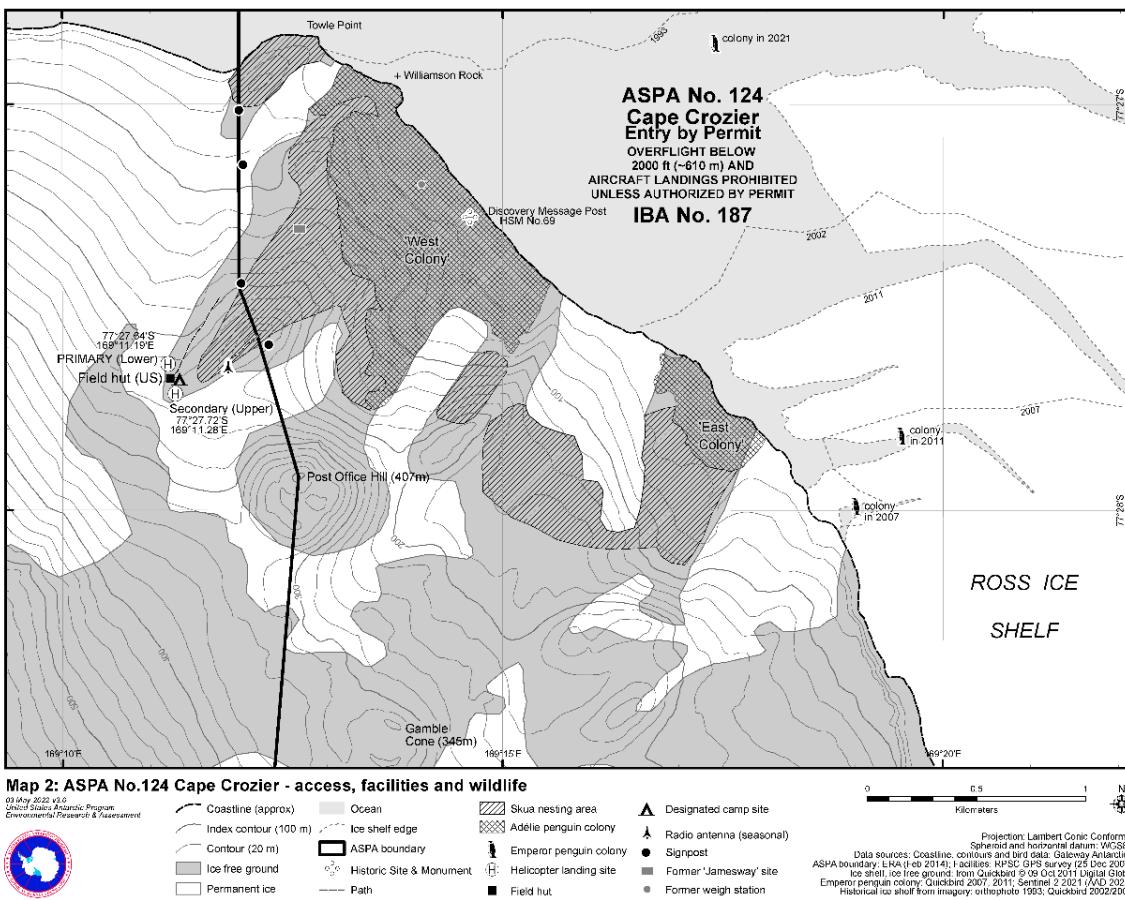
## ZAEP 124 (cabo Crozier, isla Ross): Plan de Gestión revisado

- Kooyman, G.L., D.G. Ainley, G. Ballard, y P.J. Ponganis. 2007. Effects of giant icebergs on two emperor penguin colonies in the Ross Sea, Antarctica. *Antarctic Science* **19**(1): 31-38.
- LaRue, M., D. Iles, S. Labrousse, G. Ballard, D. Ainley y B. Saenz. 2019. A possible Adélie penguin sub-colony on fast ice by Cape Crozier, Antarctica. *Antarctic Science*. **31** (4): 189-194.
- Lyver, P.O'B., M. Barron, K.J. Barton, D.G. Ainley, A. Pollard, S. Gordon, S. McNeill, G. Ballard, y P.R. Wilson. 2014. Trends in the breeding population of Adélie penguins in the Ross Sea 1981–2012: a coincidence of climate and resource extraction effects. *PLoS ONE* **9** (3): e91188. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091188>.
- Morandini, V., K. Dugger, G. Ballard, M. Elrod, A. Schmidt, V. Ruoppolo, A. Lescroel, D. Jongsomjit, M. Massaro, J. Pennycook, G. Kooyman, K. Schmidlin, S. Krabberger, D. Ainley y A. Varsani. 2019. Identification of a Novel Adélie Penguin Circovirus at Cape Crozier (Ross Island, Antarctica). *Viruses*. **11** (12): 1088.
- Schmidt, A. y G. Ballard. 2020. Significant chick loss after early fast ice breakup at a high-latitude emperor penguin colony. *Antarctic Science*. **32** (3): 180-185.
- Smykla, J., B. Krzewicka, K. Wilk, S.D. Emslie y L. Ślima. 2011. Additions to the lichen flora of Victoria Land. *Polish Polar Research* **32**(2): 123-138.
- Wilson, D., P. Lyver, T. Greene, A. Whitehead, K. Dugger, B. Karl, J. Barringer, R. McGarry, A. Pollard y D. Ainley. 2016. South Polar Skua breeding populations in the Ross Sea assessed from demonstrated relationship with Adelie Penguin numbers. *Polar Biology*. **40** (3): 577-592.
- Wright, A.C. y P.R. Kyle. 1990. A.16. Mount Terror. En: *Volcanoes of the Antarctic Plate and Southern Oceans* (Eds. W.E. LeMasurier, J.W. Thompson). Antarctic Research Series **48**, American Geophysical Union: 99-102.

## Informe Final de la XLIV RCTA



## ZAEP 124 (cabo Crozier, isla Ross): Plan de Gestión revisado



## Medida 10 (2022)

### Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 126 (península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado

#### **Los representantes,**

*recordando* los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

*recordando*

- la Recomendación IV-10 (1966), que designó a la península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur como Zona Especialmente Protegida («ZEP») n.º 10;
- la Recomendación VIII-2 (1975), que rescindió la ZEP 10 y la Recomendación VIII-4 (1975), que volvió a designar a la Zona como Sitio de Especial Interés Científico (SEIC) n.º 6 y anexó el primer Plan de gestión para el Sitio;
- las Recomendaciones X-6 (1979), XII-5 (1983), XIII-7 (1985) y la Medida 3 (2001), que extienden la fecha de expiración del SEIC 6;
- la Recomendación XVI-5 (1991), que aprobó un Plan de Gestión para el SEIC 6;
- la Decisión 1 (2002), que cambió el nombre y número del SEIC 6 a ZAEP 126;
- las Medidas 1 (2002), 4 (2011) y 4 (2016), que adoptaron un plan de gestión revisado para la ZAEP 126;

*recordando* que la Recomendación XVI-5 (1991) y la Medida 3 (2001) no han entrado en vigor y que fueron desplazadas por la Medida 4 (2011);

*recordando* que las Recomendaciones VIII-2 (1975), X-6 (1979), XII-5 (1983), XIII-7 (1985) y XVI-5 (1991) fueron designadas como obsoletas por la Decisión 1 (2011);

*observando* que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 126;

*deseando* reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 126 por el Plan de Gestión revisado;

**recomiendan** a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de Gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 126 (Península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur), que se anexa a esta Medida; y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 126, anexo a la Medida 4 (2016).

*Medida 10 (2022)*

## Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 126 Península Byers, isla Livingston, Islas Shetland del Sur

### Introducción

La principal razón para designar la península Byers ( $62^{\circ}34'35''$  S,  $61^{\circ}13'07''$  O), isla Livingston, islas Shetland del Sur, como Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) es proteger los hábitats terrestres y lacustres dentro de la Zona.

La península Byers fue originalmente designada como Zona Especialmente Protegida (ZEP) n.º 10 a través de la Recomendación IV-10 en 1966. Esta Zona abarcaba el terreno libre de hielo al oeste del margen occidental de la capa de hielo permanente de la isla Livingston, debajo del domo Rotch, así como la isla Window, situada a unos 500 metros de la costa noroeste, y cinco zonas pequeñas libres de hielo en la costa sur, justo al este de la península Byers. Los valores protegidos por la designación original comprendían la diversidad de la fauna y la flora, muchos invertebrados, una población considerable de elefantes marinos del sur (*Mirounga leonina*), pequeñas colonias de lobos marinos antárticos (*Arctocephalus gazella*) y el gran interés científico relacionado con una variedad tan grande de plantas y animales en una zona relativamente pequeña.

La designación como ZEP fue revocada mediante la Recomendación VIII-2, y la Zona fue redesignada como Sitio de Especial Interés Científico (SEIC) en virtud de la Recomendación VIII-4 (1975, SEIC 6). Con la nueva designación como SEIC se procuraba específicamente proteger cuatro sitios libres de hielo más pequeños de la península, que tienen estratos sedimentarios y fosilíferos de los períodos jurásico y cretáceo, considerados de sobresaliente valor científico para el estudio de la antigua conexión entre la Antártida y otros continentes australes. Tras una propuesta presentada por Chile y el Reino Unido, el SEIC se amplió posteriormente a través de la Recomendación XVI-5 (1991) a fin de incluir límites similares a los de la ZEP original, por ejemplo, la totalidad del terreno libre de hielo de la península Byers situado al oeste del borde de la capa de hielo permanente de la isla Livingston, incluido el litoral, pero excluidos la isla Window, los cinco sitios costeros meridionales incluidos originalmente y todos los islotes y las rocas situados frente a la costa. En la Recomendación XVI - 5 se señala que, además de su valor geológico especial, la Zona reviste también una gran importancia biológica y arqueológica.

Aunque la situación particular de la designación y los límites cambiaron en algunas ocasiones, la península Byers ha gozado en la práctica de protección especial durante la mayor parte de la era moderna de actividad científica en la región. Las actividades recientes realizadas al interior de la Zona, que han consistido casi exclusivamente en investigaciones científicas (Benayas *et al.*, 2013) ofrecen un examen de toda la actividad científica realizada en la zona publicada entre 1957 y 2012). La mayoría de las visitas y los muestreos realizados en la Zona tras su designación original en 1966 han estado sujetos a las condiciones enunciadas en los permisos, y algunas áreas (como el promontorio Ray) han recibido pocas visitas. Durante el Año Polar Internacional, la península Byers fue establecida como un «Sitio antártico de referencia internacional para ecosistemas terrestres, de agua dulce y costeros» (Quesada *et al.*, 2009, 2013). Durante este período se establecieron datos de línea de base relacionados con los ecosistemas terrestres, limnéticos y costeros, tales como las características del permafrost, geomorfología, extensión de la vegetación, diversidad y funcionamiento limnéticos, diversidad de los mamíferos y aves marinos, microbiología y diversidad de los invertebrados marinos costeros. (López-Bueno *et al.*, 2009; Moura *et al.*, 2012; Barbosa *et al.*, 2013; De Pablos *et al.*, 2013; Emslie *et al.*, 2013; Gil-Delgado *et al.*, 2013; Kopalova y van de Vijvier, 2013; Lyons *et al.*, 2013; Nakai *et al.*, 2013; Pla-Rabes *et al.*, 2013; Rico *et al.*, 2013; Rochera *et al.*, 2013a; Rochera *et al.*, 2013b; Toro *et al.*, 2013; Velazquez *et al.*, 2013; Velazquez *et al.* 2016; Vera *et al.*, 2013; Villaescusa *et al.*, 2013). Los valores arqueológicos de la península Byers han sido descritos como únicos en su género, ya que en la Zona se encuentra la mayor concentración de

*Informe Final de la XLIV RCTA*

sitios históricos de la Antártida, concretamente, restos de refugios, artefactos contemporáneos y pecios de expediciones de caza de focas de principios del siglo XIX (véase el mapa 2).

La península Byers hace una importante contribución al sistema de Zonas Antárticas Protegidas dado que a) contiene una diversidad de especies particularmente amplia, b) es distinta de otras áreas debido a sus numerosos y diversos lagos, arroyos y lagunas de agua dulce, c) tiene gran importancia ecológica y representa el sitio limnológico más importante de la región, d) contiene una de las mayores concentraciones de restos históricos asociados con las actividades de los cazadores de focas del siglo XIX en la Antártida, e) es vulnerable a la interferencia humana, en particular debido a la naturaleza oligotrófica de los lagos, que son altamente sensibles a la polución y f) tiene gran interés científico en diversas disciplinas. Si bien algunos de estos criterios de calidad están representados en otras ZAEP de la región, la península Byers es única porque posee una alta cantidad de criterios diferentes dentro de una misma zona. Si bien la península Byers está protegida principalmente debido a sus sobresalientes valores medioambientales (específicamente su diversidad biológica y sus ecosistemas terrestres y lacustres), la Zona contiene una combinación de otros valores, entre los que se cuentan su interés científico (es decir en cuanto a biología terrestre, limnología, ornitología, palaeolimnología, geomorfología y geología), histórico (artefactos y restos de refugios de antiguos cazadores de focas), naturales (por ejemplo, el promontorio Ray) y valores científicos permanentes que pueden beneficiarse de la protección a la Zona.

El terreno libre de hielo de la península Byers está rodeado por el océano en tres de sus lados, mientras que al este tiene el glaciar del domo Rotch. La Zona ha sido designada para proteger los valores encontrados dentro del terreno libre de hielo en la península Byers. Para cumplir este objetivo, se ha incluido dentro de la ZAEP una parte del domo Rotch, a fin de garantizar que el terreno libre de hielo recién expuesto (resultante de un retroceso del domo Rotch) siga estando dentro de los límites de la ZAEP. Además, la parte noroeste del domo Rotch, incluido el terreno adyacente deglaciado y el promontorio Ray, han sido designados como zonas restringidas para permitir estudios microbiológicos que requerían estándares de cuarentena más altos que los considerados necesarios dentro del resto de la Zona. La Zona (84.7 km<sup>2</sup>) se considera de tamaño suficiente para dar una adecuada protección a los valores que se describen a continuación.

La Resolución 3 (2008) recomendaba usar el «Análisis de Dominios Ambientales para el Continente Antártico» como modelo dinámico para identificar las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas dentro de los criterios ambientales y geográficos sistemáticos a los que hace referencia el Artículo 3(2) del anexo V del Protocolo. Según este modelo, la península Byers es predominantemente un Dominio Ambiental G (Geológico de islas costa afuera de la península Antártica). La escasez del Dominio G en relación con las demás áreas de dominios ambientales significa que se han invertido grandes esfuerzos en conservar los valores encontrados en otras partes dentro de este tipo de ambiente. Otras áreas protegidas que contienen el Dominio G son las ZAEP 109, 111, 112, 114, 125, 128, 140, 145, 149, 150 y 152, y las ZAEA 1 y 4. El hielo permanente del domo Rotch queda bajo el Dominio Ambiental E, y otras áreas protegidas que contienen el Dominio E son las ZAEP 113, 114, 117, 126, 128, 129, 133, 134, 139, 147, 149, 152, y las ZAEA 1 y 4. La Resolución 3 (2017) recomienda el uso de las Regiones Biogeográficas de Conservación Antártica (RBCA) en la identificación de zonas que se podrían designar como Zona Antártica Especialmente Protegida dentro los criterios ambientales y geográficos sistemáticos a los que se refiere el párrafo 2 del Artículo 3 del anexo V al Protocolo del Medio Ambiente. La ZAEP 126 se encuentra dentro de la Región Biogeográfica de Conservación Antártica (RBCA) 3, noreste de la península Antártica. En la Resolución 5 (2015) la RCTA reconoció la importancia de las Áreas importantes para la conservación de las aves (IBA) en la Antártida. El límite de la ZAEP 126 marca también la extensión de la Zona Importante para la Conservación de las Aves ANT054 en la península Byers, isla Livingston. La ZIA basa su calificación en las colonias de gaviotines antárticos (*Sterna vittata*) y de gaviotas cocineras (*Larus dominicanus*), aunque puede haber presencia de otras aves tales como el petrel gigante común (*Macronectes giganteus*).

ZAEP 126 (península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado

## 1. Descripción de los valores que requieren protección

El Plan de Gestión adjunto a la Medida 1 (2002) observaba algunos valores considerados importantes como razones para conferir protección especial a la Zona. Se reafirman los valores registrados en los Planes de Gestión originales. Estos valores se exponen de la siguiente manera:

- Con más de 60 lagos, numerosas charcas de agua dulce y una gran variedad de arroyos a menudo extensos, es el sitio limnológico más importante en las islas Shetland del Sur, y tal vez en la región de la península Antártica, además de ser un sitio que no ha sufrido grandes perturbaciones humanas.
- La flora y fauna terrestres descritas son de una diversidad excepcional, con una de las representaciones más amplias de las especies conocidas en la Antártida marítima. Por ejemplo, en varios lugares se observó flora rala pero diversa, conformada por plantas calcícolas y calcífugas y cianobacterias asociadas a las lavas y los basaltos, respectivamente, así como varias criptógamas poco comunes y dos plantas vasculares autóctonas (*Deschampsia antarctica* y *Colobanthus quitensis*). También es excepcional la abundancia de vegetación, ya que en la Zona hay aproximadamente 8.1 km<sup>2</sup> de vegetación verde, es decir, más de la mitad de la vegetación verde que se encuentra protegida en todas las ZAEP terrestres.
- La distribución del *Parochlus steinenii* (el único insecto alado autóctono de la Antártida) es limitada en las islas Shetland del Sur. El único otro díptero nativo, la mosca enana sin alas *Belgica antarctica*, tiene una distribución difundida aunque esporádica en la península Antártica. Ambas especies abundan en varios lagos, arroyos y charcas de la península Byers.
- Los tapetes desacostumbradamente extensos de cianobacterias dominados por las especies *Leptolyngbya*, *Phormidium* y otras, en particular en los niveles superiores de la meseta central de la península Byers, son los mejores ejemplos descritos hasta ahora en la Antártida marítima.
- La avifauna reproductora de la Zona es diversa y abarca dos especies de pingüinos (pingüino barbijo [*Pygoscelis antarctica*] y papúa [*P. papua*]), gaviotines antárticos (*Sterna vittata*), petreles de Wilson (*Oceanites oceanicus*), petreles dameros (*Daption capense*), gaviotas cocineras (*Larus dominicanus*), petreles gigantes comunes (*Macronectes giganteus*), petreles de vientre negro (*Fregetta tropica*), cormoranes antárticos (*Phalacrocorax atriceps*), skúas pardas (*Catharacta loennbergi*), y palomas antárticas (*Chionis alba*).
- Los lagos y sus sedimentos constituyen uno de los archivos más importantes para el estudio del paleoambiente del holoceno en la península Antártica, así como para la elaboración de una tefrocronología regional del holoceno.
- En terrazas costeras hay huesos de ballena subfosilizados bien conservados, que son importantes para la datación de los depósitos de las terrazas por radiocarbono y otros isótopos pesados.
- Los sitios de la península desprovistos de hielo, con estratos sedimentarios y fosilíferos de los períodos jurásico y cretáceo, se consideran de sobresaliente valor científico para el estudio de la antigua conexión entre la Antártida y otros continentes australes.
- El área contiene una de las concentraciones más altas de sitios y artefactos históricos asociados con las actividades de los cazadores de focas a principios del siglo XIX, y tiene un valor excepcional con respecto a nuestro conocimiento de las primeras actividades de los humanos en la Antártida.
- La Zona se ha mantenido en su mayor parte inalterada por la presencia humana en comparación con otras extensas zonas libres de hielo de la vecindad, y se cree que está libre de vegetación no autóctona.

*Informe Final de la XLIV RCTA***2. Finalidades y objetivos**

Las finalidades de la gestión de la península Byers son las siguientes:

- evitar cualquier perturbación por actividades humanas innecesaria a fin de no degradar los valores de la Zona o crear riesgos considerables para estos;
- permitir la investigación científica en los ecosistemas terrestres y lacustres, mamíferos marinos, avifauna, geología y ecosistemas costeros;
- permitir la realización de otras investigaciones científicas en la Zona siempre que sea por razones convincentes, que no puedan realizarse en otro lugar;
- permitir la realización de investigaciones arqueológicas y mediciones a fin de proteger artefactos, protegiendo al mismo tiempo los artefactos históricos presentes en la Zona contra toda destrucción, perturbación o extracción innecesarias;
- evitar o reducir al mínimo la introducción en la Zona de plantas, animales y microbios no autóctonos;
- reducir a un mínimo la posibilidad de introducción de patógenos que puedan provocar enfermedades en la fauna dentro de la Zona; y
- permitir visitas con fines de gestión para cumplir los objetivos del Plan de Gestión.

**3. Actividades de gestión**

Se deberán emprender las siguientes actividades de gestión en aras de proteger los valores de la Zona:

- Se colocará un mapa indicando las ubicación de la Zona (señalando las restricciones especiales vigentes) en lugares visibles en la base Juan Carlos I (España) y en la estación St. Kliment Ohridski (Bulgaria) en la península Hurd, en donde deberán estar disponibles las copias del presente Plan de Gestión.
- Los señalizadores, carteles, cercas y otras estructuras erigidas en la Zona con fines científicos o de gestión deberán estar bien sujetos y mantenidos en buen estado.
- Se efectuarán las visitas que sean necesarias para determinar si la Zona continúa sirviendo a los fines para los cuales fue designada, y para garantizar que las medidas de gestión y mantenimiento sean apropiadas.

La península Byers ha sido descrita como extremadamente sensible al impacto producido por el pisoteo (Tejedo *et al.*, 2009; Pertierra *et al.*, 2013a). La Zona fue designada como ZAEP para proteger una diversa gama de valores presentes dentro de la Zona. Como resultado, la Zona atrae a científicos (representantes de una diversa gama de disciplinas) y arqueólogos de varias naciones del Tratado. El alto número de personas presentes en la Zona en épocas punta (pleno verano) significa que es posible que los valores medioambientales de la Zona sean negativamente afectados por las actividades humanas, por ejemplo al aumentar potencialmente (i) el tamaño y número de los sitios para acampar, (ii) el pisoteo de la vegetación, (iii) la perturbación de la fauna nativa (ii) la generación de desechos y (v) la necesidad de almacenar combustible. **Por consiguiente, al hacer planes para el trabajo de campo dentro de la Zona, se recomienda enfáticamente a las Partes cooperar con otras naciones que probablemente operen en la Zona durante la temporada, y coordinar sus actividades para mantener los impactos ambientales, incluidos los impactos acumulativos, en un absoluto mínimo** (por ejemplo, menos de 12 personas a la vez en el Campamento Internacional).

Se recomienda enfáticamente a todas las Partes que usen el Campamento Internacional establecido (que se encuentra en las playas South, 62°39'49.7" S, 61°05'59.8" O), para reducir la creación de nuevos sitios para acampar que aumentarían los niveles de impacto humano dentro de la Zona. Dentro del campamento hay dos cabinas satélites (una preparada para la investigación científica y la otra para las actividades domésticas; ambas cabinas son gestionadas por España). Las cabinas satélites están disponibles para todas las Partes del Tratado, si desean usarlas. Las Partes deben cooperar con España a fin de coordinar el acceso a las cabinas satélites. Pertierra *et al.* (2013b) proporciona información relativa a los problemas y al impacto medioambiental ocasionado por el funcionamiento del campamento.

*ZAEP 126 (península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

#### 4. Período de designación

Designación con período de vigencia indefinido.

#### 5. Mapas y fotografías

Mapa 1: La península Byers, ZAEP n.º 126 en relación con las islas Shetland del Sur, muestra la ubicación de la base Juan Carlos I (España) y de la estación St. Kliment Ohridski (Bulgaria), además de la ubicación de las zonas protegidas en un radio de 75 km.  
Recuadro: ubicación de la isla Livingston en la península Antártica.

Mapa 2: Mapa topográfico de la península Byers, ZAEP 126. Especificaciones del mapa:  
Proyección: UTM Zona 20S; Esferoide: WGS 1984; Nivel de referencia: Nivel medio del mar. Exactitud horizontal de control: ±0.05 m. Intervalo de curvas de nivel: 50 m.

#### 6. Descripción de la Zona

##### 6(i) Coordenadas geográficas, indicadores de límites y características naturales

###### LÍMITES

La Zona abarca:

- La península Byers y todo el terreno libre de hielo y capa de hielo al oeste de la longitud 60°53'45" O, incluido el nunatak Clark y la punta Rowe;
- el ambiente marino cercano a la costa que se extiende 10 m costa afuera a partir de la línea de la marea baja; y
- La isla Demon y la isla Sprite, adyacentes a la costa sur de la punta Devils, pero excluyendo todos los demás islotes situados frente a la costa como la isla Rugged y las rocas (mapa 2).

El límite oriental lineal sigue la longitud 60°53'45 O para garantizar que el terreno libre de hielo recién expuesto resultante del retroceso del domo Rotch, que puede contener oportunidades científicamente útiles y nuevos hábitats para los estudios de colonización, siga estando dentro de los límites de la ZAEP.

No existen indicadores de límites.

###### DESCRIPCIÓN GENERAL

La península Byers (entre las latitudes 62°34'35" S y 62°40'35" S y las longitudes 60°53'45" O y 61°13'07" O, de 84.7 km<sup>2</sup>) está en el extremo occidental de la isla Livingston, la segunda en extensión de las islas Shetland del Sur (mapa 1). La Zona libre de hielo en la península, con una longitud central de oeste a este de alrededor de 9 km y una longitud noroeste-sudeste de 18.2 km, es el mayor sector libre de hielo de las islas Shetland del Sur. La península tiene un relieve mayormente bajo, suavemente ondulado, aunque hay varias colinas prominentes con una altitud que va de 80 a 265 m (mapa 2). En el interior predomina una serie de plataformas extensas con una altitud de hasta 105 m, interrumpidas por enclaves volcánicos aislados tales como el cono Chester (188 m) y el Cerro Negro (143 m) (Thomson y López Martínez, 1996). Abundan las formas fisiográficas planas y redondeadas resultantes de la erosión marina, glacial y periglacial. El terreno más accidentado se observa en el promontorio Ray, una cresta que forma el eje hacia el noroeste de la península en forma de «Y». En el extremo septentrional del promontorio Ray, la costa presenta acantilados cortados a pico. La colina Start (265 m), en el extremo noroeste, es el punto más alto de la península.

La costa de la península Byers tiene una longitud de 71 km en total (mapa 2). Aunque el relieve en general es bajo, la costa es irregular y en muchos lugares accidentada, con numerosos promontorios, acantilados e islotes, rocas y bancos de arena situados frente a la costa. La península Byers también se destaca por sus anchas playas en las tres costas (playas Robbery en el norte, playas President en el oeste y playas South). Las playas South son las más extensas, con 12 km de largo en el borde costero y hasta 0.9 km de ancho. Son las más grandes de las

*Informe Final de la XLIV RCTA*

islas Shetland del Sur (Thomson y López Martínez, 1996). El anexo 1 contiene una descripción pormenorizada de las características geológicas y biológicas de la Zona.

*6(ii) Acceso a la Zona*

- El acceso será mediante helicóptero o lancha.
- No existen restricciones especiales para los desembarcos en lancha o aplicables a las rutas marítimas utilizadas para ingresar a la Zona o salir de ella. Debido a la gran extensión de playa accesible alrededor de la Zona, es posible aterrizar en muchos lugares. No obstante, de ser posible, el desembarco de carga y equipos científicos debe hacerse cerca del Campamento Internacional que se encuentra en las playas South (62°39'49.7" S, 61°05'59.8' O (para obtener más información, véase 6(iii])). El personal que opera buques para la entrega de carga o de personal en la ZAEP no debe alejarse de la zona de desembarco salvo de conformidad con un permiso expedido por una autoridad nacional competente.
- En 62°39'36.4" S, 61°05'48.5' O, al este del Campamento Internacional, hay un sitio designado para aterrizaje de helicópteros.
- En circunstancias excepcionales podrán aterrizar helicópteros en otros lugares de la Zona, si se necesita para fines concordantes con los objetivos del Plan, pero en la medida de lo posible los aterrizajes deberán efectuarse en crestas y terrazas costeras.
- Dentro de las zonas restringidas no deberán aterrizar helicópteros [véase la sección 6(v)].
- Los helicópteros deben evitar aquellos sitios donde hay concentraciones de aves (por ejemplo punta Devils, punta Lair y playas Robbery) o la vegetación bien desarrollada (por ejemplo los grandes rodales de musgos cerca de las playas President y South).
- Para evitar la perturbación de la fauna, la aeronave debe evitar el descenso dentro de una zona de restricción de sobrevuelo que se extiende  $\frac{1}{4}$  de milla náutica (aproximadamente 460 m) al interior desde la costa durante el período entre el 1 de octubre y el 30 de abril inclusive (véase el mapa 2). La única excepción a lo anterior es el sitio designado para aterrizaje de helicópteros en 62°39'36.4" S, 61°05'48.5' O.
- Dentro de la zona de restricción de sobrevuelo la operación de aeronaves debe llevarse a cabo, como requisito mínimo, conforme a las «Directrices para la operación de aeronaves cerca de las concentraciones de aves» contenidas en la Resolución 2 (2004). En particular, las aeronaves deben mantener una altura vertical de 2000 pies (~ 610 m) SNS y cruzar la costa en ángulos rectos, de ser posible. En los casos en que las condiciones exijan que la aeronave vuele a una altura menor que la recomendada en las Directrices, la aeronave deberá mantenerse a la máxima altura posible y reducir a un mínimo la duración del tránsito por la zona costera.
- Se prohíbe el uso de granadas de humo de helicópteros en la Zona salvo que sea imprescindible por motivos de seguridad. Si se usan granadas de humo, todas ellas deberán ser recuperadas.

*6(iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona y en sus proximidades*

En las playas South, a 62°39'49.7" S, 61°05'59.8' O hay un Campamento Internacional que se compone de dos cabinas satélites de fibra de vidrio con forma de melón. España se ocupa de su mantenimiento, y puede ser usado por todas las Partes. Las Partes que se proponga utilizar las cabinas satélites deberían informar por adelantado acerca de sus intenciones al Comité Polar de España. Smith y Simpson (1987) indican la ubicación de los indicios de cazadores de focas del siglo XIX, como los refugios y cuevas usados para resguardarse (véase el mapa 2). Dentro de la Zona, predominantemente en puntos altos, hay también varios montículos de piedras que marcan los sitios donde se han realizado reconocimientos topográficos.

Las estaciones de investigación científica más cercanas están a 30 km al este en la península Hurd, isla Livingston (base Juan Carlos I, [España] y estación St. Kliment Ohridski [Bulgaria]).

ZAEP 126 (*península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur*): *Plan de Gestión revisado*

*6(iv) Ubicación de otras zonas protegidas en las cercanías de la Zona*

Las zonas protegidas más cercanas a la península Byers son las siguientes: el cabo Shirreff (ZAEP 149), localizado aproximadamente a 20 km al noreste; isla Decepción (ZAEA 4), puerto Foster y otras partes de la Isla Decepción (ZAEP 140, 145), que se encuentran aproximadamente a 40 km al SSE; y la bahía Chile (bahía Discovery) (ZAEP 144), que está a aproximadamente 70 km al este en la isla Greenwich (mapa 1).

*6(v) Áreas restringidas y administradas en la Zona*

Se cree que algunas zonas de la península Byers han recibido muy pocas visitas o ninguna. Se prevé que algunas nuevas técnicas metagenómicas permitirán una futura identificación de la biodiversidad microbiana (bacterias, hongos y virus) a un nivel sin precedentes, haciendo posible responder muchas preguntas fundamentales con respecto a la dispersión y distribución microbianas. Se han designado zonas restringidas con importancia científica para la microbiología antártica. En ellas, la mayor restricción atañe a su acceso, con el objetivo de evitar la contaminación microbiana u otros tipos de contaminación debida a las actividades humanas:

- Para lograr este objetivo, dentro de las zonas restringidas se debe usar prendas protectoras y calzado estériles. Las prendas protectoras se vestirán inmediatamente antes de entrar en las zonas restringidas. Justo antes de entrar en las zonas restringidas se debe desenrollar y calzarse botas de repuesto, las que se habrán limpiado previamente con un biocida y luego sellado en bolsas plásticas. Si se accede en lancha a las zonas restringidas, la ropa protectora debe vestirse inmediatamente al desembarcar.
- En la mayor medida posible, todos los equipos de muestreo, aparatos científicos y marcadores traídos a las zonas restringidas se habrán esterilizado y mantenido en condición estéril antes de usarlos dentro de la zona. La esterilización debe realizarse con un método aceptado, como radiación UV, autoclave o esterilización de las superficies con etanol al 70 % o con un biocida disponible en el comercio (por ejemplo Virkon®).
- El equipo general consiste en arneses, crampones, equipo de montañismo, piquetas, bastones, equipo de esquí, señalizadores temporarios de ruta, pulkas, trineos, equipo de fotografía y video, mochilas, cajas y demás equipo personal. En la mayor medida factible, todo el equipo que se use en las zonas restringidas o se traiga a ellas se habrá limpiado y esterilizado completamente en la estación antártica o nave de procedencia. El equipo debe mantenerse en ese estado antes de entrar en las zonas restringidas, preferiblemente sellado en bolsas de plástico estériles u otros recipientes limpios.
- Los científicos de disciplinas diferentes de la microbiología pueden entrar a las áreas restringidas, pero deben observar las medidas de cuarentena que se indican anteriormente.
- No se permite acampar dentro de las zonas restringidas.
- No se permite el aterrizaje de helicópteros dentro de las zonas restringidas.
- Si es necesario acceder a las zonas restringidas para fines de investigación o por razones de emergencia, se debe enviar a la autoridad nacional apropiada e incluir en el Informe de intercambio anual de información, preferentemente a través del Sistema Electrónico de Intercambio de Información (SEII), un registro detallado de dónde ocurrió la visita (de preferencia con tecnología GPS) y las actividades específicas realizadas.

Las zonas restringidas son:

1. Domo Rotch noroccidental y terreno deglaculado adyacente. La zona restringida incluye todo el terreno y capa de hielo dentro de una zona limitada al este por la longitud 60°53'45"S, al oeste por la longitud 60°58'48"S y al sur por la latitud 62°38'30"S, mientras que el límite norte sigue la costa (véase el mapa 2).
2. Promontorio Ray. La zona restringida incluye todo el terreno y el hielo permanente al noroeste de una línea recta que cruza el promontorio desde 62°37'S, 61°08'O (marcado

*Informe Final de la XLIV RCTA*

por un pequeño lago costero) a 62°36'S, 61°06'O. Dentro de la zona restringida del promontorio Ray se permite el acceso a los restos arqueológicos que se encuentran en la costa sin necesidad de las precauciones de cuarentena exigidas en otras partes dentro de la zona restringida. No se permite el acceso a las áreas interiores más allá de los restos arqueológicos costeros a menos que se tomen las medidas de cuarentena detalladas en esta sección. De preferencia, el acceso a los restos arqueológicos deberá ser por mar, en lanchas. También se permite el acceso a pie a los restos arqueológicos sin necesidad de otras medidas de cuarentena, siguiendo la costa desde la zona sin restricción de la ZAEP de la península Byers hacia el sudeste. El acceso a los restos arqueológicos será solamente para investigaciones arqueológicas autorizadas por la autoridad nacional correspondiente.

**7. Términos y condiciones para los permisos de entrada**

Se prohíbe el ingreso a la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente.

*7(i) Condiciones generales para la expedición de permisos*

Las condiciones para la expedición de un permiso para ingresar a la Zona son las siguientes:

- el permiso se expedirá únicamente para estudios científicos del ecosistema, así como para estudios geológicos, paleontológicos o arqueológicos de la Zona, o por razones científicas urgentes que no puedan atenderse en ningún otro lugar;
- el permiso se expedirá con fines de gestión indispensables concordantes con los objetivos del Plan de gestión tales como inspección, mantenimiento o examen;
- las actividades permitidas no deberán poner en peligro los valores ecológicos, geológicos, históricos o científicos de la Zona;
- el muestreo propuesto no podrá consistir en la toma, la extracción o el daño de una cantidad tal de tierra, roca o ejemplares de la flora o fauna autóctonas que afecte considerablemente a su distribución o abundancia en la península Byers;
- en toda EIA se toma en consideración el impacto acumulativo del muestreo geológico, ya que se han realizado importantes recolecciones en algunos lugares con importancia paleontológica, lo que ha generado un impacto adverso significativo para los valores científicos de la Zona.
- toda actividad de gestión debe respaldar los objetivos del Plan de Gestión;
- que las acciones permitidas sean compatibles con el Plan de Gestión;
- se deberá llevar el permiso o una copia autorizada dentro de la Zona;
- se deberá presentar un informe de la visita a la autoridad que figure en el permiso;
- los permisos tendrán un plazo de validez expreso; y
- se debe notificar a la autoridad competente sobre toda actividad o medida implementada que no esté comprendida en el permiso.

*7(ii) Acceso y circulación dentro de la Zona*

- Se prohíbe la circulación de vehículos terrestres en la Zona.
- Los desplazamientos al interior de la Zona deben ser a pie, excepto en circunstancias excepcionales en que podrá usarse el helicóptero.
- Todo desplazamiento debe realizarse con cuidado para reducir al mínimo la perturbación de los animales, el suelo, las características geomorfológicas y las superficies con vegetación. Si es posible, se deberá caminar en terreno rocoso o en crestas, a fin de no dañar plantas delicadas, los suelos estructurados y los suelos saturados de agua.
- La circulación de peatones deberá limitarse al mínimo necesario para alcanzar los objetivos de las actividades permitidas y se deberá hacer todo lo posible para reducir al mínimo los

*ZAEP 126 (península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

efectos de las pisadas. De ser posible, deben usarse los senderos ya existentes para transitar por la Zona (mapa 2). Si no los hay, se debe tener cuidado de evitar la creación de nuevos senderos. Las investigaciones han demostrado que la vegetación de la península Byers puede recuperarse si se hacen menos de 200 tránsitos sobre ella en una misma estación (Tejedo *et al.*, 2009). Por consiguiente, deben preferirse las rutas pedestres al terreno con vegetación, dependiendo del número previsto de tránsitos (es decir número de personas × tránsitos por día × número de días). Cuando se espera que el número de tránsitos por el mismo sendero sea menor de 200 en la misma temporada, el sendero debe identificarse claramente y los tránsitos deben hacerse siempre por el sendero. Cuando se espera que el número sea mayor de 200 en una misma temporada, no se debe fijar la ruta a lo largo de un sendero único, y los tránsitos se deben realizar en un cinturón amplio (es decir múltiples senderos, cada uno con menos de 200 tránsitos), a fin de difundir el impacto y permitir una recuperación más rápida de la vegetación pisoteada.

- En la sección 6(ii) se describen las condiciones para el uso de helicópteros dentro de la Zona.
- No se permite sobrevolar colonias de aves del interior de la Zona con sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS), a menos que esto se haga con fines científicos u operativos ineludibles y de conformidad con el correspondiente permiso expedido por una autoridad nacional competente. Asimismo, el uso de aeronaves dirigidas por control remoto dentro de la Zona deberá cumplir con las «Directrices medioambientales para la operación de sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS) en la Antártida», (Resolución 4 [2018]), que se puede consultar en: [https://documents.ats.aq/recatt/att645\\_s.pdf](https://documents.ats.aq/recatt/att645_s.pdf).
- Los pilotos, tripulantes y otras personas que lleguen a la Zona en aeronave o lancha no podrán avanzar a pie más allá de las inmediaciones del sitio de desembarco, a menos que tengan un permiso que les autorice específicamente para hacerlo.
- En la sección 6(v) se describen las restricciones sobre el acceso y el movimiento dentro de las zonas restringidas.

*7 (iii) Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona*

- Investigaciones científicas indispensables que no puedan emprenderse en otro lugar y que no pongan en peligro el ecosistema o los valores de la Zona y que no interfieran con los estudios científicos en curso.
- Investigaciones arqueológicas.
- actividades esenciales de gestión, incluido el monitoreo.

*7(iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras*

No se podrán erigir estructuras ni instalar equipamiento científico en la Zona salvo para actividades científicas o de gestión indispensables y durante el plazo de validez pre establecido que se especifique en el permiso. La instalación (incluida la elección del sitio), el mantenimiento, la modificación o el desmantelamiento de estructuras o equipos deben realizarse de manera tal que reduzca a un mínimo la perturbación de los valores de la Zona. Todas las estructuras o equipo científico instalados en la Zona deben estar claramente identificados indicando el país al que pertenecen, el nombre del principal investigador y el año de su instalación. Todos estos elementos deben estar libres de organismos, propágulos (p. ej., semillas y huevos) y tierra no estéril; además, deben estar confeccionados con materiales que soporten las condiciones ambientales y que representen el mínimo riesgo posible de contaminación de la Zona. El desmantelamiento de estructuras o equipos específicos cuyo permiso haya expirado debe ser una condición para el otorgamiento del permiso. Se prohíben las estructuras o instalaciones permanentes.

*Informe Final de la XLIV RCTA**7(v) Ubicación de los campamentos*

Para reducir al mínimo la superficie del terreno dentro de la ZAEP que resultará afectada por las actividades de campamento, los campamentos deben situarse dentro de la inmediata vecindad del Campamento Internacional (62°39'49.7" S, 61°05'59.8" O). Si es necesario para los propósitos indicados en el permiso, se permite el campamento temporal dentro de la Zona más allá del Campamento Internacional. Los campamentos deberán emplazarse en lugares sin vegetación, como las partes más secas de las terrazas costeras, o sobre una capa gruesa de nieve (de más de 0.5 m de espesor) si es posible, y deberán evitarse los lugares donde se congreguen aves o mamíferos reproductores. Se prohíbe acampar dentro de 50 m de un refugio o resguardo de cazadores de focas. Los campamentos previamente usados deben reutilizarse si resulta práctico, a menos que las directrices anteriores sugieran que estaban mal ubicados. No se permite acampar dentro de las zonas restringidas. Debido a los intensos vientos que suelen presentarse en la Zona, deben extremarse las precauciones para garantizar que todos los equipos de campamento y científicos estén debidamente sujetos.

*7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que puedan introducirse en la Zona*  
No se permitirá la introducción deliberada de animales, material vegetal, microorganismos y tierras no estériles en la Zona. Deben tomarse precauciones a fin de evitar la introducción accidental de animales, material vegetal, microorganismos y suelos no estériles provenientes de otras regiones con características biológicas distintas (dentro de la Antártida o fuera del área comprendida en el Tratado Antártico). Los visitantes también deben consultar y seguir adecuadamente las recomendaciones incluidas en el *Manual sobre Especies no Autóctonas del Comité para la Protección del Medio Ambiente* (Resolución 4 [2016]), y el *Código de conducta ambiental del SCAR para el trabajo de investigación científica sobre el terreno en la Antártida* (Resolución 5 [2018]). En vista de la presencia de colonias de aves reproductoras en la península Byers, no podrán verterse en la Zona ni en sus alrededores productos derivados de aves, incluidos los productos que contengan huevos desecados crudos o los desechos de tales productos.

No se deben introducir herbicidas ni pesticidas en la Zona. Cualquier otro producto químico, incluidos los radionucleidos o isótopos estables, que puedan introducirse con fines científicos o de gestión especificados en el Permiso, deberá retirarse de la Zona a más tardar al finalizar la actividad para la que se otorgó el permiso. Debe evitarse la descarga directa al ambiente de radionúclidos o isótopos estables de una manera que los vuelva irrecuperables. No deben almacenarse combustibles ni otros productos químicos en la Zona, salvo que esto se haya autorizado específicamente en las condiciones del permiso. Estos deben almacenarse y manipularse de manera que se reduzca al mínimo el riesgo de su introducción accidental en el medio ambiente. Los materiales que se introduzcan en la Zona deben permanecer en ella solo por un período determinado y deben desmantelarse al concluir el período establecido. Si se produce alguna fuga o vertido que pueda suponer un riesgo para los valores de la Zona, se recomienda extraer el material únicamente si es improbable que el efecto de dicha retirada sea mayor que el de dejar el material *in situ*. Se deberá avisar a las autoridades pertinentes sobre la fuga de materiales que no se hayan retirado y que no estén incluidos en el permiso autorizado.

*7(vii) Toma de, o intromisión perjudicial sobre flora y fauna autóctonas*

Están prohibidas la recolección de flora y fauna autóctonas o su alteración perjudicial, excepto con un permiso otorgado de conformidad con el Anexo II al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. En caso de toma de animales o intromisión perjudicial en los mismos, se deberá usar como norma mínima el *Código de conducta del SCAR para el uso de animales con fines científicos en la Antártica* (Resolución 4 [2019]).

*7(viii) Recolección o traslado de materiales que el titular del permiso no haya llevado a la Zona*

Se podrá recolectar o retirar material que el titular del permiso no haya traído a la Zona únicamente de conformidad con un permiso, y dicho material deberá limitarse al mínimo necesario para fines de índole científica, arqueológica o de gestión.

*ZAEP 126 (península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

A menos que se haya autorizado específicamente por medio de un permiso, está prohibido que los visitantes de la Zona manipulen, recolecten, dañen o interfieran con el material antropogénico que cumpla los criterios estipulados en la Resolución 5 (2001). De manera similar, solo mediante autorización se permite la reubicación o el traslado de artefactos con fines de preservación, protección o con objeto de restablecer su exactitud histórica. Deberá notificarse a la autoridad nacional correspondiente de la ubicación y naturaleza de todo material antropogénico identificado recientemente.

Otros materiales de origen humano susceptibles de comprometer los valores de la Zona y que no hayan sido introducidos en esta por el titular del permiso o autorizados de otro modo, podrán ser retirados de la Zona a menos que el efecto ambiental provocado por su traslado sea probablemente mayor que los efectos que pueda ocasionar dicho material en el lugar. Si este fuera el caso, se debe notificar a la autoridad nacional pertinente y obtener su aprobación.

*7(ix) Eliminación de residuos*

Como norma mínima, todos los desechos se eliminarán de conformidad con el anexo III al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. Además deberán ser retirados de la Zona todos los residuos, incluidos los residuos humanos sólidos. Los residuos líquidos humanos pueden desecharse en el mar. Los residuos humanos sólidos no deben verterse en el mar dado que los arrecifes costeros evitarán su dispersión, por lo que deben retirarse de la Zona. Ningún residuo humano debe desecharse en el interior, ya que las características oligotróficas de los lagos y otras masas de agua en la meseta pueden resultar afectados hasta por una pequeña cantidad de residuos humanos, la orina inclusive.

*7(x) Medidas necesarias para garantizar el continuo cumplimiento de los objetivos y finalidades del Plan de gestión*

Se pueden otorgar permisos de acceso a la Zona con el fin de:

- llevar a cabo actividades de vigilancia e inspección de sitios, las cuales pueden implicar la recolección de una cantidad pequeña de muestras o de información para su análisis o examen;
- erigir o mantener postes señalizadores, estructuras o equipo científico; o
- implementar medidas de protección.

Las actividades científicas se deben realizar de conformidad con el *Código de conducta ambiental para el trabajo de investigación científica sobre el terreno en la Antártida* del SCAR (Resolución 5 [2018]). Las investigaciones geológicas se deben llevar a cabo de conformidad con el *Código de conducta ambiental sobre actividades de investigación en geociencias sobre el terreno en la Antártida* del SCAR (Resolución 1 [2021]).

Todos los sitios específicos de vigilancia a largo plazo deben estar debidamente señalizados en el sitio y en los mapas de la Zona. Debe solicitarse a las autoridades nacionales correspondientes la posición GPS a fin de asentirla en el Sistema del Directorio de Datos Antárticos.

A fin de mantener los valores ecológicos y científicos de la Zona, los visitantes deberán tomar una serie de precauciones especiales para evitar la introducción de especies no autóctonas. Causa especial preocupación la introducción de microbios, animales o vegetación provenientes de suelos de otros lugares de la Antártida, incluidas las estaciones, o de regiones extraantárticas. Los visitantes deben, en el mayor grado posible, asegurarse de que su calzado, ropa y equipos (particularmente sus equipos de campamento y de toma de muestras) se hayan limpiado minuciosamente antes de ingresar a la Zona. No se podrán descargar en la Zona derivados de aves y otros productos aviares introducidos que puedan ser vectores de enfermedades aviares. Los visitantes que ingresen a la ZAEP por medio de helicóptero deben garantizar que este se encuentre libre de semillas, suelo o propágulos antes de su ingreso a la Zona. La transferencia de especies entre los lagos ubicados fuera de la ZAEP y los lagos al interior de la ZAEP suponen una grave amenaza para estos cuerpos de agua que son únicos en términos biológicos y químicos. Por lo tanto, deben tomarse todas las precauciones para evitar

*Informe Final de la XLIV RCTA*

la contaminación cruzada de los lagos, incluida la limpieza de los equipos de muestreo que se utilizan en los distintos cuerpos de agua.

*7(xi) Requisitos relativos a los informes*

El titular principal de un permiso para cada visita a la Zona debe presentar un informe ante la autoridad nacional correspondiente tan pronto como sea posible, y no más allá de los seis meses tras concluir la visita. Dichos informes deberán incluir, según corresponda, la información señalada en el formulario de informe de visita recomendado (contenido como Apéndice en la Guía para la Preparación de Planes de Gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas [disponible en el sitio web de la Secretaría del Tratado Antártico: [www.ats.aq](http://www.ats.aq)]). Si procede, la autoridad nacional también debe enviar una copia del informe de visitas a la Parte que haya propuesto el Plan de gestión, a fin de contribuir a la administración de la Zona y a la revisión del Plan de Gestión. Las Partes deben, de ser posible, depositar los originales de los informes de visita originales, o una copia de estos, en un archivo de acceso público a fin de mantener un registro del uso, para fines de revisión del Plan de Gestión y también para fines de organizar el uso científico de la Zona.

ZAEP 126 (península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado

#### 8. Documentación de apoyo

Para obtener la lista actualizada de las publicaciones sobre las investigaciones realizadas en la península Byers, véase Benayas *et al.* (2013).

Partes del Tratado Antártico. Directrices para el manejo de los restos históricos de antes de 1958 para los cuales no se ha establecido su existencia o presente ubicación. Resolución 5 (2001).

Partes del Tratado Antártico. Directrices para la evaluación y gestión del patrimonio antártico. Resolución 2 (2018).

Almela, P., Gonzalez, S. 2020. Are Antarctic Specially Protected Areas safe from plastic pollution? a survey of plastic litter at Byers Peninsula, Livingston Island, Antarctica. *Advances in Polar Science* **31**: 284-290.

Bañón, M., Justel M. A., Quesada, A. 2006. Análisis del microclima de la península Byers, isla Livingston, Antártida, en el marco del proyecto LIMNOPOLAR. En: *Aplicaciones meteorológicas*. Asociación Meteorológica Española.

Bañón, M., Justel, M.A., Velázquez, D., Quesada, A. 2013. Regional weather survey on Byers Peninsula, Livingston Island, South Shetland Islands, Antarctica. *Antarctic Science* **25**: 146-156.

Barbosa, A., de Mas, E., Benzal, J., Diaz, J. I., Motas, M., Jerez, S., Pertierria, L., Benayas, J., Justel, A., Lauzurica, P., Garcia-Peña, F. J., y Serrano, T. 2013. Pollution and physiological variability in gentoo penguins at two rookeries with different levels of human visitation. *Antarctic Science* **25**: 329-338.

Benayas, J., Pertierria, L., Tejedo, P., Lara, F., Bermudez, O., Hughes, K.A., and Quesada, A. 2013. A review of scientific research trends within ASPA 126 Byers Peninsula, South Shetland Islands, Antarctica. *Antarctic Science* **25**: 128-145.

Birnie, R.V., Gordon, J.E. 1980. Drainage systems associated with snow melt, South Shetland Islands, Antarctica. *Geografiska Annaler* **62A**: 57-62.

Björck, S., Hakansson, H., Zale, R., Karlén, W., Jönsson, B.L. 1991. A late Holocene lake sediment sequence from Livingston Island, South Shetland Islands, with palaeoclimatic implications. *Antarctic Science* **3**: 61-72.

Björck, S., Sandgren, P., Zale, R. 1991. Late Holocene tephrochronology of the Northern Antarctic Peninsula. *Quaternary Research* **36**: 322-28.

Björck, S., Hjort, C., Ingólfsson, O., Skog, G. 1991. Radiocarbon dates from the Antarctic Peninsula - problems and potential. En: Lowe, J.J. (ed.), *Radiocarbon dating: recent applications and future potential*. Quaternary Proceedings 1, Quaternary Research Association, Cambridge. pp 55-65.

Björck, S., Håkansson, H., Olsson, S., Barnekow, L., Janssens, J. 1993. Palaeoclimatic studies in South Shetland Islands, Antarctica, based on numerous stratigraphic variables in lake sediments. *Journal of Paleolimnology* **8**: 233-72.

Björck, S., Zale, R. 1996. Late Holocene tephrochronology and palaeoclimate, based on lake sediment studies. En: López-Martínez, J., Thomson, M. R. A., Thomson, J.W. (eds.) *Geomorphological map of Byers Peninsula, Livingston Island*. BAS GEOMAP Series Sheet 5-A, 43-48. British Antarctic Survey, Cambridge.

Björck, S., Hjort, C., Ingólfsson, O., Zale, R., Ising, J. 1996. Holocene deglaciation chronology from lake sediments. En: López-Martínez, J., Thomson, M. R. A., Thomson, J.W. (eds.) *Geomorphological map of Byers Peninsula, Livingston Island*. BAS GEOMAP Series Sheet 5-A, 49-51. British Antarctic Survey, Cambridge.

Block, W., Starý, J. 1996. Oribatid mites (Acaria: Oribatida) of the maritime Antarctic and Antarctic Peninsula. *Journal of Natural History* **30**: 1059-67.

Bonner, W.N., Smith, R.I.L. (Eds) 1985. *Conservation areas in the Antarctic*. SCAR, Cambridge: 147-56.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- Booth, R.G., Edwards, M., Usher, M.B. 1985. Mites of the genus Eupodes (Acaria, Prostigmata) from maritime Antarctica: a biometrical and taxonomic study. *Journal of the Zoological Society of London (A)* **207**: 381-406.
- Carlini, A.R., Coria, N.R., Santos, M.M., Negrete, J., Juarez, M.A., Daneri, G.A. 2009. Responses of *Pygoscelis adeliae* and *P. papua* populations to environmental changes at Isla 25 de Mayo (King George Island). *Polar Biology* **32**: 1427-1433.
- Convey, P., Greenslade, P. Richard, K.J., Block, W. 1996. The terrestrial arthropod fauna of the Byers Peninsula, Livingston Island, South Shetland Islands - Collembola. *Polar Biology* **16**: 257-59.
- Covacevich, V.C. 1976. Fauna valanginiana de Peninsula Byers, Isla Livingston, Antartica. *Revista Geologica de Chile* **3**: 25-56.
- Crame, J.A. 1984. Preliminary bivalve zonation of the Jurassic-Cretaceous boundary in Antarctica. En: Perrilliat, M. de C. (Ed.) *Memoria, III Congreso Latinamericano de Paleontología, Mexico, 1984*. Mexico City, Universidad Nacional Autónoma de Mexico, Instituto de Geología. pp 242-54.
- Crame, J.A. 1985. New Late Jurassic Oxytomid bivalves from the Antarctic Peninsula region. *British Antarctic Survey Bulletin* **69**: 35-55.
- Crame, J.A. 1995. Occurrence of the bivalve genus Manticula in the Early Cretaceous of Antarctica. *Palaeontology* **38** Pt. 2: 299-312.
- Crame, J.A. 1995. A new Oxytomid bivalve from the Upper Jurassic-Lower Cretaceous of Antarctica. *Palaeontology* **39** Pt. 3: 615-28.
- Crame, J.A. 1996. Early Cretaceous bivalves from the South Shetland Islands, Antarctica. *Mitt. Geol-Palaont. Inst. Univ. Hamburg* **77**: 125-127.
- Crame, J.A., Kelly, S.R.A. 1995. Composition and distribution of the Inoceramid bivalve genus *Anopaea*. *Palaeontology* **38** Pt. 1: 87-103.
- Crame, J.A., Pirrie, D., Crampton, J.S., Duane, A.M. 1993. Stratigraphy and regional significance of the Upper Jurassic - Lower Cretaceous Byers Group, Livingston Island, Antarctica. *Journal of the Geological Society* **150** Pt. 6: 1075-87.
- Croxall, J.P., Kirkwood, E.D. 1979. *The distribution of penguins on the Antarctic Peninsula and the islands of the Scotia Sea*. British Antarctic Survey, Cambridge.
- Cruz, M.J. 2016. Incorporando comidas e contextos: a alimentação dos grupos foqueiros nas Setland do Sul (Antártica, século XIX). En Soares, F.C. 2016. (ed) Comida, cultura e sociedade – Arqueologias da alimentação no Mundo Moderno, Estudos Contemporâneos na Arqueologia 2, Editora Universitária UFPE, Recife: 169-190.
- Cruz, M.J. 2018. Food and feeding of sealers on Livingston Island, South Shetland Islands. En Headland, R. K. (editor) 2018. Historical Antarctic Sealing Industry. Actas de una conferencia internacional en Cambridge del 16 al 21 de septiembre de 2016. Scott Polar Research Institute, serie de publicaciones ocasionales, Cambridge: 101-106.
- Davey, M.C. 1993. Carbon and nitrogen dynamics in a maritime Antarctic stream. *Freshwater Biology* **30**: 319-30.
- Davey, M.C. 1993. Carbon and nitrogen dynamics in a small pond in the maritime Antarctic. *Hydrobiologia* **257**: 165-75.
- De Pablo, M.A., Blanco, J.J., Molina, A., Ramos, M. Quesada, A., y Vieira G. 2013. Interannual active layer variability at the Limnopolar Lake CALM site on Byers Peninsula, Livingston Island, Antarctica. *Antarctic Science* **25**: 167-180.
- Duane, A.M. 1994. Preliminary palynological investigation of the Byers Group (Late Jurassic-Early Cretaceous), Livingston Island, Antarctic Peninsula. *Review of Palaeobotany and Palynology* **84**: 113-120.
- Duane, A.M. 1996. Palynology of the Byers Group (Late Jurassic-Early Cretaceous) Livingston and Snow Islands, Antarctic Peninsula: its biostratigraphical and palaeoenvironmental significance. *Review of Palaeobotany and Palynology* **91**: 241-81.

*ZAEP 126 (península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

- Duane, A.M. 1997. Taxonomic investigations of Palynomorphs from the Byers Group (Upper Jurassic-Lower Cretaceous), Livingston and Snow Islands, Antarctic Peninsula. *Palynology* **21**: 123-144.
- Ellis-Evans, J.C. 1996. Biological and chemical features of lakes and streams. En: López-Martínez, J., Thomson, M. R. A., Thomson, J.W. (eds.) *Geomorphological map of Byers Peninsula, Livingston Island*. BAS GEOMAP Series Sheet 5-A, 20-22. British Antarctic Survey, Cambridge.
- Emslie, S. D., Polito, M. J., and Patterson, W. P. 2013. Stable isotope analysis of ancient and modern gentoo penguin egg membrane and the krill surplus hypothesis in Antarctica. *Antarctic Science* **25**: 213-218.
- Fernández-Valiente, E., Camacho, A., Rochera, C., Rico, E., Vincent, W. F., Quesada, A. 2007 Community structure and physiological characterization of microbial mats in Byers Peninsula, Livingston Island (South Shetland islands, Antarctica). *FEMS Microbiology Ecology* **59**: 377- 385
- Gil-Delgado, J.A., Villaescusa, J.A., Diazmacip, M.E., Velazquez, D., Rico, E., Toro, M., Quesada, A., Camacho, A. 2013. Minimum population size estimates demonstrate an increase in southern elephant seals (*Mirounga leonina*) on Livingston Island, maritime Antarctica *Polar Biology* **36**: 607-610
- Gil-Delgado, J.A., González-Solis, J., Barbosa, A. 2010. Breeding birds populations in Byers Peninsula (Livingston Is., South Shetlands Islands. 18<sup>a</sup> Conferencia Internacional del Consejo Europeo para los Censos de Aves. 22-26 de marzo. Cáceres. España).
- González-Ferrán, O., Katsui, Y., Tavera, J. 1970. Contribución al conocimiento geológico de la Península Byers, Isla Livingston, Islas Shetland del Sur, Antártica. *Publ. INACH Serie. Científica* **1**: 41-54.
- González-Pleiter, M., Edo, C., Velázquez, D., Casero-Chamorro, M. C., Leganés, F., Quesada, A., Fernández-Piñas, F., Rosal, R. (2020). First detection of microplastics in the freshwater of an Antarctic Specially Protected Area, *Marine Pollution Bulletin* **161**, Part B, 111811.
- Gray, N.F., Smith, R.I. L. 1984. The distribution of nematophagous fungi in the maritime Antarctic. *Mycopathologia* **85**: 81-92.
- Harris, C.M. 2001. *Revision of management plans for Antarctic protected areas originally proposed by the United States of America and the United Kingdom: Field visit report*. Internal report for the National Science Foundation, US, and the Foreign and Commonwealth Office, UK. Environmental Research and Assessment, Cambridge.
- Hansom, J. D. 1979. Radiocarbon dating of a raised beach at 10 m in the South Shetland Islands. *British Antarctic Survey Bulletin* **49**: 287-288.
- Hathway, B. 1997. Non-marine sedimentation in an Early Cretaceous extensional continental-margin arc, Byers Peninsula, Livingston Island, South Shetland Islands. *Journal of Sedimentary Research* **67**: 686-697.
- Hathway, B., Lomas, S.A. 1998. The Upper Jurassic-Lower cretaceous Byers Group, South Shetland Islands, Antarctica: revised stratigraphy and regional correlations. *Cretaceous Research* **19**: 43-67.
- Hernandez, P.J., Azcarate, V. 1971. Estudio paleobotánico preliminar sobre restos de una taflora de la Península Byers (Cerro Negro), Isla Livingston, Islas Shetland del Sur, Antartica. *Publ. INACH Serie. Científica* **2**: 15-50.
- Hjort, C., Ingólfsson, O., Björck, S. 1992. The last major deglaciation in the Antarctic Peninsula region - a review of recent Swedish Quaternary research. En: Y. Yoshida *et al.* (eds.) *Recent Progress in Antarctic Science*. Terra Scientific Publishing Company (TERRAPUB), Tokyo: 741-743.
- Hjort, C., Björck, S., Ingólfsson, O., Möller, P. 1998. Holocene deglaciation and climate history of the northern Antarctic Peninsula region: a discussion of correlations between the Southern and Northern Hemispheres. *Annals of Glaciology* **27**: 110-112.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- Hodgson, D.A., Dyson, C.L., Jones, V.J., Smellie, J.L. 1998. Tephra analysis of sediments from Midge Lake (South Shetland Islands) and Sombre Lake (South Orkney Islands), Antarctica. *Antarctic Science* **10**: 13-20.
- Hughes, K. A., Ireland, L. C, Convey, P., Fleming, A. 2015. Assessing the effectiveness of specially protected areas for conservation of Antarctica's botanical diversity. *Conservation Biology* **30**: 113-120.
- John, B.S., Sugden, D.E. 1971. Raised marine features and phases of glaciation in the South Shetland Islands. *British Antarctic Survey Bulletin* **24**: 45-111.
- Jones, V.J., Juggins, S., Ellis-Evans, J.C. 1993. The relationship between water chemistry and surface sediment diatom assemblages in maritime Antarctic lakes. *Antarctic Science* **5**: 339-48.
- Kelly, S.R.A. 1995. New Trigonioid bivalves from the Early Jurassic to Earliest Cretaceous of the Antarctic Peninsula region: systematics and austral paleobiogeography. *Journal of Paleontology* **69**: 66-84.
- Kopalova, K., van de Vijver, B. 2013. Structure and ecology of freshwater benthic diatom communities from Byers Peninsula, Livingston Island, South Shetland Islands. *Antarctic Science* **25**: 239-253.
- Lewis-Smith, R.I., Simpson, H.W. 1987. Early nineteenth century sealers' refuges on Livingston Island, South Shetland Islands. *British Antarctic Survey Bulletin* **74**: 48-72.
- Lindsay, D.C. 1971. Vegetation of the South Shetland Islands. *British Antarctic Survey Bulletin* **25**: 59-83.
- López-Bueno, A., Tamames, J., Velazquez, D., Moya, A., Quesada, A., Alcami, A. 2009. Viral Metagenome of an Antarctic lake: high diversity and seasonal variations. *Science* **326**: 858-861.
- Lopez-Martinez, J., Serrano, E., Martinez de Pison, E. 1996. Geomorphological features of the drainage system. En: López-Martínez, J., Thomson, M. R. A., Thomson, J.W. (eds.) *Geomorphological map of Byers Peninsula, Livingston Island*. BAS GEOMAP Series Sheet 5-A, 15-19. British Antarctic Survey, Cambridge.
- Lopez-Martínez, J., Martínez de Pisón, E., Serrano, E., Arche, A. 1996 *Geomorphological map of Byers Peninsula, Livingston Island*. BAS GEOMAP Series, Sheet 5-A, Scale 1:25 000. Cambridge, British Antarctic Survey.
- Lyons, W. B., Welch, K. A., Welch, S. A., Camacho, A., Rochera, C., Michaud, L., deWit, R., Carey, A.E. 2013. Geochemistry of streams from Byers Peninsula, Livingston Island. *Antarctic Science* **25**: 181-190.
- Martínez De Pisón, E., Serrano, E., Arche, A., Lopez-Martínez, J. 1996. Glacial geomorphology. En: López-Martínez, J., Thomson, M. R. A., Thomson, J.W. (eds.) *Geomorphological map of Byers Peninsula, Livingston Island*. BAS GEOMAP Series Sheet 5-A, 23-27. British Antarctic Survey, Cambridge.
- Morgan, F., Barker, G., Briggs, C., Price, R. and Keys, H. 2007. Environmental Domains of Antarctica Version 2.0 Final Report, Manaaki Whenua Landcare Research New Zealand Ltd. 89 pp.
- Moura, P.A., Francelino, M.R., Schaefer, C.E.G.R., Simas, F.N.B., de Mendonca, B.A.F. 2012. Distribution and characterization of soils and landform relationships in Byers Peninsula, Livingston Island, Maritime Antarctica. *Geomorphology* **155**: 45-54.
- Muñoz, S. 2000. Zooarqueología de la Isla Livingston, Shetland del Sur. *Archaeofauna* **9**: 39-57.
- Nakai, R., Shibuya, E., Justel, A., Rico, E., Quesada, A., Kobayashi, F., Iwasaka, Y., Shi, G.-Y., Amano, Y., Iwatsuki, T., Naganuma, T. 2013. Phylogeographic analysis of filterable bacteria with special reference to *Rhizobiales* strains that occur in cryospheric habitats. *Antarctic Science* **25**: 219-228.
- Nielsen, U. N., Wall, D. H. W., Li, G., Toro, M., Adams, B. J., Virginia, R. A. 2011. Nematode communities of Byers Peninsula, Livingston Island, maritime Antarctica. *Antarctic Science* **23**: 349-357.

## ZAEP 126 (península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado

- Otero, X.L., Fernández, S., De Pablo-Hernández, M.A., Nizoli, E.C., Quesada, A. 2013. Plant communities as a key factor in biogeochemical processes involving micronutrients (Fe, Mn, Co, and Cu) in Antarctic soils (Byers Peninsula, maritime Antarctica). *Geoderma* 195-196: 145-154.
- Olivia, M., Antoniades, D., Giralt, S., Granados, I., Pla-Rabes, S., Toro, M., Liu, E.J., Sanjurjo, J., Vieira, G. 2016. The Holocene deglaciation of the Byers Peninsula (Livingston Island, Antarctica) based on the dating of lake sedimentary records. *Geomorphology* 261: 89-102.
- Pankhurst, R.J., Weaver, S.D., Brook, M., Saunders, A.D. 1979. K-Ar chronology of Byers Peninsula, Livingston Island, South Shetland Islands. *British Antarctic Survey Bulletin* 49: 277-282.
- Pearson, M. 2018. Living under their boats: a strategy for southern sealing in the nineteenth century — its history and archaeological potential. *The Polar Journal* 8: 68-83.
- Pearson, M., Stehberg, R., Zarankin, A., Senatore, M.X., Gatica, C. 2008. Sealer's sledge excavated on Livingston Island, South Shetland Islands. *Polar Record* 44: 362-364.
- Pertierra, L.R., Lara, F., Tejedo, P., Quesada, A., Benayas, J. 2013a. Rapid denudation processes in cryptogamic communities from Maritime Antarctica subjected to human trampling. *Antarctic Science* 25: 318-328.
- Pertierra, L.R., Hughes, K.A., Benayas, J., Justel, A., and Quesada, A. 2013b. Environmental management of a scientific field camp in Maritime Antarctica: reconciling research impacts with conservation goals in remote ice-free areas. *Antarctic Science* 25: 307-317.
- Pla-Rabes, S., Toro, M., Van De Vijver, B., Rochera, C., Villaescusa, J. A., Camacho, A., and Quesada, A. 2013. Stability and endemicity of benthic diatom assemblages from different substrates in a maritime stream on Byers Peninsula, Livingston Island, Antarctica: the role of climate variability. *Antarctic Science* 25: 254-269.
- Petz, W., Valbonesi, A., Schiftner, U., Quesada, A., Ellis-Evans, C.J. 2007. Ciliate biogeography in Antarctic and Arctic freshwater ecosystems: endemism or global distribution of species? *FEMS Microbiology Ecology* 59: 396-408.
- Quesada, A., Fernández Valiente, E., Hawes, I., Howard Williams, C. 2008. Benthic primary production in polar lakes and rivers. En: Vincent, W., Leybourn-Parry J. (eds). *Polar Lakes and Rivers – Arctic and Antarctic Aquatic Ecosystems*. Springer. pp 179-196.
- Quesada, A., Camacho, A. Rochera, C., Velazquez, D. 2009. Byers Peninsula: a reference site for coastal, terrestrial and limnetic ecosystems studies in maritime Antarctica . *Polar Science* 3: 181-187.
- Quesada, A., Camacho, A., Lyons, W.B. 2013. Multidisciplinary research on Byers Peninsula, Livingston Island: a future benchmark for change in Maritime Antarctica. *Antarctic Science* 25: 123-127.
- Radicchi, G de A. (2015). Os sapatos dos lobeiros-baleeiros [manuscrito]: práticas de calçar do século XIX nas Ilhas Shetland do Sul (Antártica). Unpublished dissertation. Federal University of Minas Gerais.
- Richard, K.J., Convey, P., Block, W. 1994. The terrestrial arthropod fauna of the Byers Peninsula, Livingston Island, South Shetland Islands. *Polar Biology* 14: 371-79.
- Rico, E., Quesada, A. 2013. Distribution and ecology of chironomids (Diptera, Chironomidae) on Byers Peninsula, Maritime Antarctica. *Antarctic Science* 25: 288-291.
- Rochera, C., Justel, A., Fernandez-Valiente, E., Bañón, M., Rico, E., Toro, M., Camacho, A., Quesada, A. 2010. Interannual meteorological variability and its effects on a lake from maritime Antarctica. *Polar Biology* 33: 1615-1628.
- Rochera, C., Villaescusa, J. A., Velázquez, D., Fernández-Valiente, E., Quesada, A., Camacho, A. 2013a. Vertical structure of bi-layered microbial mats from Byers Peninsula, Maritime Antarctica. *Antarctic Science* 25: 270-276.
- Rochera, C., Toro, M., Rico, E., Fernández-Valiente, E., Villaescusa, J. A., Picazo, A., Quesada, A., Camacho, A. 2013b. Structure of planktonic microbial communities along a trophic

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- gradient in lakes of Byers Peninsula, South Shetland Islands. *Antarctic Science* **25**: 277-287.
- Rodríguez, P., Rico, E. 2008. A new freshwater oligochaete species (Clitellata: Enchytraeidae) from Livingston Island, Antarctica. *Polar Biology* **31**: 1267-1279.
- SGE, WAM and BAS. 1993. *Byers Peninsula, Livingston Island*. Topographic map, Scale 1:25 000. Cartografía Antártica. Madrid, Servicio Geografía del Ejército.
- Salerno, M. 2007. Identidades extremas: moda, vestido e identidad en los confines de la sociedad moderna (Antártida, siglo XIX). *Arqueología* **13**: 185-211.
- Salerno, M. 2011. Persona y cuerpo-vestido en la modernidad: un enfoque arqueológico. Tesis doctoral (arqueología). Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Serrano, E., Martínez De Pisón, E., Lopez-Martínez, J. 1996. Periglacial and nival landforms and deposits. En: López-Martínez, J., Thomson, M. R. A., Thomson, J.W. (eds.) *Geomorphological map of Byers Peninsula, Livingston Island*. BAS GEOMAP Series Sheet 5-A, 28-34. British Antarctic Survey, Cambridge.
- Smellie J.L., Davies, R.E.S., Thomson, M.R.A. 1980. Geology of a Mesozoic intra-arc sequence on Byers Peninsula, Livingston Island, South Shetland Islands. *British Antarctic Survey Bulletin* **50**: 55-76.
- Starý, J., Block, W. 1998. Distribution and biogeography of oribatid mites (Acari: Oribatida) in Antarctica, the sub-Antarctic and nearby land areas. *Journal of Natural History* **32**: 861-94.
- Stehberg, R. 2003. Arqueología histórica antártica: Aborígenes sudamericanos en los mares subantárticos en el siglo XIX, Centro de Investigaciones Diego Barros Arana, Santiago.
- Stehberg, R., Pearson, M., Blanchette, R., Jurgens, J.A. 2009. A further note on a sealer's sledge, discovered on Livingston Island, South Shetland Islands. *Polar Record* **45**: 275
- Sugden, D.E., John, B.S. 1973. The ages of glacier fluctuations in the South Shetland Islands, Antarctica. In: van Zinderen Bakker, E.M. (ed.) *Paleoecology of Africa and of the surrounding islands and Antarctica*. Balkema, Cape Town, pp. 141-159.
- Tejedo, P., Justel, A., Benayas, J., Rico, E., Convey, P., Quesada, A. 2009. Soil trampling in an Antarctic Specially Protected Area: tools to assess levels of human impact. *Antarctic Science* **21**: 229-236.
- Tejedo, P., Pertierria, L.R., Benayas, J., Convey, P., Justel, A., Quesada, A. 2012. Trampling on maritime Antarctica: can soil ecosystems be effectively protected through existing codes of conduct? *Polar Research* **31**: Art. No. UNSP 100888
- Thom, G. 1978. Disruption of bedrock by the growth and collapse of ice lenses. *Journal of Glaciology* **20**: 571-75.
- Thomson, M.R.A., López-Martínez, J. 1996. Introduction. En: López-Martínez, J., Thomson, M. R. A., Thomson, J.W. (eds.) *Geomorphological map of Byers Peninsula, Livingston Island*. BAS GEOMAP Series Sheet 5-A, 1-4. British Antarctic Survey, Cambridge.
- Toro, M., Camacho, A., Rochera, C., Rico, E., Bañón, M., Fernández, E., Marco, E., Avendaño, C., Ariosa, Y., Quesada, A. 2007. Limnology of freshwater ecosystems of Byers Peninsula (Livingston Island, South Shetland Islands, Antarctica. *Polar Biology* **30**: 635-649.
- Toro, M., Granados, I., Pla, S., Giralt, S., Antoniades, D., Galán, L., Cortizas, A. M., Lim, H. S., Appleby, P. G. 2013. Chronostratigraphy of the sedimentary record of Limnopolar Lake, Byers Peninsula, Livingston Island, Antarctica. *Antarctic Science* **25**: 198-212.
- Torres, D. 1992, «Cráneo indígena en cabo Shirreff»: Un estudio en desarrollo, *Boletín Antártico Chileno* **11**: 2-6.
- Torres, D., Cattan, P., Yanez, J. 1981. Post-breeding preferences of the Southern Elephant seal *Mirounga leonina* in Livingston Island (South Shetlands). *Publ. INACH Serie. Científica* **27**: 13-18.
- Torres, D., Jorquera, D. 1994. Marine debris analysis collected at cape Shirreff, Livingston Island, South Shetland, Antarctica. *Ser. Cient. INACH* **44**: 81-86.

## ZAEP 126 (península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado

- Usher, M.B., Edwards, M. 1986. The selection of conservation areas in Antarctica: an example using the arthropod fauna of Antarctic islands. *Environmental Conservation* **13**: 115-22.
- Van der Vijver, J., Agius, T., Gibson, J., Quesada, A. 2009. An unusual spine-bearing Pinnularia species from the Antarctic Livingston Island. *Diatom Research* **24**: 431-441.
- Velazquez, D., Lezcano, M.A., Frias, A., Quesada, A. 2013. Ecological relationships and stoichiometry within a Maritime Antarctic watershed. *Antarctic Science* **25**: 191-197.
- Vera, M. L., Fernández-Teruel, T., Quesada, A. 2013. Distribution and reproductive capacity of *Deschampsia antarctica* and *Colobanthus quitensis* on Byers Peninsula, Livingston Island, South Shetland Islands, Antarctica. *Antarctic Science* **25**: 292-302.
- Villaescusa, J.A., Jorgensen, S.E., Rochera, C., Velazquez, D., Quesada, A., Camacho, A. 2013. Carbon dynamics modelization and biological community sensitivity to temperature in an oligotrophic freshwater Antarctic lake. *Ecological Modelling* **319**: 21-30.
- Villaescusa, J.A., Casamayor, E.O., Rochera, C., Velazquez, D., Chicote, A., Quesada, A., Camacho, A. 2010. A close link between bacterial community composition and environmental heterogeneity in maritime Antarctic lakes. *International Microbiology* **13**: 67-77.
- Villaescusa, J. A., Casamayor, E. O., Rochera, C., Quesada, A., Michaud L., Camacho, A. 2013. Heterogeneous vertical structure of the bacterioplankton community in a non-stratified Antarctic lake. *Antarctic Science* **25**: 229-238.
- White, M.G. Preliminary report on field studies in the South Shetland Islands 1965/66. Unpublished field report in BAS Archives AD6/2H1966/N6.
- Woehler, E.J. (Ed.) 1993. *The distribution and abundance of Antarctic and sub-Antarctic penguins*. SCAR, Cambridge.
- Zarankin, A., Senatore, M.X. 2005. Archaeology in Antarctica: Nineteenth-century capitalism expansion strategies. *International Journal of Historical Archaeology* **9**: 43-56.
- Zarankin, A., Senatore. M.X. 2007. Historias de un pasado en blanco: arqueología histórica antártica. Belo Horizonte: Argumentum.
- Zidarova, E., Van de Vijver, B., Quesada, A., de Haan, M. 2010. Revision of the genus *Hantzschia* (Bacillariophyceae) on Livingston Island (South Shetland Islands, Southern Atlantic Ocean). *Plant Ecology and Evolution* **143**: 318-333.

*Informe Final de la XLIV RCTA***Anexo 1***Documentación de apoyo*

Se ha realizado investigación científica en la península Byers durante muchos años, y muchas de las publicaciones generadas por las investigaciones hasta el año 2013 se enumeran en Banayas *et al.* (2013); aunque a partir de entonces se han publicado varios artículos más.

**CLIMA**

No se dispone de registros meteorológicos de la península Byers antes de 2001, pero cabe suponer que el clima sea similar al de la base Juan Carlos I, en la península Hurd (registrado desde 1988). Las condiciones prevalentes consisten en una temperatura media anual por debajo de los -2.8 °C, con temperaturas inferiores a 0° C al menos durante varios meses cada invierno, y una tasa de precipitaciones relativamente alta, que se calcula en unos 800 mm al año, mayormente en forma de lluvia en verano ((Ellis-Evans 1996; Bañón *et al.*, 2013)). La península permanece cubierta de nieve gran parte del año, pero suele estar en su mayor parte libre de nieve para fines del verano. La península está expuesta a los fenómenos meteorológicos del pasaje de Drake en el norte y el noroeste, la dirección desde donde vienen los vientos, y del estrecho Bransfield al sur. El clima es marítimo polar, con una humedad relativa permanentemente alta (de aproximadamente un 90 %), cielos cubiertos la mayor parte del tiempo, nieblas frecuentes y eventos de precipitación regulares. La temperatura media en verano es de 1.1 °C, pero ocasionalmente puede superar los 5 °C. En ocasiones excepcionales, la temperatura estival ha llegado a 9 °C. En verano, la temperatura promedio mínima se acerca a los 0 °C. En invierno las temperaturas pueden ser inferiores a -26 °C, aunque el valor promedio es -6 °C. La temperatura invernal máxima puede acercarse a los 0 °C. La radiación media en verano es de 14 000 KJ m<sup>-2</sup>, alcanzando los 30 000 KJ m<sup>-2</sup> en los días soleados próximos al solsticio. Los vientos son fuertes, con una velocidad promedio de 24 km h<sup>-1</sup>. Hay frecuentes tormentas con vientos de más de 140 Km h<sup>-1</sup>. Los vientos predominantes vienen del SO y NE.

**GEOLOGÍA**

La roca madre de la península Byers está formada por rocas sedimentarias, volcánicas y volcanoclásticas marinas del jurásico superior al cretáceo inferior, que presentan intrusión de cuerpos ígneos (véanse Smellie *et al.*, 1980; Crame *et al.*, 1993, Hathaway y Lomas, 1998). Las rocas representan una parte de un complejo de arco magnético mesozoico/cenozoico que aflora en toda la península Antártica, aunque de forma más extensa en la península Byers (Hathaway y Lomas, 1998). En la región interior elevada de la mitad oriental de la península, que está rodeada al norte y al sur por depósitos de terrazas del holoceno, predominan las tobas no marinas del cretáceo inferior, brechas volcánicas, conglomerados, areniscas y esquistos de barro menores, con intrusiones en varios lugares de enclaves volcánicos y capas intrusivas. En la mitad occidental de la península y el sector que se extiende hacia el noroeste hasta la mitad del promontorio Ray predominan esquistos de barro marinos del jurásico superior y el cretáceo inferior, con areniscas, conglomerados y frecuentes intrusiones de capas intrusivas, enclaves volcánicos y otros cuerpos ígneos. La mitad noroeste del promontorio Ray consiste principalmente en brechas volcánicas de la misma edad. Las manifestaciones litológicas más comunes en la península son los esquistos de barro, las areniscas, los conglomerados y las rocas piroclásticas. En las zonas costeras hay grandes extensiones de gravas de playa y depósitos aluviales del holoceno, especialmente en las playas South y en la mitad oriental de las playas Robbery, y depósitos menos extensos en las playas President.

La Zona reviste gran importancia geológica debido a que «las rocas sedimentarias e ígneas que afloran en la península Byers constituyen el registro más completo del período jurásico y cretáceo inferior en el norte del flanco pacífico del complejo de arco magnético, y han resultado ser una sucesión decisiva para el estudio de la fauna de moluscos marinos (por ej., Crame, 1984, 1995; Crame y Kelly, 1995) y la flora no marina (por ej., Hernández y Azcárate, 1971; Philippe *et al.*, 1995)» (Hathaway y Lomas, 1998).

ZAEP 126 (península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado

## GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

Gran parte del terreno consiste en litosoles, básicamente una capa de roca desmenuzada, con permafrost muy extendido debajo de una capa activa de 30 a 70 cm de espesor (Thom 1978, Ellis-Evans 1996, Serrano *et al.*, 1996). En la morfología de la superficie de las plataformas superiores, donde no hay roca madre, predominan los campos de piedras (que consisten en finos limosos con rocas dispersas y clastos superficiales), lóbulos de gelifluxión, suelo poligonal (en zonas inundadas y secas), franjas y círculos de piedras, y otras formas fisiográficas periglaciales (Serrano *et al.*, 1996). En varios lugares hay corrientes de fango y escombros. Debajo de algunas comunidades de musgo y pasto hay una capa de materia orgánica de 10 a 20 cm de espesor, pero como la vegetación es rala en la mayor parte de la península Byers no hay depósitos profundos de turba (Bonner y Smith 1985; Moura *et al.*, 2012; Otero *et al.*, 2013). Hay suelos ornitogénicos, especialmente en las proximidades de la punta Devils y en varias lomas a lo largo de las playas President (Ellis-Evans, 1996).

En sectores del interior de la península se nota la influencia de procesos costeros, con una serie de terrazas costeras de 3 a 54 m de altura, algunas de las cuales tienen más de un kilómetro de ancho. La datación por radiocarbono de los depósitos de las terrazas más altas indica que 9700 años antes del paleoceno (A.P.) la península Byers estaba en gran medida desprovista de hielo permanente, mientras que los depósitos de las terrazas más bajas se remontan a 300 años A.P. (John y Sugden, 1971; Sugden y John, 1973). Sin embargo, el análisis del sedimento de los lagos es contradictorio, ya que algunos sugieren una desglaciación general más reciente de la parte central de la península Byers, ocurrida entre 4000 y 5000 años A.P. (Björck *et al.*, 1991a, b), y otros estiman una edad de desglaciación de entre 8000 y 9000 años A.P. (Toro *et al.*, 2013). Trabajos más recientes han sugerido que el inicio de la desglaciación comenzó durante el holoceno temprano en la franja occidental de la península Byers (ca. 8.3 mil años calibrados antes del presente [mac AP]) (Oliva *et al.*, 2016). El retroceso glacial expuso gradualmente las partes más altas del nunatak de cerro Negro en la esquina SE de la península Byers, creando un nunatak (c. 7.5 mac AP). Durante el holoceno medio, el retroceso del glaciar Rotch Dome limpió de hielo la parte central de la meseta de hielo de Byers, y este área quedó libre de hielo hace al menos 5.9 mac AP. La desglaciación de la parte más oriental de la península Byers, actualmente libre de hielo, ocurrió antes de 1.8 mac AP (Oliva *et al.*, 2016). En varios sectores de las terrazas costeras hay huesos de ballena subfosilizados, en algunos casos esqueletos casi completos. La datación por radiocarbono de esqueletos encontrados aproximadamente a 10 m sobre el nivel del mar en las playas South revela una edad de 2000 a 2400 años A.P. (Hansom, 1979). Las superficies preholocénicas de la península Byers presentan claros indicios de un paisaje glacial, a pesar de las formas fisiográficas suaves. En la actualidad quedan solamente tres glaciares residuales pequeños (que abarcan menos de 0.5 km<sup>2</sup>) en el promontorio Ray. En las formas fisiográficas preexistentes, modificadas por los glaciares, se observa la sobreimpresión posterior de procesos fluviales y periglaciales (Martínez de Pisón *et al.*, 1996).

## CURSOS DE AGUA Y LAGOS

La península Byers es quizás el sitio limnológico más importante de las islas Shetland del Sur o de la península Antártica, con más de 60 lagos, numerosas charcas de agua dulce (que se diferencian de los lagos en que durante el invierno se congelan hasta el fondo) y una red densa y variada de arroyos. El terreno suave favorece la retención de agua, y en verano son comunes los suelos saturados de agua. Sin embargo, los suelos delgados tienen una capacidad limitada de retención de agua, y muchos de los canales suelen estar secos, con un flujo a menudo intermitente excepto durante períodos de derretimiento de grandes cantidades de nieve, lluvia, o en los lugares donde desaguan glaciares (López Martínez *et al.*, 1996). La mayoría de los arroyos desaguan campos nevados estacionales y no suelen tener más de 5 a 10 cm de profundidad (Ellis-Evans, 1996), si bien la acumulación de nieve en algunas gargantas estrechas puede superar los 2 m de altura, con lo cual los diques de hielo bloquean la salida del lago. Los arroyos más grandes tienen hasta 4.5 km de longitud, 20 m de ancho y entre 30 y 50 cm de profundidad en la cuenca baja durante los períodos en que fluyen. Los arroyos que desaguan

*Informe Final de la XLIV RCTA*

hacia el oeste suelen tener gargantas de gran tamaño (López Martínez *et al.*, 1996), y se han formado cauces de hasta 30 m de profundidad en las plataformas marinas elevadas superiores y más extensas (Ellis-Evans, 1996). Encima de las terrazas costeras del holoceno, los valles son suaves y llegan a tener varios cientos de metros de ancho.

Los lagos abundan especialmente en las plataformas superiores (por ejemplo, en la cabecera de las cuencas) y en las terrazas costeras del holoceno cercanas a la costa. El lago Midge es el mayor, con 587 m de largo y × 112 m de ancho, así como el más profundo, con una profundidad máxima de 9.0 m. Los lagos interiores, muy transparentes, tienen pocos nutrientes y gran cantidad de sedimentos en las capas de agua más profundas, sobre las cuales se forman densos tapetes de musgo acuático [*Drepanocladus longifolius* (=*D. aduncus*)]. En algunos lagos, como el lago del cono Chester, situado a unos 500 m al sur del lago Midge, o el lago Limnopolar, se encuentran rodales de musgo acuático que crecen a una profundidad de uno a varios metros y cubren la mayor parte del fondo lacustre, que es el hábitat de las larvas de *Parochlus* (Bonner y Smith, 1985). A veces las corrientes traen grandes masas de este musgo hasta algunas partes de la costa. Los lagos generalmente permanecen congelados hasta una profundidad de 1.0 a 1.5 m durante 9 a 11 meses del año y están cubiertos de nieve (Rochera *et al.*, 2010), aunque la superficie de algunos de los lagos situados a mayor altitud permanece congelada durante todo el año (Ellis-Evans, 1996; López Martínez, *et al.*, 1996). Entre los lagos situados en los niveles superiores de la meseta central fluyen lentamente numerosos arroyos pequeños y poco profundos, que desaguan en extensas llanuras de litosol saturado cubierto con gruesos tapetes de cianobacterias de las especies *Phormidium*, *Microcoleus* y *Leptolyngbya*. Estos tapetes, más extensos que en ningún otro lugar de la Antártida marítima descrito hasta ahora, reflejan las características geomorfológicas singulares y las precipitaciones anuales relativamente altas de la Zona. Con el deshielo de primavera circula una cantidad considerable de agua en la mayoría de los lagos, pero el desague de muchos lagos posiblemente cese hacia fines de la temporada, cuando disminuye el derretimiento estacional de la nieve (Rochera *et al.*, 2010). La mayoría de los lagos contienen algunos crustáceos como los copépodos *Boeckella poppei* y el camarón duende *Branchinecta gainii*. Algunos de los arroyos contienen también colonias considerables de cianobacterias y algas verdes filamentosas, así como diatomeas y copépodos (Kopalova y van de Vijver, 2013). Cerca de la costa hay varios lagos relativamente salinos originados en lagunas litorales, especialmente en las playas President. Aquellos lagos que los elefantes marinos del sur (*Mirounga leonina*) usan como revolcaderos están muy enriquecidos con materia orgánica. Estos lagos y charcas costeros poco profundos situados detrás de la primera terraza costera suelen tener abundantes tapetes de algas y crustáceos, entre ellos los copépodos *B. poppei* y *Parabroteas sorsi*, y ocasionalmente el camarón duende *Br. gainii*. Algunas de estas masas de agua tienen una alta biodiversidad, con especies recientemente descritas de diatomeas (Van der Vijver *et al.*, 2009), oligoquetos (Rodríguez y Rico, 2009) y protozoos ciliados (Petz *et al.*, 2008).

## VEGETACIÓN

Aunque en gran parte de la península Byers la vegetación no abunda, especialmente en el interior (véase Lindsay, 1971), el uso de tecnología satelital demuestra que las superficies contienen 8.1 km<sup>2</sup> de vegetación de color verde (por ejemplo, plantas vasculares, algas, y algunas especies de musgos), lo que representa más de la mitad de la vegetación verde que se encuentra protegida en todas las ZAEP terrestres (Hughes *et al.*, 2015). Las comunidades, que suelen ser ralas, contienen una flora diversa, y se han identificado en la Zona como mínimo 56 especies de líquenes, 29 musgos, 5 hepáticas y 2 fanerógamas (Vera *et al.*, 2013). También se han recolectado numerosos líquenes y musgos no identificados. Esto sugiere que la Zona contiene la representación más diversa de la flora terrestre conocida en la Antártida marítima. Varias de las especies son raras en esta parte de la Antártida marítima. Por ejemplo, entre las briofitas, la *Anthelia juratzkana*, *Brachythecium austroglareosum*, *Chorisodontium aciphyllum*, *Ditrichum hyalinum*, *Herzogobryum teres*, *Hypnum revolutum*, *Notoligotrichum trichodon*, *Pachyglossa dissitifolia*, *Platydictya jungermannioides*, *Sanionia cf. plicata*, *Schistidium occultum*, *Syntrichia filaris* y la *Syntrichia saxicola* se consideran poco comunes. Con respecto a las especies *A. juratzkana*, *D. hyalinum*, *N. trichodon* y *S. plicata*, su registro más austral se

## ZAEP 126 (península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado

encuentra en la península Byers. Entre la flora de líquenes, las especies *Himantormia lugubris*, *Ochrolechia parella*, *Peltigera didactyla* y *Pleopsidium chlorophanum* se consideran poco comunes.

La vegetación es mucho mayor en la costa sur que en la costa norte. En las terrazas costeras más altas y secas del sur es común encontrar una comunidad abierta con predominio de *Polytrichastrum alpinum* (=*Polytrichum alpinum*), *Polytrichum piliferum* (=*Polytrichum antarcticum*), *P. juniperinum*, *Ceratodon purpureus*, el musgo *Pohlia nutans*, y se encuentran con frecuencia varios líquenes crustosos. Cerca de las playas President y South hay algunos rodales extensos de musgos, en lugares donde suelen formarse extensos ventisqueros en la base de las laderas que se elevan detrás de las terrazas costeras, proporcionando una vasta fuente de nieve derretida en verano. En los nodales de musgos predomina *Sanionia uncinata* (= *Drepanocladus uncinatus*), que forma localmente tapetes continuos de varias hectáreas. La vegetación es más diversa que en las zonas más altas y secas. En el interior, en el suelo húmedo de los valles hay rodales de *Brachythecium austrosalebrosum*, *Campylium polygamum*, *Sanionia uncinata*, *Warnstorffia laculosa* (=*Calliergidium austrostramineum*), y *W. sarmentosa* (=*Calliergon sarmentosum*). En cambio, prácticamente no hay tapetes de musgo a menos de 250 m de la costa septentrional, donde son reemplazados por colonias ralas de *Sanionia* en hondonadas situadas entre terrazas costeras de hasta 12 m de altitud. Los líquenes, principalmente de los géneros *Acarospora*, *Buellia*, *Caloplaca*, *Verrucaria* y *Xanthoria*, se hallan en las crestas de las terrazas costeras más bajas (2-5 m), mientras que *Sphaerophorus*, *Stereocaulon* y *Usnea* son los líquenes que predominan a mayor altitud (Lindsay, 1971).

En las laderas piroplásticas con mejor desagüe se encuentran comúnmente almohadillas y parcelas aisladas de las especies *Bryum*, *Dicranoweisia*, *Ditrichum*, *Pohlia*, *Schistidium*, y *Tortula* junto con diversas agrimonias, líquenes (en particular el liquen rosado *Placopsis contortuplicata* y el liquen folioso negro *Leptogium puberulum*) y la cianobacteria *Nostoc commune*. La *P. contortuplicata* se encuentra en hábitats interiores y de montaña carentes de nitrógeno, es típico de los substratos con cierto grado de perturbación tal como solifluxión y suele ser la única planta que coloniza los pequeños fragmentos de roca de las franjas de piedras y los polígonos resultantes de levantamientos por congelación (Lindsay 1971). Generalmente crece solo, aunque en raras ocasiones está acompañado por especies de *Andreaea* y *Usnea*. La *N. commune* cubre extensas zonas saturadas de limo de derrubios gravoso, planas o con pendiente suave, a una altitud de entre 60 y 150 m, formando rosetas discretas de alrededor de 5 cm de diámetro separadas a entre 10 y 20 cm (Lindsay 1971). En los suelos más secos se encuentran almohadillas dispersas, casi esféricas, de *Andreaea*, *Dicranoweisia* y *Ditrichum*. En las zonas húmedas que reciben la influencia de aves y focas a veces abunda el alga verde foliosa *Prasiola crispa*.

Las superficies rocosas de la península Byers son en su mayoría friables, pero están colonizadas localmente por líquenes, especialmente cerca de la costa. Los enclaves volcánicos, de roca más dura y estable, están densamente cubiertos de líquenes y, ocasionalmente, de musgo. El enclave *Usnea* se destaca por la exuberancia de *Himantormia lugubris* y *Usnea aurantiaco-atra* (=*U. fasciata*). De manera más general, *H. lugubris* y *U. aurantiaco-atra* son las especies de líquenes que predominan en las superficies expuestas del interior. Crecen junto con el musgo *Andreaea gainii* en gran parte de la roca expuesta, llegando a cubrir el 80 % del substrato (Lindsay, 1971). En focos protegidos que albergan pequeñas acumulaciones de suelo mineral suelen encontrarse las agrimonias *Barbilophozia hatcheri* y *Cephaloziella varians* (= *C. exiliflora*), entremezcladas con frecuencia con almohadillas de *Bryum*, *Ceratodon*, *Dicranoweisia*, *Pohlia*, *Sanionia*, *Schistidium*, y *Tortula*. *Sanionia* y *Warnstorffia* forman rodales pequeños, posiblemente correlacionados con la ausencia de grandes parcelas de nieve y los arroyos de agua de deshielo asociados. *Polytrichastrum alpinum* forma pequeñas almohadillas poco visibles en hondonadas, pero en condiciones propicias puede combinarse con almohadillas de *Andreaea gainii* (Lindsay, 1971).

Los líquenes crustosos están representados principalmente por especies de *Buellia*, *Lecanora*, *Lecedella*, *Lecidea*, *Placopsis* y *Rhizocarpon*, que crecen en rocas y especies de *Cladonia* y *Stereocaulon* que crecen en musgos, especialmente *Andreaea* (Lindsay, 1971). En la costa meridional, los tapetes de musgo generalmente están colonizados por líquenes epíticos tales como las especies *Leptogium puberulum*, *Peltigera rufescens*, *Psoroma*, junto con

*Informe Final de la XLIV RCTA*

*Coclocaulon aculeata* y *C. epiphorella*. En los acantilados marinos predominan las especies *Caloplaca* y *Verrucaria* en las superficies inferiores expuestas al rocío salino, hasta una altura de unos 5 m, en tanto que suelen predominar especies nitrófilas tales como *Caloplaca regalis*, *Haematomma erythromma* y *Xanthoria elegans* a mayores altitudes donde suelen anidar aves marinas. En las superficies secas de los acantilados es común encontrar comunidades de líquenes crustosos *Ramalina terebrata*. Diversos líquenes ornitocoprófilos tales como *Catillaria corymbosa*, *Lecania brialmontii* y especies de *Buellia*, *Haematomma*, *Lecanora* y *Physcia* viven en rocas cerca de concentraciones de aves reproductoras, junto con los líquenes foliosos *Mastodia tessellata*, *Xanthoria elegans* y *X. candelaria*, que generalmente predominan en grandes rocas secas.

El pasto antártico (*Deschampsia antarctica*) es común en varios lugares, principalmente en la costa meridional, y ocasionalmente forma un césped tupido (como en la colina Sealer), a veces con clavelito antártico (*Colobanthus quitensis*) asociado. Ambas plantas abundan bastante en los barrancos meridionales con una pendiente pronunciada orientada al norte, formando rodales grandes, ocasionalmente puros, con gruesos tapetes de *Brachythecium* y *Sanionia*, aunque rara vez se encuentran a más de 50 m de altitud (Lindsay, 1971). Una comunidad abierta en la que predominan *Deschampsia* y *Polytrichum piliferum* se extiende varios kilómetros en las terrazas costeras arenosas, secas y planas de las playas South. En la playa cerca de la colina Sealer se observa una modalidad singular de crecimiento del pasto, que forma montículos aislados de 25 cm de alto y hasta 2 m de extensión. Se ha notificado la presencia de *Deschampsia* en un solo lugar de la costa septentrional (punta Lair), donde forma pequeñas parcelas atrofiadas (Lindsay, 1971).

## INVERTEBRADOS

La fauna de microinvertebrados de la península Byers descrita hasta ahora comprende (Usher y Edwards 1986, Richard *et al.*, 1994, Block y Stary 1996, Convey *et al.*, 1996, Rodriguez y Rico, 2008): seis colémbolos (*Cryptopygus antarcticus*, *Cryptopygus badasa*, *Friesea grisea*, *Friesea woyciechowskii*, *Isotoma (Folsomotoma) octooculata* (=*Parisotoma octooculata*) y *Tullbergia mixta*); un acárido mesoestigmático (*Gamasellus racovitzai*), cinco acáridos criptoestigmátidos (*Alaskozetes antarcticus*, *Edwardzetes dentifer*, *Globoppia loxolineata* (=*Oppia loxolineata*), *Halozetes belgicae* y *Magellozetes antarcticus*); nueve acáridos proestigmátidos (*Bakerdania antarcticus*, *Ereynetes macquariensis*, *Eupodes minutus*, *Eupodes parvus grahamensis*, *Nanorchestes berryi*, *Nanorchestes nivalis*, *Pretriophydeus tilbrookii*, *Rhagidia gerlachei*, *Rhagidia leechi*, y *Stereotydeus villosus*); dos dípteros (*Belgica antarctica* y *Parochlus steinenii*), y dos oligoquetos (*Lumbricillus healyae* and *Lumbricillus sp.*), un copepod (*Boeckella poppei*), un crustáceo (*Branchinecta gainii*) y un cladocerano (*Macrothrix ciliate*).

Hay una cantidad pequeña de larvas de la mosca enana sin alas *Belgica antarctica* en el musgo húmedo, especialmente los tapetes de *Sanionia*, aunque su distribución es muy limitada en la península Byers (se encuentra especialmente cerca del Cerro Negro) y podría estar cerca de su límite geográfico septentrional. La mosca enana alada *Parochlus steinenii* y sus larvas viven en los bordes de lagos y charcas interiores, especialmente el lago Midge y otros cercanos al enclave Usnea, y se encuentran también entre las piedras del lecho de numerosos arroyos (Bonner y Smith, 1985; Richard *et al.*, 1994; Ellis-Evans, nota personal, 1999, Rico *et al.* 2013). Cuando el tiempo está cálido y templado, pueden verse nubes de moscas adultas sobre los márgenes de los lagos.

La diversidad de las comunidades de artrópodos descritas en la península Byers es mayor que la de cualquier otro sitio antártico documentado (Convey *et al.*, 1996). En diversos estudios (Usher y Edwards, 1986; Richard *et al.*, 1994; Convey *et al.*, 1996) se ha comprobado que la composición de la población de artrópodos en la península Byers varía considerablemente según el hábitat en una superficie pequeña. Se ha observado una cantidad relativamente grande de *Tullbergia mixta*, cuya distribución en la Antártida parece limitarse a las islas Shetland del Sur (Usher y Edwards, 1986). Localmente, la mayor diversidad probablemente se observe en comunidades en las cuales predominan almohadillas de musgos de especies tales como la especie *Andreaea* (Usher y Edwards 1986). Se necesitan más muestras a fin de determinar con

**ZAEP 126 (península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado**

un mayor grado de confiabilidad las poblaciones y la diversidad. Aunque la obtención de muestras adicionales en otros sitios podría revelar que las comunidades descritas en la península Byers son características de hábitats similares de la región, los datos disponibles sobre la microfauna confirman la importancia biológica de la Zona.

#### MICROORGANISMOS

Cuando se analizaron muestras del suelo obtenidas en la península Byers se encontraron varios hongos nematófagos: en el suelo colonizado por *Deschampsia* se encontró *Acrostalagmus gonioides*, *A. obovatus*, *Cephalosporium balanoides* and *Dactylaria gracilis*, en tanto en suelos con predominio de *Colobanthus*-se encontró *Cephalosporium balanoides* y *Dactylella gephypopaga* (Gray y Smith 1984). El basidiomiceto *Omphalina antarctica* suele abundar en rodales húmedos del musgo *Sanionia uncinata* (Bonner y Smith, 1985). Se han registrado treinta y siete taxones de nematodos, y sus muestras revelan una gran variabilidad en cuanto a riqueza y abundancia, lo que convierte a la península Byers en una zona biológica para la biodiversidad de nematodos (Nielsen *et al.*, 2011).

Algunas de las masas de agua tienen una alta biodiversidad microbiana (Velazquez *et al.*, 2010; Villaescusa *et al.*, 2010), incluida la diversidad genética viral más grande encontrada en los lagos antárticos (López Bueno *et al.*, 2009)

#### AVES REPRODUCTORAS

La avifauna de la península Byers es diversa, aunque las colonias reproductoras generalmente no son grandes. En la Zona se reproducen dos especies de pingüinos, el pingüino barbijo (*Pygoscelis antarctica*) y el pingüino papúa (*P. papua*).

No se ha observado la reproducción de pingüinos de Adelia (*P. adeliae*) en la península Byers ni en los islotes situados frente a la costa. En las islas Shetland del Sur los pingüinos de Adelia se reproducen solamente en la isla Rey Jorge, donde las poblaciones están declinando (Carlini *et al.*, 2009).

La colonia principal de pingüinos barbijo se encuentra en punta Devils, donde en 1987 se calculó que había alrededor de 3000 casales. Un recuento más exacto realizado en 1965 indicó la presencia de alrededor de 5300 casales en cuatro colonias discretas, 95 % de los cuales anidaban en la isla Demon, 100 m al sur de la punta Devils (Croxall y Kirkwood, 1979; Woehler, 1993). En las playas President, cerca de la punta Devils, pueden encontrarse dos colonias de aproximadamente 25 casales de pingüinos barbijo, rodeadas por una colonia de pingüinos papúa (Barbosa *et al.*, 2013). Se han encontrado colonias pequeñas de pingüinos barbijo en la costa meridional, por ejemplo en las playas Robbery (50 casales en 1958; Woehler, 1993), pero en un estudio realizado en 1987 no se encontraron casales reproductores. En otros sectores, la punta Lair contenía 156 casales en 1966, lo que declinó a 25 casales en 1987 (Woehler, 1993). En una reciente visita a la Zona (enero de 2009) se contaron 20 casales (Barbosa, nota personal).

Los pingüinos papúa se reproducen en varias colonias en la punta Devils, habiéndose registrado en 1965 aproximadamente 750 casales (Croxall y Kirkwood, 1979, Woehler, 1993). Actualmente se pueden encontrar tres colonias de aproximadamente 3000 casales en total (Barbosa, nota personal). En las playas Robbery de la costa norte se encuentran tres colonias costeras con 900 casales en total (Woehler, 1993). En una visita realizada en enero de 2009 a la punta Lair se contaron aproximadamente 1200 casales. Woehler (1993) no ofrece datos sobre los pingüinos papúa en este lugar.

Un estudio realizado entre diciembre de 2008 y enero de 2009 arrojó estimaciones recientes sobre el tamaño de las poblaciones de algunas especies de aves voladoras (Gil Delgado *et al.*, 2010). La población de gaviotines antárticos (*Sterna vittata*) fue estimada en 1873 casales reproductores. En el lugar anidan 238 casales de petreles gigantes comunes (*Macronectes giganteus*) y 15 casales de skúas pardas (*Catharacta lönbergi*). En 1965 se realizó un estudio detallado de otras aves reproductoras (White, 1965). La especie reproductora más populosa registrada en esa oportunidad, con alrededor de 1760 casales, fue la golondrina antártica (*Sterna vittata*), seguida de 1315 casales de petreles de Wilson (*Oceanites oceanicus*),

*Informe Final de la XLIV RCTA*

aproximadamente 570 casales de petreles dameros (*Daption capense*), 449 casales de gaviotas cocineras (*Larus dominicanus*), 216 casales de petreles gigantes, 95 casales de petreles de vientre negro (*Fregetta tropica*), 47 casales de cormoranes de ojos azules (*Phalacrocorax atriceps*) (incluidos los que se encuentran en islotes cercanos a la costa), 39 casales de skúas pardas y 3 casales de palomas antárticas (*Chionis alba*). Además, en la península se han avistado petreles paloma (especie *Pachytilla*) y petreles de las nieves (*Pagodroma nivea*), aunque no se ha confirmado si también se reproducen allí. Se cree que el censo de aves que anidan en madrigueras y aves que anidan en pedregales es una subestimación (White, nota personal, 1999). La mayoría de las aves anidan muy cerca de la costa, principalmente en el oeste y el sur.

Hace poco algunas zancudas errantes, probablemente playeros de rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*) se han visto con frecuencia buscando alimento en algunos arroyos de las playas del sur (Quesada, nota personal, 2009).

**MAMÍFEROS REPRODUCTORES**

En la costa de la península Byers se reproducen grandes grupos de elefantes marinos australes (*Mirounga leonina*), habiéndose informado un total superior a los 2500 individuos en las playas South (Torres *et al.*, 1981), lo que constituye una de las poblaciones más grandes de esta especie registradas en las islas Shetland del Sur. Una estimación hecha en 2008-2009 indicó una población de entre 4700 y 6300 individuos (Gil Delgado *et al.*, 2013). Durante el verano, muchos permanecen en tierra en revolcaderos y en las playas. En las inmediaciones de la costa se encuentran focas de Weddell (*Leptonychotes weddellii*), focas cangrejeras (*Lobodon carcinophagous*) y leopardos marinos (*Hydrurga leptonyx*). Antiguamente abundaban los lobos finos antárticos (*Arctocephalus gazella*) en la península Byers (véase a continuación), pero no han recolonizado mayormente la Zona en grandes números, pese a su rápido crecimiento demográfico en otros lugares de la Antártida marítima.

**CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS**

Tras el descubrimiento de las islas Shetland del Sur en 1819, la caza intensiva de focas en la península Byers entre 1820 y 1824 llevó al exterminio de casi todos los lobos finos antárticos y los elefantes marinos del sur en el lugar, aunque se reanudó la caza de focas de manera periódica en lo que quedaba de siglo. Los cazadores de focas estadounidenses y británicos construyeron refugios de piedra seca y ocuparon cuevas alrededor de las costas de la península Byers, que constituyen la mayor concentración de refugios de cazadores de focas y reliquias asociadas de principios del siglo XIX en la Antártida y son vulnerables a los disturbios y a su sustracción. Los estudios arqueológicos y las excavaciones realizadas durante los últimos 30 años han documentado estos sitios y proporcionado una rica historia de las vidas y actividades de los cazadores de focas (Stehberg 2003; Zarankin y Senatore 2005, 2007; Lewis-Smith y Simpson 1987).

Los campamentos de los cazadores de focas consisten en recintos de piedra que se ha demostrado que se utilizaron para habitar y otras estructuras de varias formas cuyas funciones aún se desconocen. En todos los casos, las estructuras fueron construidas con piedra local, usando costillas de ballena y huesos de mandíbula como soportes para techos de lona o piel de foca. Los refugios se construyeron contra afloramientos rocosos o en el interior de cuevas para protegerse del clima. Las vértebras de ballena solían servir como asientos. El uso de materiales extraños se restringió a velas viejas (en el caso de los techos) y madera (en el caso de algunas vigas de los techos). Algunas piezas de madera muestran trabajo o malladas de cobre, lo que indica que se obtuvieron de los restos de buques o barcos naufragados. El número, la forma y el tamaño de las estructuras variaban. La mayoría de los sitios tenían solo uno o dos recintos, pero otros incluían múltiples estructuras, cuyos edificios eran cuadrados, rectangulares o redondos. En general, ninguna de estas estructuras superó los 15 metros cuadrados; Las paredes tenían aproximadamente 1.2 metros de altura. Los restos materiales encontrados en los campamentos fueron principalmente de madera y hueso, con algunos objetos textiles, metálicos, cerámicos y

*ZAEP 126 (península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

de vidrio. La distribución de artefactos permite distinguir áreas de cocina, de trabajo y dormitorios dentro de los refugios, y funciones de trabajo en algunos de los anexos.

En los refugios habitados por los cazadores de focas, los restos materiales incluyen ollas de hierro, cántaros de gres y botellas de vino o licor, lo que sugiere el consumo compartido de alimentos en los que los miembros de un grupo comían o bebían de los mismos recipientes. Los conjuntos de fauna proporcionan información sobre la dieta de los cazadores de focas. En general, la comida se obtenía de los recursos locales, principalmente de las focas y elefantes marinos que los hombres tenían que matar para obtener aceite y pieles. Solo una pequeña proporción de los restos correspondía a recursos foráneos traídos de las embarcaciones, por ejemplo, carne salada y cerdo (Muñoz 2000; Cruz 2016, 2018).

También se encuentran en los refugios restos de ropa, incluidos textiles y zapatos de cuero. Algunos de estos artículos mostraban signos de intensa reparación y reciclaje, como rasgaduras y parches cosidos. La ropa de los cazadores de focas no era adecuada para el propósito de su trabajo y la vida en el severo entorno de las islas Shetland del Sur. Sin embargo, estas personas hicieron lo mejor que pudieron para mantener estos artículos en uso (Salerno 2007, 2011; Radicchi 2015). La evidencia de actividades de ocio, incluidas pipas de arcilla y piezas de juego y tableros (hechos de madera recuperada y cuero), y dientes de ballena y foca tallados, sugieren pasatiempos durante los períodos de descanso, de mal tiempo y cuando no había focas disponibles.

El cuadro 1 proporciona la ubicación y descripción de los sitios conocidos para la caza de focas, para permitir a los investigadores identificarlos y evitar su perturbación.

Cuadro 1. Sitios de caza de focas en la península Byers

Nombre no oficial	Coordenadas	Descripción
Cueva Lima Lima 1	62°36'55.62" S, 60°02'13.08" O	Cueva en la base de una pequeña colina rocosa, frente al mar. Playas del Norte. Cueva de 3.5 m de alto, 22 m de profundidad y 6 m de ancho. Excavada en 1994-1995 (Zarankin y Senatore 2007: 90-91, 124-129, 174-175, Muñoz 2000), y nuevamente en 2018-2019 por Andres Zarankin.
Punta de guardia 1	62°36'54.78" S, 61°02'06.3" O	Cabaña de piedra y anexo construidos contra un farallón rocoso. Playas del Norte (Zarankin y Senatore, 2007: 93).
Playa Robbery 1	62°37'19.02" S, 61°01'56.58" O	Estructura de piedra entre farallones rocosos. Playas del Norte. (Zarankin y Senador, 2007: 91-92).
Cutler 1	62°37'38.34" S, 60°59'54.18" O	Refugio de piedra contra un farallón rocoso, playas del Norte. Excavado por naturalistas británicos en el período de 1950 a 1980 (Lewis-Smith y Simpson 1987: 61-65) (Zarankin y Senador, 2007: 94-94).
Cutler 2	62°37'38.34" S, 60°59'54.18" O	Estructura de piedra contra un farallón rocoso. Playas del Norte (Zarankin y Senatore, 2007: 96).
Cuchillero 1 Tryworks	63°37'36.24 S, 60°59'56.4" O	Dos círculos de piedra y aceite hormigonado, con un diámetro interior de unos 43 cm y exterior de unos 75 cm, con 1.8 m de separación, bases para macetas de ensayo. Superficie plana de 1.3 metros cuadrados, 6 m al oeste de las macetas, posible zona de trabajo. En la berma de la playa en el extremo occidental de la playa, 100 m al NE del sitio del refugio Cutler 1. Encontrado en 2017.
Cerro Negro 1- 4	62°39'43.08" S, 61°00'11.82" O	Cuatro estructuras con paredes de piedra contra un farallón rocoso, playas del Sur. Excavado en 1999. Fue ocupado en dos momentos diferentes durante el siglo XIX, la única ocupación múltiple documentada hasta ahora (Zarankin y Senatore, 2007: 68-70).

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Playas del Sur 1	62°39'40.02" S, 60°58'34.56" O	Muro de piedra que une una cresta de roca baja adyacente a una laguna de playa, playas del Sur. Excavado entre 1995 y 1997 (Zarankin y Senatore, 2007: 66-67)
Playas del Sur (nuevo)	62°39'41.52" S, 61°04'11.34" O	Estructura rectangular de piedra, de 2.3 a 3 m de largo y 2 m de ancho, en la parte posterior de la primera berma de la playa, a 40 m de la orilla, a medio camino entre el cerro Negro y el cerro Sealers. Encontrado en 2014.
Stackpole 1	62°39'54.42" S, 60°57'10.26" O	Una línea baja de piedras en una playa abierta a 60 m del farallón Stackpole, en el extremo oriental de las playas del Sur (Zarankin y Senatore, 2007: 63-64).
Stackpole 2	62°39'55.86" S, 60°56'31.74" O	Piedras y huesos de ballena en una terraza sobre la playa abierta, extremo este de las playas del Sur. Interpretado por Pearson (2018) como un campamento de botes. (Zarankin y Senador, 2007: 65-66).
Punto X-1	62°40'16.62" S, 60°55'44.88" O	Tres muros de piedra contra un farallón rocoso en rocas grandes de la playa cerca del mar y una laguna que lo separa de otros sitios de Punta X. Extremo oriental de las playas del Sur. Excavado en 2012 (Zarankin y Senatore, 2007: 59).
Punto X-2	62°40'15.00" S, 60°55'27.54" O	Estructura amurallada de piedra con mandíbula de ballena contra un gran farallón rocoso marino. Extremo oriental de las playas del Sur. Excavado en 2012 (Zarankin y Senatore, 2007: 60-61).
Punto X-3	62°40'16.32" S, 60°55'25.02" O	Estructura amurallada de piedra con costillas de ballena contra un gran farallón rocoso. Extremo oriental de las playas del Sur. Excavado en 2012 (Zarankin y Senatore, 2007: 62-63).
Rocas Víctor 1	62°40'29.04" S, 60°05'42" O	Tres muros de piedra de 2.1 x 1.8 m contra una pila de roca de gran tamaño. Costillas de ballena y asientos de vértebras. Extremo occidental de las playas del Sur (Zarankin y Senatore, 2007: 71-72). Registrado por el biólogo Martin White 1965/1966.
Rocas Víctor 2	62°40'29.46" S, 61°05'48.3 O	Gran estructura de piedra de 5.4 x 2.4 m con un anexo de 2.1 x 1.5 m. Muros hasta 1.3 m de altura. Entre farallones rocosos. Extremo occidental de las playas del Sur (Zarankin y Senatore, 2007: 72-73) Registrado por el biólogo Martin White 1965/1966.
Rocas Víctor 3	62°40'29.28" S, 60°06'2.58" O	Doble hilera de piedras de 2.5 m de largo con hueso de cráneo de ballena en el extremo. Extremo occidental de las playas del sur (Zarankin y Senatore, 2007: 74). Interpretado por Pearson (2018) como posible campamento de barcos.
Cueva de cazadores de focas 1	62°40'26.94" S, 60°06'47.58" O	Estructura de muros de piedra y un anexo contra un farallón rocoso. Extremo occidental de las playas del Sur. Excavado por Zarankin 2017 (Zarankin y Senatore, 2007: 75-76).
Cueva de cazadores de focas 2	62°40'21.42" S, 60°06'52.08" O	Estructura formada por una serie de muros curvos de piedra que forman un espacio aproximadamente circular. Entre dos farallones rocosos (Zarankin y Senatore, 2007: 76-77).
Cueva de cazadores de focas 3	62°40'23.08" S, 60°06'12.02" O	Estructura de paredes de piedra y un anexo que contiene un hueso de mandíbula de ballena. En pequeños afloramientos de 3 m de altura al este del cerro Sealers en el extremo occidental de las playas del Sur. Excavado 1995, 2010 (Zarankin y Senatore, 2007: 78-79; Zarankin

*ZAEP 126 (península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

		<i>et al.</i> , 2011: 20-25; Moreno, 2000; Villagrán y Schaefer, 2011).
Cueva de cazadores de focas 4	62°40'20.4" S, 60°06'17.16" O	Dos recintos de paredes de piedra, uno a cada lado de un afloramiento rocoso bajo aislado. Extremo occidental de las playas del Sur. Excavado 2010. (Zarankin y Senador, 2007: 79-80; (Villagrán y Schaefer, 2011).
Cueva de cazadores de focas	62°40'27.52" S, 60°06'47.10" O	Lewis Smith y Simpson informaron sobre una cueva en la década de 1950 con un muro de piedra en la parte trasera de la cueva, con vigas y huesos de foca en el suelo. No visible en la actualidad. Extremo occidental de las playas del Sur. (Lewis-Smith y Simpson 1987: 60; Zarankin y Senador, 2007: 80-81).
Long Rocks	62°40'26" S, 61°08'32.4" O	Un área de 1.2 x 3 m con una alta densidad de artefactos (zapatos de cuero, fragmentos de madera, vidrio), entre un farallón rocoso y un afloramiento rocoso paralelo. (Zarankin y Senador, 2007: 82-83).
Punta del diablo 1	62°40'18.66" S, 60°10'42" O	La cabaña de paredes de piedra contiene huesos de mandíbula de ballena que sugiere el soporte del techo. Contra un afloramiento rocoso inclinado. Punta del diablo (Zarankin y Senatore, 2007: 81-82).
Punta del diablo 2	62°39'49.08" S, 60°09'32.7" O	Ubicado en el borde norte de un criadero de pingüinos en la ladera de una colina protegida por un farallón vertical. Punta del diablo. Informado en la década de 1950, registrado por el biólogo Martin White 1965/1966 como: «Pequeña cabaña de 8 x 7 pies, construida sobre esquís y tablones; carbón vegetal y escoria de una estufa de hierro fundido; el material del suelo empapado de aceite». En 2007 solo se localizaron y excavaron los restos de un trineo, sin más evidencia de ocupación (Zarankin y Senatore, 2007: 84-85; Pearson <i>et al.</i> , 2008; Stehberg <i>et al.</i> , 2009).
Punta Varadero	62°36'29.8" S, 60°04'51.84" O	Tres muros de piedra que encierran un área de 2.4 x 2.1 m. La cabaña contiene cuatro costillas de ballena que sugieren soportes para el techo. El anexo detrás contiene una costilla de ballena. Entre un farallón rocoso y rocas de 1.5 m de altura. Playas del Norte. Excavado 2011 (Zarankin y Senator, 2007: 85-86).
Pencas 1	62°36'26.1" S, 60°06'5.34" O	Tres muros de piedra contra un farallón rocoso, a 15 m de una colonia de elefantes marinos. Oeste de punta Varadero, playas del Norte. Excavado en 1995 (Zarankin y Senatore, 2007: 87). Registrado por el biólogo Martin White 1965/1966.
Pencas 2	62°36'24.84" S, 60°06'14.52" O	Pequeño abrigo rocoso formado entre dos grandes rocas inclinadas. Playas del Norte. (Zarankin y Senador, 2007: 88). Registrado por el biólogo Martin White 1965/1966.
Pencas 3	62°36'10.62" S, 60°06'20.34" O	Muros rectos de piedra que encierran un espacio aproximadamente cuadrado. Contiene «asientos» de vértebras de ballena. 6 x 4 m. Situado en una terraza de piedra abierta en una pequeña península. Al este de un gran lago rodeado de bermas. Playas del Norte. Excavado en 2012 (Zarankin y Senatore, 2007: 89).

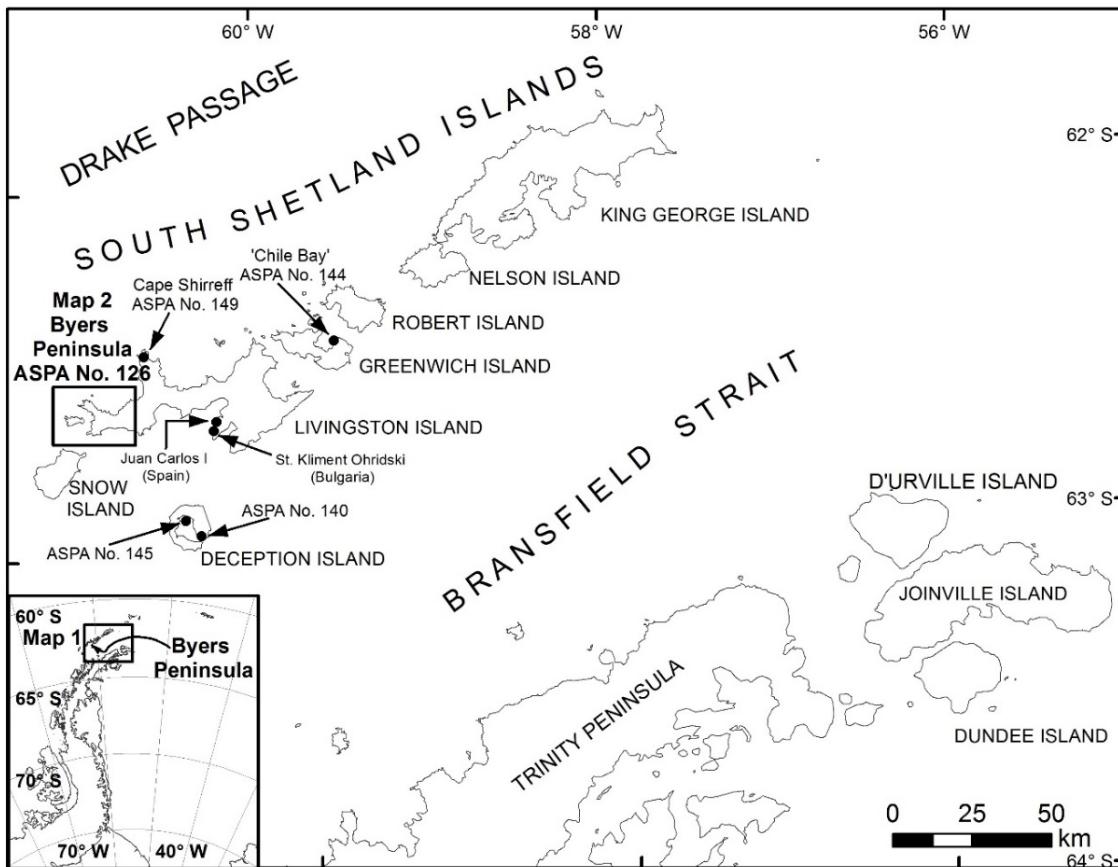
#### ACTIVIDADES E IMPACTO DE LOS SERES HUMANOS

La era moderna de actividad humana en la península Byers ha estado restringida principalmente a la ciencia. No se ha descrito en su totalidad el impacto de estas actividades, pero se cree que es menor y se limita a campamentos, pisadas (Tejedo *et al.*, 2012; Perttierra *et al.*, 2013a),

*Informe Final de la XLIV RCTA*

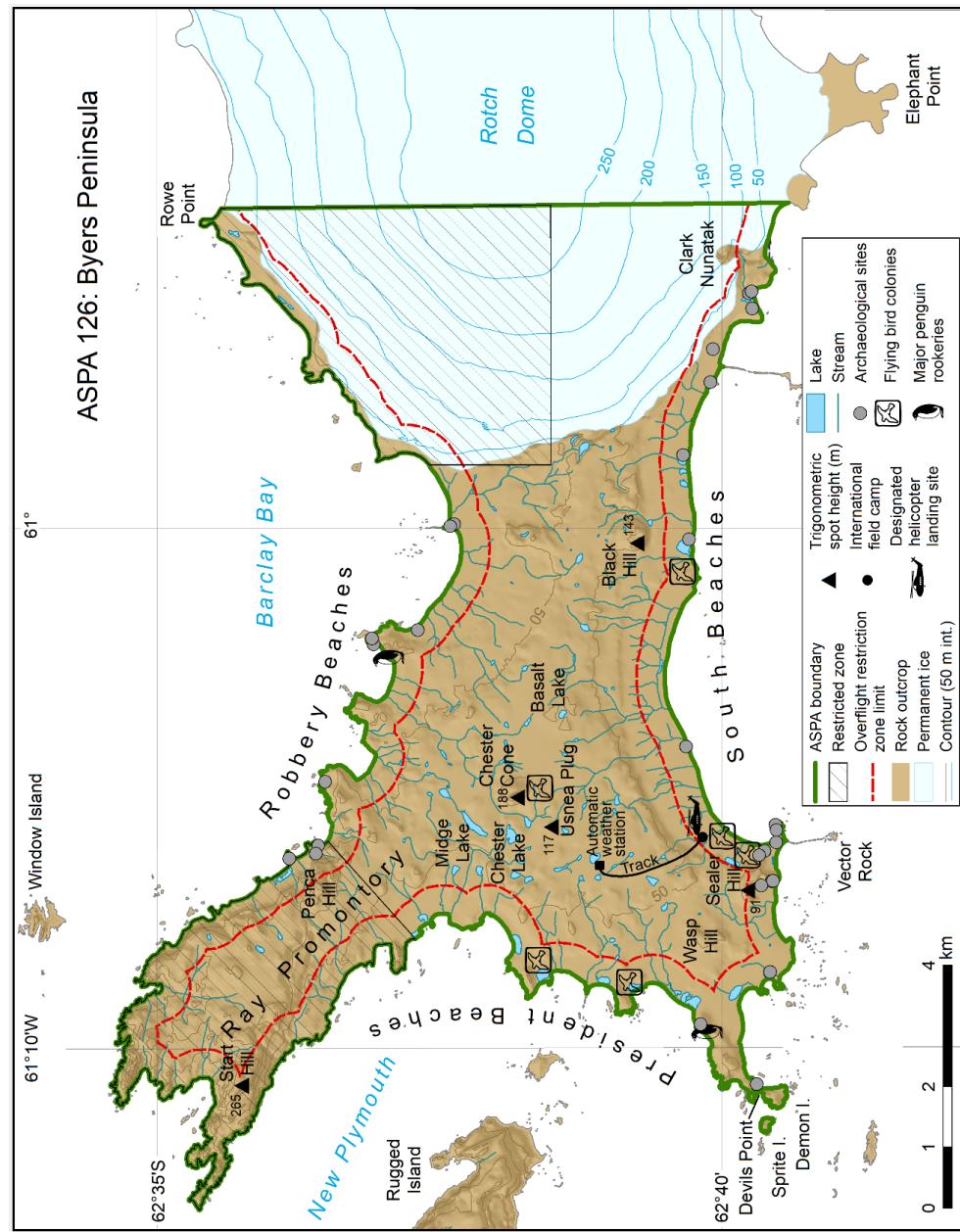
marcadores de diversos tipos, basura depositada por la marea en las playas (por ejemplo, de barcos pesqueros), desechos humanos y obtención de muestras con fines científicos. Más recientemente, se cuantificaron los impactos de las actividades de campo generadas por el Campamento Internacional (62°39'49.7" S, 61°05'59.8" O) entre 2001 y 2010 (Pertierra *et al.*, 2013b). En una breve visita realizada en febrero de 2001 se observaron varias estacas de madera utilizadas como marcadores y un flotador de plástico para pesca en el sudoeste de la Zona (Harris, 2001). En el verano de 2009 a 2010 se emprendió un estudio de la basura de la playa (L. R. Pertierra, nota personal, 2011). La mayor proporción de basura en las playas (promediada sobre la longitud de la playa) se encontró en la playa Robbery (64 %), seguida por la playa President (28 %) y por las playas al sudoeste de la Zona (8 %). Es probable que esto se relacione con su exposición al paso Drake (Torres y Jorquera, 1994). La mayor parte de la basura encontrada en las tres playas consistía en madera (78 % por número de elementos) y plástico (19 %), mientras que el metal, vidrio y tela se encontraron en menor proporción (menos del 1 %). Se encontraron varios trozos de madera, algunos de ellos bastante grandes (de varios metros de longitud). Los elementos de plástico eran altamente diversos, siendo las botellas, sogas y cinta los más numerosos. En las playas también se encontraron flotadores y botellas de vidrio. Almela y González (2020) realizaron más investigaciones para cuantificar el plástico de la playa, mientras que González-Pleiter *et al.* (2020) informaron haber encontrado microplásticos en un arroyo en la playa del Sur.

ZAEP 126 (península Byers, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado



Mapa 1. Mapa de ubicación de la Península Byers, ZAEP 126, isla Livingston, islas Shetland del Sur. Recuadro: ubicación de la península Byers en la península Antártica.

Informe Final de la XLIV RCTA



Mapa 2. ZAEP 126: Mapa topográfico de la península Byers.

## Medida 11 (2022)

### Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 127 (isla Haswell): Plan de Gestión revisado

**Los representantes,**

*recordando* los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

*recordando*

- la Recomendación VIII-4 (1975), que designó a la isla Haswell como Sitio de Especial Interés Científico (SEIC) n.º 7 y anexó un Plan de Gestión para el Sitio;
- las Recomendaciones X-6 (1979), XII-5 (1983), XIII-7 (1985), XVI-7 (1987) y la Medida 3 (2001), que extendieron la fecha de expiración del SEIC 7;
- la Decisión 1 (2002), que cambia el nombre y número del SEIC 7 a ZAEP 127;
- La Medida 4 (2005), que extendió la fecha de expiración del Plan de Gestión de la ZAEP n.º 127;
- las Medidas 1 (2006), 5 (2011) y 5 (2016), que adoptaron un plan de gestión revisado para la ZAEP 127;

*recordando* que las Recomendaciones VIII-4 (1975), X-6 (1979), XII-5 (1983), XIII-7 (1985) y XVI-7 (1987) fueron designadas como obsoletas por la Decisión 1 (2011);

*observando* que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 127;

*deseando* reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 127 por el Plan de Gestión revisado;

**recomiendan** a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 127 (isla Haswell), que se anexa a esta Medida; y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 127, anexo a la Medida 5 (2016).

*Medida 11 (2022)*

## **Plan de Gestión de la Zona Antártica Especialmente Protegida N.º 127 "Isla Haswell"**

### **(La Isla Haswell y zona terrestre adyacente de hielo permanente con una colonia de pingüinos emperador)**

#### ***Introducción***

La isla Haswell fue descubierta en 1912 por La Expedición Antártica Australiana de D. Mawson. Lleva su nombre en honor del biólogo y profesor W.A. Haswell, que formó parte de la expedición. Se trata de la mayor isla de un grupo epónimo de islas que forman este archipiélago, de hasta 93 m de altura y 0,82 km<sup>2</sup> de superficie, situada a 2,5 km de la estación rusa Mirny, en funcionamiento desde 1956.

La Zona incluye la Isla Haswell junto con su zona litoral y hielo permanente, cuando está presente. Inicialmente fue propuesta por la Unión Soviética como Sitio de Especial Interés Científico SEIC N.º 7. Decisión adoptada en la RCTA VIII (Oslo, 1975), en base a la Recomendación VIII-4. Renombrada como ZAEP N.º 127 por la Decisión 1 (2002). Plan de Gestión de la ZAEP (Zona) revisado por la Medida 1 (2006), la Medida 5 (2011) y la Medida 5 (2016).

#### ***1. Descripción de los espacios de interés que requieren protección***

La Zona fue descrita por los biólogos de las primeras expediciones antárticas soviéticas, se estudió detalladamente durante los años 70 y se sigue estudiando en la actualidad.

Al este y al sureste de la Isla Haswell, en la región de glaciar permanente, se encuentra una numerosa colonia de pingüinos emperador, *Aptenodytes forsteri*. La propia Isla Haswell es un enclave privilegiado de anidamiento para casi todas las especies de aves que se reproducen en la Antártida Oriental (petrel antártico *Talassoica antarctica*, petrel plateado *Fulmarus glacioides*, petrel del Cabo *Daption capense*, petrel de las nieves *Pagodroma nivea*, paíño de Wilson *Oceanites oceanicus*, págalos antárticos *Catharacta maccormicki*, págalos pardo antárticos *Catharacta antarctica lonnbergi* y pingüino de Adelia *Pygoscelis adeliae*).

En la zona hay cinco especies de pinnípedos, incluida la foca de Ross *Ommatophoca rossii*, una especie protegida.

La proximidad de la estación científica invernal más antigua de Rusia —Mirny— resulta de interés para el análisis comparativo y la vigilancia del impacto a largo plazo de las actividades de la estación en el medio ambiente.

En el mapa 1 se muestra una vista general de la ubicación de las Islas Haswell (con excepción de la Isla de Vjodnoy), la estación Mirny y los sitios de actividad logística.

Los límites de la ZAEP N.º 127 abarcan la Isla Haswell (66°31' S, 93°00' E), con una superficie de 0,82 km<sup>2</sup>, y un área adyacente de hielo permanente (si existe) del Mar de Davis, con una superficie de aproximadamente 5 km<sup>2</sup>, lugar donde se encuentra la colonia de pingüinos emperador (véase el mapa 2). Es una de las pocas colonias de pingüinos emperador que está cerca de una estación de investigación, lo que supone una ventaja para el estudio de la especie y su hábitat.

#### ***2. Objetivos y tareas***

El principal objetivo de la investigación en la ZAEP es comprender mejor de qué forma los cambios ambientales naturales y antropogénicos afectan al estado y la dinámica de las

*Informe Final de la XLIV RCTA*

poblaciones y cómo dichos cambios influyen en la interacción de las principales especies en el ecosistema antártico.

La Gestión de la Zona tiene los siguientes objetivos:

- - evitar un impacto directo en la Zona durante las operaciones logísticas;
- - establecer en la Zona un acceso regulado de las personas;
- - evitar los cambios en la estructura, en el tamaño de las poblaciones locales y en la composición de la flora y la fauna, como consecuencia de las actividades antropogénicas;
- - establecer las condiciones para las investigaciones científicas que revisten carácter urgente y no pueden llevarse a cabo en otros lugares;
- - promover la investigación científica en el ámbito de la ecología en relación con la vigilancia de las poblaciones y la evaluación del impacto de la actividad humana sobre ellas;
- - contribuir a mejorar el conocimiento del medio ambiente antártico y su protección.

**3. Medidas de gestión**

Para proteger los intereses de la Zona, hay que adoptar las siguientes medidas:

- - Al aproximarse y llegar en barco a la estación Mirny, todos los visitantes deben recibir información sobre la presencia, la ubicación de la ZAEP y las disposiciones vigentes del presente Plan de Gestión.
- - Todas las unidades que lleven a cabo operaciones logísticas y científicas en la zona del archipiélago de Haswell dispondrán de copias del Plan de Gestión y de un mapa del terreno que muestre la ubicación de la Zona.
- - Para evitar una entrada involuntaria en la Zona después de la formación del hielo permanente —que ofrece seguridad para el desplazamiento de personas y vehículos— en la intersección de las direcciones de la isla Goreva, la isla de Fulmar y el Cabo Mabus hasta el extremo oriental de la isla Haswell, se ha instalado una señal que indica la dirección del límite de la Zona protegida y la señalización de acceso restringido ("¡Prohibida la entrada! Zona Antártica Especialmente Protegida").
- - Se instalan paneles informativos en el punto de descenso del Cabo Mabus y en los lugares donde se llevan a cabo las actividades de la estación en las inmediaciones de la Zona.
- - Los postes y señales de límites instalados en la Zona deben ser seguros, estar sujetos a un correcto mantenimiento y no producir ningún impacto en el medio ambiente.
- - Los vuelos de aeronaves sobre la Zona solo podrán realizarse en las condiciones establecidas en la sección 7. *Condiciones de Autorización*.

Este Plan se revisará periódicamente con el fin de supervisar adecuadamente la protección de los intereses de esta Zona Antártica Especialmente Protegida. Cualquier actividad en la zona debe ir precedida de una evaluación de su impacto ambiental.

**4. Plazo para la designación de la Zona como ZAEP**

Se define por un período de tiempo de carácter indefinido.

**5. Mapas**

Mapa 1. Vista general de la ubicación de las islas del archipiélago Haswell, la estación Mirny y las zonas de actividad logística.

Mapa 2. Límites de la Zona Antártica Especialmente Protegida N.º 127, "Isla Haswell".

Mapa 3. Ubicación de las colonias de anidamiento de aves marinas.

Mapa 4. Isla Haswell. Topografía.

**6. Descripción de la Zona y determinación de los límites**

**6(i) Coordenadas geográficas, marcadores especiales en las delimitaciones y características naturales**

## ZAEP 127 (isla Haswell): Plan de Gestión revisado

La zona abarca un área dentro del polígono ABFEDC (coordenadas 66° 31'10" S, 92° 59'20" E; 66° 31'10" S, 93° 03' E; 66° 32'30" S, 93° 03' E; 66° 32'30" S, 93° 01' E; 66° 31'45" S, 93° 01' E; 66° 31'45" S, 92° 59'20" E) (mapa 2). El área designada de hielo permanente del Mar de Davis proporciona una cobertura de los movimientos más probables de los pingüinos emperador durante su temporada anual de cría.

#### Topografía

Orientativamente, (in situ) los límites cercanos de la Zona en el hielo permanente pueden identificarse visualmente como direcciones: EF (Isla. de Vjodnoy, Isla Fulmar), ED (Cabo Mabus, extremo oriental, Isla Haswell). En el punto E, hay que instalar una señal de dirección de los límites de la zona protegida con una advertencia de restricción de acceso ("¡Prohibido el paso! Zona Antártica Especialmente Protegida"). Se instalan señales informativas que indiquen la distancia al límite de la Zona en las áreas de actividad de la estación, en las inmediaciones de la Zona (en el punto de descenso del Cabo Mabus, en las islas Buromsky, Zykov, Fulmar y Tokarev).

Los remotos y alejados límites de la Zona son prácticamente imposibles de traspasar de forma accidental, debido a la ausencia de actividad de las estaciones en ese lugar en la actualidad. No se distinguen visualmente y se identifican por el mapa.

No hay senderos ni carreteras en la Zona.

#### Condiciones del hielo

La Zona comprende la Isla Haswell (la mayor de las islas del archipiélago Haswell), su zona litoral y la zona adyacente de hielo permanente del Mar de Davis. Al sur de la ZAEP, en los nunataks costeros de la península de Mirny, desde 1956 existe un observatorio ruso activo llamado Mirny (o estación Mirny como se la llama en la actualidad).

La parte de la costa de la Zona está cubierta de hielo permanente durante la mayor parte del año y alcanza una anchura de 30-40 km al final del invierno. La ruptura del hielo permanente se produce del 17 de diciembre al 9 de marzo, con una fecha media del 3 de febrero, mientras que la formación del hielo en la zona de tierra se produce del 18 de marzo al 5 de mayo, con una fecha media del 6 de abril. La duración del periodo libre de hielo en el antepuerto de la estación Mirny durante más de un mes es del 85%, durante más de dos meses del 45% y durante más de tres meses del 25%. Siempre hay numerosos icebergs en la Zona. En verano, cuando el mar está libre de hielo permanente, este se desplaza por la costa en dirección oeste. El agua del mar se caracteriza por unas temperaturas negativas persistentes. Las mareas presentan un patrón diurno irregular.

#### Análisis del dominio ecológico

Según el Análisis de Dominios Ecológicos para el Continente Antártico (Resolución 3 (2008), la Isla Haswell está clasificada como Entorno Natural L "Glaciar de Plataforma Continental".

#### Características biológicas

La fauna de los fondos marinos de las aguas costeras es relativamente rica. Los peces de la zona están dominados por varias especies de Trematomus, con el bacalao antártico como la menos común *Dissostichus mawsoni* y el diablillo antártico *Pleuragramma antarcticum*. Una base alimenticia abundante y la disponibilidad de lugares de anidamiento adecuados conforman unas condiciones favorables para la existencia de numerosas poblaciones de aves marinas. Se han registrado un total de 14 especies de aves en los alrededores de la estación Mirny (tabla 1).

Los representantes típicos de la fauna costera son los pinnípedos. La más común es la foca de Weddell *Leptonychotes weddelli* y el resto de las especies de focas antárticas son ejemplares únicos. La ballena de minke común *Balaenoptera acutorostrata* y la orca *Orcinus orca* son visitantes frecuentes de la costa en las proximidades de la estación Mirny.

Tabla 1. Relación de la avifauna de la región del archipiélago. Haswell (ZAEP N.º 127).

1	Pingüino emperador <i>Aptenodytes forsteri</i>	N, P
2	Pingüino de Adelia <i>Pygoscelis adeliae</i>	N, P

## Informe Final de la XLIV RCTA

3	Pingüino barbijo <i>Pygoscelis antarctica</i>	M
4	Pingüino de penacho amarillo austral <i>Eudyptes chrysolophus</i>	M
5	Petrel plateado <i>Fulmarus glacioloides</i>	N
6	Petrel antártico <i>Talassoica antarctica</i>	N
7	Petrel del Cabo <i>Daption capense</i>	N
8	Petrel de las nieves <i>Pagodroma nivea</i>	N
9	Petrel gigante antártico <i>Macronectes giganteus</i>	M
10	Paíño de Wilson <i>Oceanites oceanicus</i>	N
11	Págalo pomarino <i>Stercorarius pomarinus</i>	M
12	Págalo antártico <i>Catharacta maccormicki</i>	N
13	Págalo pardo antártico <i>Catharacta Antarctica lönbergii</i>	N
14	Gaviota dominicana <i>Larus dominicanus</i>	M

Leyenda: N – especies nidificantes; P – pardillos en la zona de la estación; M – especies migratorias.

Actualmente, las aves marinas anidan en diez de las diecisiete islas del archipiélago Haswell. Siete especies se reproducen directamente en las islas, y una, el pingüino emperador *Aptenodytes forsteri*, se reproduce en la costa. Además, se han introducido y reintroducido varias especies de aves en la zona de estudio. En general, el núcleo de la avifauna de la zona ha permanecido inalterado durante los últimos 60 años y se caracteriza por una composición de especies típicas de las zonas costeras de la Antártida Oriental.

La incorporación de especies migratorias a la lista de la avifauna del archipiélago Haswell indica una intensificación de las observaciones ornitológicas. Al mismo tiempo, el petrel gigante antártico —observado por primera vez en 2006— obviamente adquiere el estatus de especie rara pero de presencia regular, y la introducción rastreada del págallo pardo antártico y su reproducción registrada en el archipiélago indican, claramente, una expansión natural de su área de reproducción.

Desde 2012, en la Isla Haswell se han observado casos de anidamiento de parejas híbridas de págallo pardo antártico *Catharacta antarctica* y págallo antártico *Catharacta maccormicki*.

#### *Pingüino emperador (Aptenodytes forsteri)*

La colonia de pingüinos emperador del archipiélago Haswell se encuentra en el hielo permanente del Mar de Davis a una distancia de 2 a 3 km al noreste de la estación Mirny y, generalmente, a 1 km de la Isla Haswell. La colonia fue descubierta y descrita por el grupo occidental de la Expedición Antártica Australiana el 25 de noviembre de 1912, pero su estudio detallado no se inició hasta el establecimiento del observatorio Mirny. Desde la creación del observatorio en 1956, este ha realizado una vigilancia de la población nidificante de forma irregular. Las primeras observaciones de esta colonia durante todo el año se llevaron a cabo en 1956 por E.S. Korotkevich (1958), y continuaron hasta 1962. (Makushok, 1959; Korotkevich, 1960; Pryor, 1968) y posteriormente fueron retomadas por V.M. Kamenev a finales de los 60 y principios de los 70. (Kamenev 1977). Tras una larga pausa, las observaciones ornitológicas en el observatorio continuaron en el período entre 1999 y 2015 (Gavrilov, Mizin, 2007, Neelov et al. 2007, en informes inéditos de la EAR).

En la tabla 2 se presenta el calendario del inicio de los eventos fenológicos en la colonia de pingüinos emperador del área del archipiélago Haswell.

Tabla 2. Fechas de inicio de los eventos fenológicos en la colonia de pingüinos emperador llevados a cabo en la región del archipiélago Haswell.

<b>Llegada a la colonia</b>	Últimos diez días de marzo
<b>Pico de apareamiento</b>	Finales de abril, primeros diez días de mayo
<b>Inicio de la puesta</b>	Primeros cinco días de mayo
<b>Inicio de la eclosión</b>	5 - 15 de julio
<b>Inicio de la salida de las crías de las incubadoras</b>	Últimos diez días de agosto
<b>Inicio de la formación del vivero</b>	Primeros diez días de septiembre
<b>Inicio de la muda de las crías de ave</b>	Finales de octubre - principios de noviembre

## ZAEP 127 (isla Haswell): Plan de Gestión revisado

<b>Comienzo de la muda de las aves adultas</b>	De los últimos diez días de noviembre a los primeros cinco días de diciembre
<b>Inicio del descenso de la colonia</b>	Últimos diez días de noviembre a mediados de diciembre
<b>Salida de aves de la colonia</b>	De los últimos cinco días de diciembre a la primera década de enero

Las estimaciones y los censos realizados entre 1956 y 1966 indican que el número total de ejemplares de la colonia oscilaba entre 14.000 y 20.000 individuos (Korotkevich 1958, Makushok, 1959, Pryor, 1964, Kamenev, 1977).

En la década de 1970 a 1980, las cifras se redujeron en, aproximadamente, un tercio, pero comenzaron a recuperarse gradualmente en la década del 2000.

Los censos realizados en la temporada 2010/2011, durante el periodo de máxima concentración de aves adultas durante la puesta, revelaron que el número de individuos en la colonia alcanzó casi los 13.000, mientras que los censos de aves en 2015 admitieron que el número de pingüinos emperador adultos en la colonia podría superar los 14.000 (EAR, en datos no publicados).

La población total de la colonia en junio de 2020 era de unos 6.000 machos en incubación.

Un análisis comparativo de la dinámica poblacional de los pingüinos emperador en las colonias de la Isla Hasswell y el archipiélago de Pointe-Géologie (Archipiélago Pointe-Geologie, Terre Adelie, ASPA 120), situados en la misma región (80°E - 140°E) de la estación de Dumont d'Urville, encontraron su similitud en los últimos 50 años (Barbraud et al., 2011). Hasta principios de la década de 1970, la población de pingüinos era prácticamente estable en la colonia del archipiélago Géologie y probablemente se redujo ligeramente en la zona de la Isla Hasswell. Durante el cambio de régimen climático de la década entre 1970 y 1980, la tasa de crecimiento anual de la población disminuyó notablemente y el número de colonias se redujo. La magnitud del descenso también fue similar y el número de parejas que anidaron fue correlativo. Todo esto podría sugerir una causa de reestructuración general a gran escala del ecosistema asociada a un cambio de tendencia que se ha podido observar en todo el océano austral.

Está claro que el mismo factor negativo destacado ha venido afectando a ambas poblaciones. Esta situación se debió probablemente a la capa de hielo que está estrechamente vinculada con el medio ambiente de los pingüinos emperador. En particular, la reducción de la extensión de la capa de hielo y una ruptura más temprana del hielo permanente tuvieron un impacto negativo en la supervivencia de las aves, influyendo tanto en la disponibilidad de alimentos como en el número de aves reproductoras, tal y como se había demostrado anteriormente (Barbraud, Weimerskirch, 2001, Jenouvrier et al., 2009). En los últimos veinte años, ambas colonias han mostrado una tendencia positiva en cuanto al número de individuos, en un contexto de ampliación de la cobertura de hielo en la región y de posterior ruptura del hielo permanente.

Tabla 3. Factores que afectan a la población de pingüinos emperador en la Zona y medidas para reducir su impacto.

<b>Factores de impacto</b>		<b>Medidas de mitigación de los factores antropogénicos</b>
<b>Factores antropogénicos</b>	Ansiedad derivada de las visitas a la colonia	Regulación estricta de las visitas a la colonia
	Recogida de huevos	Los huevos pueden recogerse exclusivamente con un permiso científico concedido por un organismo nacional pertinente.
	Perturbación derivada de las tareas realizadas por vuelos aéreos.	Selección de rutas y alturas de vuelo según la normativa del plan de Gestión de la Zona.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

<b>Factores naturales</b>	El cambio climático y los cambios relacionados con las condiciones alimenticias. Las condiciones del hielo afectan a la disponibilidad de alimentos y a la supervivencia de las aves adultas y sus crías (la reducción de la extensión de la capa de hielo desde abril a junio tiene como consecuencia una menor tasa de crecimiento de la población y un menor número de ejemplares) y la ruptura temprana del hielo permanente provoca un aumento de la mortalidad de las crías.
---------------------------	--

Los datos sobre la dinámica de las otras especies son más fragmentarios: disponemos de tres censos más o menos completos para comparar, con un desfase temporal entre los recuentos (tabla 4). Es posible que exista una tendencia negativa en la variación del número de ejemplares a largo plazo para la mayoría de las especies, pero es necesario realizar estudios de seguimiento regulares y continuados de vigilancia para poder extraer conclusiones válidas.

Tabla 4. Dinámica de las poblaciones de aves en las islas del archipiélago Hasswell (tendencia a largo plazo: 1 - positivo; 0 - no expresado, -1 - negativo, ? - tendencia posible)

Especies	Años 1960-1970, número de ejemplares adultos	Años 1999/2001	2009/10, número de ejemplares adultos	2020/2021, número de ejemplares adultos	Tendencia
Pingüino Adelia	41.000 a 44.500	Aprox. 31.000 ejemplares adultos	Aprox. 27.000 ejemplares adultos	Aprox. 37.000 ejemplares adultos	0
Petrel gris	9.500 a 10.000	2.300 nidos con puestas	Aprox. 5000	-	-1
Petrel antártico	900 a 1050	150 a 200 nidos con puestas	Aprox. 500	-	-1
Petrel del Cabo	750	150 nidos habitados con puestas	Aprox. 300	-	-1
Petrel de las nieves	600 a 700	60 a 75 nidos habitados	No hay datos	-	-1 ?
Petrel de Wilson	400 a 500	Al menos 30 nidos habitados	Más del 80	-	-1 ?
Págalo antártico	48 (24 parejas)	Min. 38 (19 parejas)	170 (62 parejas)	Más de 208 (104 nidos)	1

Los datos disponibles de la zona de la Isla Haswell sugieren una tendencia poblacional negativa a largo plazo en varias especies de aves marinas, tanto de pingüinos como de aves voladoras. Es posible que el cambio climático sea una causa común de una dinámica poblacional similar, no solo para los pingüinos emperador, sino también para otras aves marinas de la zona de la Isla Haswell. Sin embargo, no existen datos sobre la dinámica de la población en los últimos 10 a 15 años para estas especies. La única excepción es el págalos antárticos, cuya población se multiplicó aproximadamente por tres durante todo el período de observaciones.

Con el fin de extraer conclusiones más fundamentadas sobre los factores que influyen en el estado de las poblaciones de aves de la Zona en la Isla Haswell y los mecanismos de su impacto, se necesita realizar una vigilancia continuada y una investigación sistemática.

#### 6(ii) Definición de la temporada y de las zonas restringidas o prohibidas

El acceso a cualquier parte de la Zona solo se permitirá con un permiso expedido de forma especial.

En la Zona se observa una regulación especial de las actividades durante la temporada de cría de las aves:

*ZAEP 127 (isla Haswell): Plan de Gestión revisado*

- - Desde mediados de abril hasta diciembre en la zona donde se encuentra la colonia de pingüinos emperador, y
- - Desde octubre hasta marzo en la zona de anidamiento de la Isla Haswell.

La ubicación de las colonias de anidamiento se muestra en el mapa 3. Los pingüinos emperador son especialmente sensibles a las perturbaciones y también deben ser protegidos fuera del área designada como lugar de reproducción, ya que la colonia no se sitúa siempre en el mismo lugar.

**6(iii) Instalaciones en la Zona**

En la Isla Haswell hay un marcador geodésico en forma de mástil metálico, cuya base está reforzada con piedras; no hay otras instalaciones en la isla.

Se puede colocar una boya calentada para los suministros de emergencia en una isla cercana (excepto en Haswell).

**6(iv). Presencia de otros espacios protegidos en las inmediaciones de la Zona**

A menos de 200 m del límite de la Zona, se encuentra el SMH N.º 9, "Cementerio de la Isla Buromsky"

**7. Condiciones de la concesión de Autorización****7(i) Condiciones de la autorización**

Solo se puede acceder a la Zona con un Permiso expedido por el organismo nacional pertinente. Condiciones de la autorización de entrada a la Zona:

- - Los permisos se expiden únicamente para los fines especificados en la cláusula 2 del Plan.
- - Los Permisos se expiden por un plazo de tiempo estrictamente determinado.
- - Solo se permiten en la Zona actividades que no impliquen un riesgo para los ecosistemas de la Zona, ni para la actividad científica.
- - Solo se puede visitar la Zona con un Permiso acompañado de una persona autorizada y después de introducir una anotación en el registro de visitas a la Zona, donde se indicará la fecha, el objeto de la visita y el registro de visitantes. -El libro de registro lo lleva a cabo el jefe de la estación Mirny.
- - Se nombra a una persona autorizada de acuerdo con los procedimientos previstos a nivel nacional.
- - Al final de la validez del Permiso, se presenta un informe de la visita a la Zona a la autoridad nacional competente especificada en el mismo, con una frecuencia de al menos una vez al año.

Se expiden autorizaciones para determinadas investigaciones científicas, vigilancia o inspecciones que no requieran la retirada de material biológico o especímenes de la fauna, o bien que requieran su retirada en pequeñas cantidades. Se elabora un programa de trabajo para la visita y la estancia en la Zona, en el que se especifica el alcance de las tareas, el período de su realización y el número máximo de empleados o personal con derecho a visitar la Zona.

**7(ii) Acceso a la Zona y circulación en el área**

Se prohíbe el acceso y la circulación de vehículos terrestres (que no sean vehículos Ski-Doo) dentro de la Zona.

Siempre hay que tener cuidado al entrar y desplazarse por la Zona para evitar molestias a las aves y las focas, especialmente durante la temporada de cría. No se permite que, bajo ninguna circunstancia, se deterioren el estado de las aves que anidan, los lugares de descanso de las focas o los accesos a los mismos.

*Isla Haswell.* El ascenso más conveniente se realiza desde el lado oeste o suroeste de la isla (mapa 4). Solo se permite el tráfico peatonal.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

*Sección de hielo permanente.* Durante el periodo de formación del hielo permanente, que permite caminar y desplazarse de forma segura, se puede acceder a la sección desde el observatorio Mirny desde una conveniente ubicación. Durante la temporada de la puesta (de mayo a julio), en la Zona se prohíben todo tipo de desplazamientos. Conduciendo vehículos Ski-Doo, no se permite acercarse a menos de 500 m de la colonia de pingüinos emperador (independientemente de su ubicación).

Están prohibidos los vuelos de aeronaves sobre la Zona durante el periodo más sensible del ciclo de anidamiento del pingüino emperador: desde el 15 de abril hasta el 31 de agosto.

Fuera de ese periodo, se establecen las siguientes restricciones a los vuelos de aeronaves en la Zona (tabla 5). Sin embargo, hay que evitar, en la medida de lo posible, sobrevolar directamente sobre las aves reproductoras.

Tabla 5. Altitud mínima de vuelo sobre la Zona, dependiendo del tipo de aeronave.

Tipo de aeronave	Número de motores	Altitud mínima sobre el suelo	
		Pies	Metros
Helicóptero	1	2460	750
Helicóptero	2	3300	1000
Avión	1 o 2	2460	750
Avión	4	3300	1000

**7 (iii) Actividades llevadas a cabo o permitidas en la Zona, incluidas las restricciones de tiempo o ubicación:**

- estudios ornitológicos y otros estudios medioambientales que no pueden realizarse en otros lugares;
- actividades de gestión, incluida la vigilancia;
- visitas a la colonia de pingüinos emperador con fines educativos, excepto durante la primera mitad del periodo de anidamiento (de mayo a julio).

**7(iv) Instalación, modificación o demolición de instalaciones**

La construcción de infraestructuras e instalación de equipos científicos en la Zona solo se permiten con el fin de llevar a cabo procedimientos científicos o de gestión extremadamente necesarios y previamente autorizados por la autoridad competente de acuerdo con la normativa vigente.

**7(v) Ubicación de los campamentos**

El establecimiento de campamentos solo se permite por razones de seguridad y a condición de que se tomen todas las precauciones necesarias para evitar cualquier tipo de daño al ecosistema local o posibles perturbaciones a la fauna local.

**7(vi) Restricciones a la entrada de materiales y organismos en la Zona**

Está prohibida la introducción en la Zona de cualquier organismo vivo, así como de productos químicos distintos de los necesarios para los fines científicos especificados en el Permiso (estos últimos deben retirarse de la Zona antes de la expiración del Permiso).

Se prohíbe el almacenamiento de combustible dentro de la ZAEP, salvo para fines importantes relacionados con la actividad para la que se haya concedido el Permiso. Cualquier material depositado en la Zona debe almacenarse hasta el momento especificado, utilizarse garantizando un riesgo mínimo para el ecosistema y retirarse de la Zona al final del periodo especificado en el Permiso. Se prohíbe el establecimiento de instalaciones de almacenamiento permanente.

ZAEP 127 (isla Haswell): Plan de Gestión revisado

**7(vii) Eliminación de la flora y la fauna autóctonas, así como interferencia en la vida de las especies autóctonas.**

La eliminación de la flora y la fauna autóctonas, así como la interferencia en la vida de las especies autóctonas solo se permiten si está especificado en un Permiso. En caso de que se haya decidido que las actividades tienen un impacto menor o limitado en el tiempo, deben llevarse a cabo de acuerdo con el *Código de conducta ambiental del SCAR para el uso de animales con fines científicos en la Antártida*, que es la normativa mínima de obligado cumplimiento.

**7(viii) Recogida y retirada de material que no haya sido introducido en la Zona por parte del titular del Permiso**

La recogida y retirada de objetos que no se hayan introducido en la Zona por parte del titular del Permiso solo se permite para las tareas científicas o las medidas de gestión recogidas en el Permiso.

Pueden retirarse especímenes de fauna y flora muertos o patológicos para su estudio en el laboratorio.

**7(ix) Eliminación de residuos**

Todos los residuos deberán ser retirados de la Zona.

**7(x) Medidas necesarias para garantizar la consecución de los fines y objetivos del Plan de Gestión**

Se puede conceder un Permiso de acceso a la Zona para la observación científica, el seguimiento y la inspección del terreno, incluida la recogida de un número limitado de especímenes de animales, huevos y otros objetos biológicos con fines científicos.

Para mantener los valores científicos y de conservación de la Zona, deben tomarse todas las precauciones posibles frente a la introducción de material extraño y organismos exóticos.

Las áreas designadas para la observación de larga duración deben cartografiarse y marcarse sobre el terreno. En la estación Mirny hay que presentar un mapa con los límites de la ZAEP y una copia del Plan de Gestión, que debe estar disponible de forma gratuita.

Las visitas a la Zona están restringidas a fines científicos, educativos y medidas de gestión.

**7(xi) Requisitos para informar de las visitas en la Zona**

Por cada visita en la Zona, el titular del Permiso debe presentar lo antes posible un informe a la autoridad nacional competente y con un plazo máximo de seis meses después de la finalización de la visita. Estos informes de visita deberán contener, en función de cada caso, la información especificada en el formulario recomendado del informe de la visita que figura en el anexo 2 de la Guía para la preparación de los Planes de Gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas anexas a la Resolución 2 (2011), disponible en el sitio web de la Secretaría del Tratado Antártico ((www.ats.aq).).

Si es necesario, se recomienda al organismo nacional competente que envíe una copia del informe de la visita también a la Parte que haya preparado el Plan de Gestión, como documento de consulta para la Gestión de la Zona y la revisión del Plan de Gestión.

**8. Bibliografía**

Tratado Antártico 1998. Informe final de la vigesimosegunda reunión consultiva del Tratado Antártico (Tromsø, Noruega, 25 de mayo – 5 de junio de 1998). [Oslo, Real Ministerio de Asuntos Exteriores], P – 93 – 130.

Averintsev V. G. Cambios estacionales en la fauna sublitoral de los gusanos Polychaeta (Polychaeta) del Mar de Davis // Estudios de fauna marina.- L., 1982.- T. 28 (36).- C. 4-70.

Averintsev V. G. Ecología de la fauna sublitoral de poliquetos del Mar de Davis // Morfología sistemática y evolución de los animales.- L., 1978.- C. 41-42.

Androsova E. I. Mshanki (Bryozoa) Antártica y subantártica // Boletín de información. Expedición antártica soviética, -1973.- N87.- P. 65-69.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Budylenko G. A., pervushin A. S. Migración de rorcuales comunes y rorcuales aliblancos en el hemisferio sur // Mamíferos marinos: Actas del VI Consejo de la Unión. - Kiev, 1975.- H.1.- P. 57-59.

Bushueva I. V. Algunas características de la distribución de la fauna de la plataforma Amphipoda, Gammaridea del Mar de Davis (Antártida Oriental) // Hidrobiología y biogeografía de las plataformas de aguas frías y templadas de los océanos: Resúmenes - L., 1974.- P. 48-49.

Bushueva I. V. Algunas características de la ecología de la boca Paramolra Walkeri en el Mar de Davis (Antártida Oriental) // Biología de la plataforma: Tesis Conferencia de toda la Unión-Vladivostok, 1975.P. 21-22.

Bushueva I. V. Una nueva especie del género Acanthonotozommella del Mar de Davis (Antártida Oriental) // Revista de Zoología.-1978.- T. 57, vol.3.- P. 450-453.

Bushueva I. V. Una nueva especie del género Pseudharpinia (Amphipoda) del Mar de Davis (Antártida) // Revista de Zoología.-1982.- T. 61, vol.8.- P. 1262-1265.

Gavrilov M. V., Mizin I. A. Investigación zoológica moderna en el área de la estación Mirny. La investigación polar rusa. Vol. 3. Aani, 2011.

Gavrilov M. V., I. I. Chupin I. I., Mizin Y. A., Chernov A. S. Estudio de la biodiversidad de las aves y mamíferos marinos de la Antártida. - Informe sobre el trabajo de investigación "Estudio e investigación de la Antártida" FTP "World Ocean" SPb: Aani, 2002 (informe inédito).

Golubev S. V. 2012 Informe sobre el programa de estudios ecológicos y medioambientales en el Observatorio Mirny en la 57<sup>a</sup> RAE-SPb: Aani, informe inédito.

Golubev S. V. 2016 Informe sobre el programa de estudios ecológicos y medioambientales en el Observatorio Mirny en la 60<sup>a</sup> RAE-SPb: Aani, informe inédito.

Gruzov E.N. Equinodermos en las biocenosis costeras del Mar de Davis (Antártida) // Sistemática, evolución, biología y difusión de la ciencia moderna y equinodermos extintos.- L., 1977.- P. 21-23.

Doroshenko N. V. Sobre la propagación del rorqual aliblanco (Balaenoptera acutorostrata Lac) en el hemisferio sur // Consejo de toda la Unión para el estudio de los mamíferos marinos: Tesis - Makhachkala, 1972.- H.1.- P. 181-185.

Egorova E.N. La composición biogeográfica de la fauna de moluscos gasterópodos y bivalvos del Mar de Davis y posibles formas de su formación // Boletín de noticias. Expedición antártica soviética.-1972.N83.- P. 70-76.

Egorova E.N. Composición zoogeográfica de la malacofauna del Mar de Davis (Antártida Oriental) // Moluscos. Principales resultados de su estudio: VI Consejo de la Unión para el estudio de los moluscos.- L. 1979.Sb. 6.- P. 78-79.

Egorova E. N. Moluscos del Mar de Davis (Antártida Oriental).- L.: Nauka, 1982.-144 C. (Estudios de la fauna de los mares; N26 (34)).

Kamenev V. M. Características adaptativas del ciclo de reproducción de algunas aves antárticas. - Adaptación de los organismos a las condiciones del Extremo Norte: Tesis de la Reunión de la Unión Tallin, 1984. P. 72-76.

Kamenev V. M. Petreles antárticos de la Isla de Haswell // Boletín de información. Expedición antártica soviética. 1979. N 99. P. 78-84.

Kamenev V. M. Antártida protegida. - Una ayuda para el conferenciante. L.: Sociedad "Conocimiento de la RSFSR", 1986. P. 1-17.

Kamenev V. M. El petrel gris plateado (*Fulmarus glacialisoides*) del archipiélago de Haswell // Boletín de información. Expedición antártica soviética. 1978. N 98. P. 76-82.

Kamenev V. M. Ecología de los pingüinos emperador de la zona del archipiélago de Haswell. - Adaptación de los pingüinos. M., 1977. P. 141-156.

*ZAEP 127 (isla Haswell): Plan de Gestión revisado*

Kamenev V. M. Ecología de los petreles kappa y petreles de las nieves. Boletín de información Expedición antártica soviética. 1988. N 110. P. 117-129.

Kamenev V. M. Ecología del paíño de Wilson (Oceanites Oceanic Kuhl) en las islas Haswell // Boletín de información. Expedición antártica soviética. 1977. N 94 P. 49-57.

Kamenev V. M. Ecología de los pingüinos Adelia de las islas Haswell // Boletín de información. Expedición antártica soviética. 1971. N 82. P. 67-71.

Korotkevich E. S. 1959 Aves de la Antártida Oriental. – Problemas del Ártico y el Antártico. Vol. 1.

Korotkevich E. S. 1960 En la Radio desde la Antártida. - Boletín Información Expedición antártica soviética. - № 20-24.

Krylov V.I., Medvedev L. P. Distribución de los cetáceos en los océanos Atlántico y Austral // Boletín de información. Expedición antártica soviética. -1971.-№ 82.- P. 64-66.

Macuschok V.M. 1959 Sobre las colecciones y observaciones biológicas en el Observatorio Mirny en 1958. - Boletín Información Expedición antártica soviética. - №. 6.

Mizin Yu. 2004 Informe sobre el programa de estudios ecológicos y medioambientales en el Observatorio Mirny en la 48<sup>a</sup> RAE-SPb: Aani, informe inédito.

Minichev Yu. S. Opistobranquios (Gastropoda, Opisthobranchia) del mar de Davis // Estudio de la fauna de los mares.- L., 1972.- T. 11 (19).- P. 358-382.

Neelov A. V., Smirnov I. S., Gavrilo M. V. 2007 La investigación nacional sobre los ecosistemas antárticos – 50 años. – Problemas del Ártico y el Antártico. – № 76. - P. 113-130

Popov L. A., Studenetskaya I. S. Las formas de hielo de las focas antárticas // Uso pesquero de los recursos oceánicos del mundo. Revisión de la información. TSNIITAIRH Ser. 1.- M., 1971.- No.5.- P. 3-42.

Pryor M. E. 1964 Avistamientos de pingüinos emperador (*Aptenodytes forsteri* Gray) en el área de Mirny en 1962 INF. Boletín Expedición antártica soviética. - N.º 47.

Pushkin A.F. Algunas características ecológicas y zoogeográficas de la fauna Pantopoda del Mar de Davis // Biología y biogeografía de las plataformas frías y templadas de los océanos del mundo: Resúmenes - L., 1974.- P. 48-49.

Stepanyantz S. D. Hydroïdes de las aguas costeras del Mar de Davis (según los materiales de la 11<sup>a</sup> Expedición Antártica Soviética 1965/66) // Investigación de la fauna de los mares.- L., 1972.- T. 11 (19).- P. 56-79.

Chernov A., Mizin Y. 2001 Observaciones ornitológicas en la estación Mirny durante el período de trabajo 44<sup>a</sup> RAE (1999-2000) — Estado del medio ambiente antártico a partir de los datos operativos de las estaciones antárticas rusas. - SPb: Aani.

Barbroud C., Weimerskirch H. 2001 El pingüino emperador y el cambio climático. Nature, 411: 183 – 185.

Barbroud C., Gavrilo M., Mizin Yu., Weimerskirch H. Comparación de la disminución del pingüino emperador entre Pointe Géologie y la Isla Haswell en los últimos 50 años. Ciencia Antártica. V. 23. P: 461–468 doi:10.1017/S0954102011000356

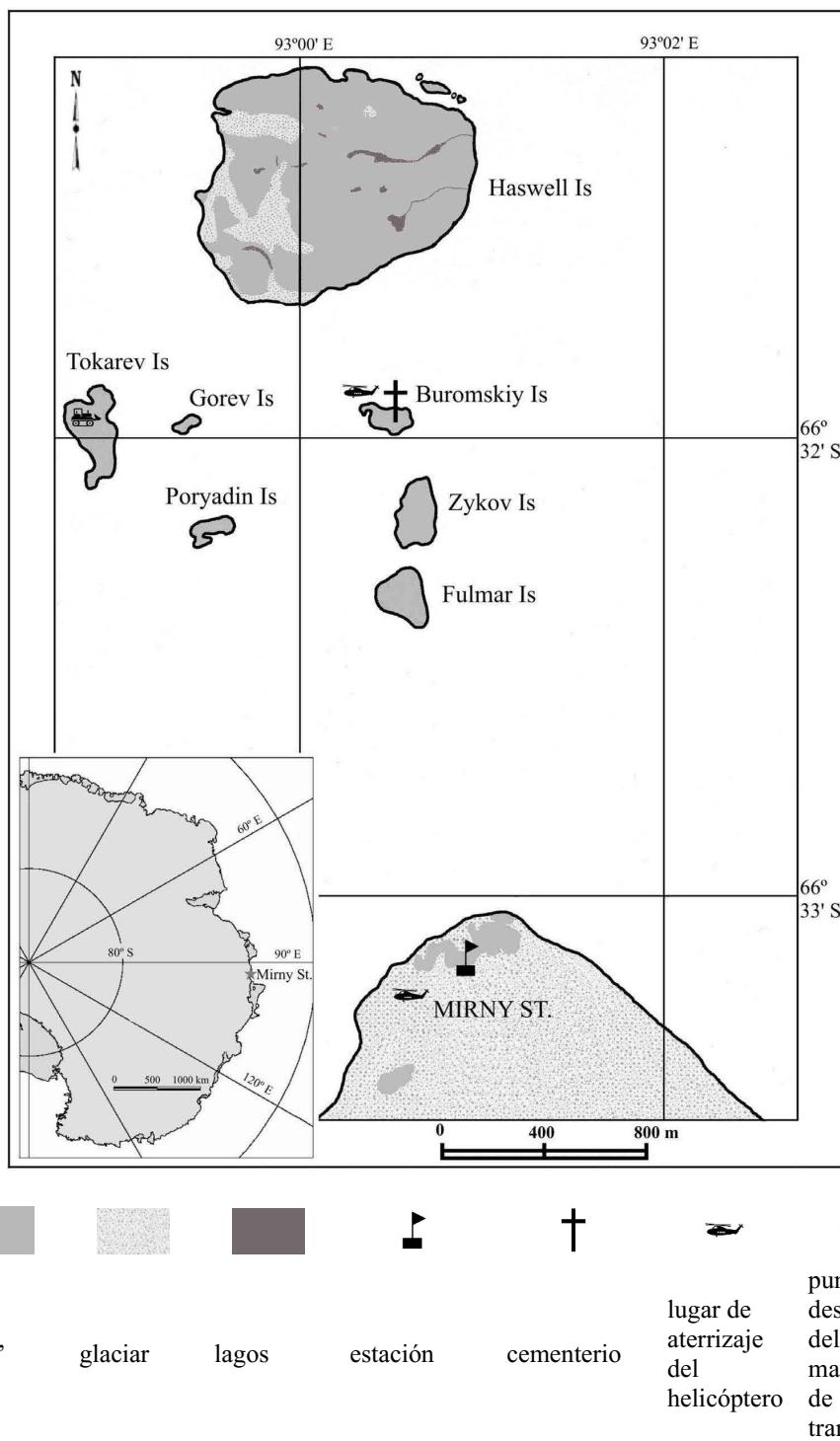
Gavrilo M., Mizin Yu. 2007. Dinámica de la población de pingüinos en la zona del archipiélago Haswell, ASPA N.º 127, Antártida Oriental. – p. 92 en Wohler E.j. (ed.) 2007. Resúmenes de presentaciones orales y de pósteres, 6<sup>a</sup> Conferencia Internacional sobre Pingüinos. Hobart, Australia, 3-7 de setiembre de 2007.

Splettstoesser J.F., Maria Gavrilo, Carmen Field, Conrad Field, Peter Harrison, M. Messicol, P. Oxford,

F. Todd 2000 Notas sobre la fauna antártica: Focas de Ross *Ommatophoca rossii* y pingüinos emperador *Aptenodytes forsteri*. Nueva Zelanda, Revista de Zoología, 27: 137-142.

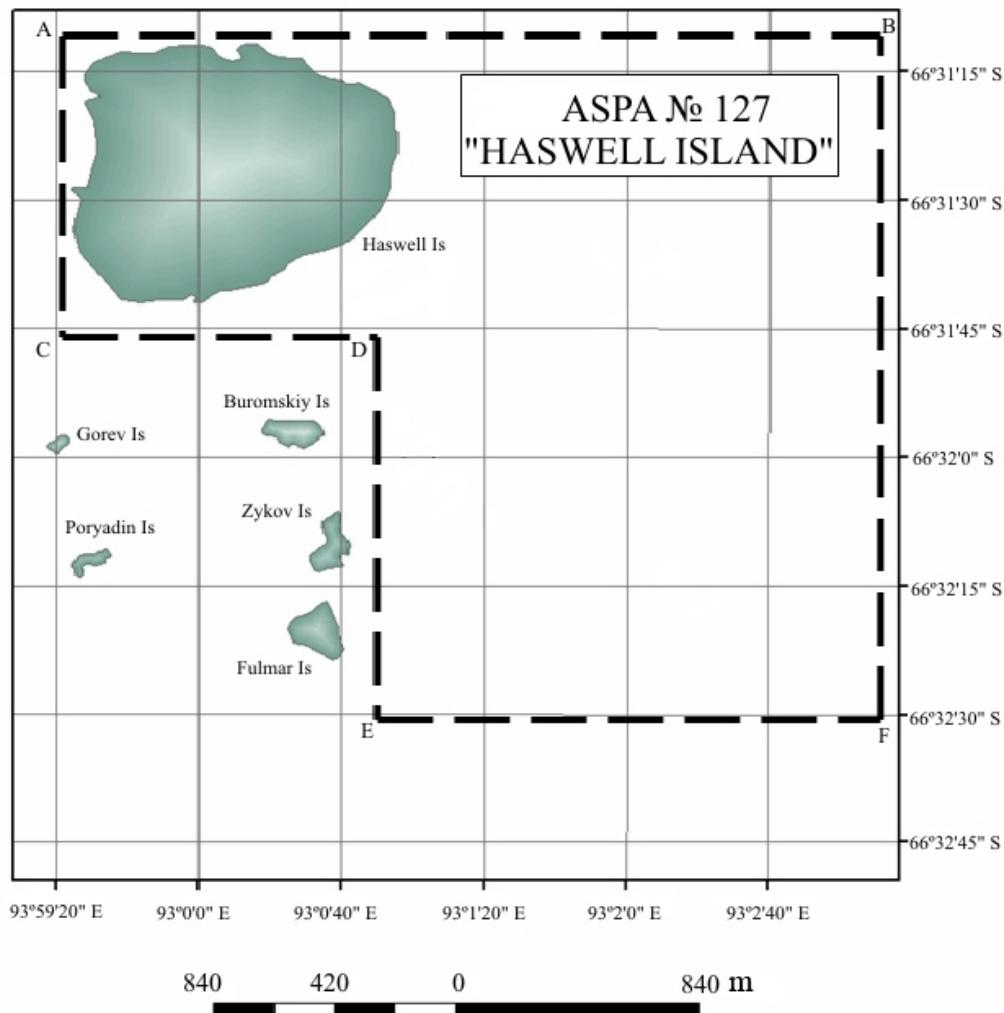
*Informe Final de la XLIV RCTA*

Mapa 1. Vista general de la ubicación de las islas del archipiélago Haswell, la estación Mirny y las zonas de actividad logística.



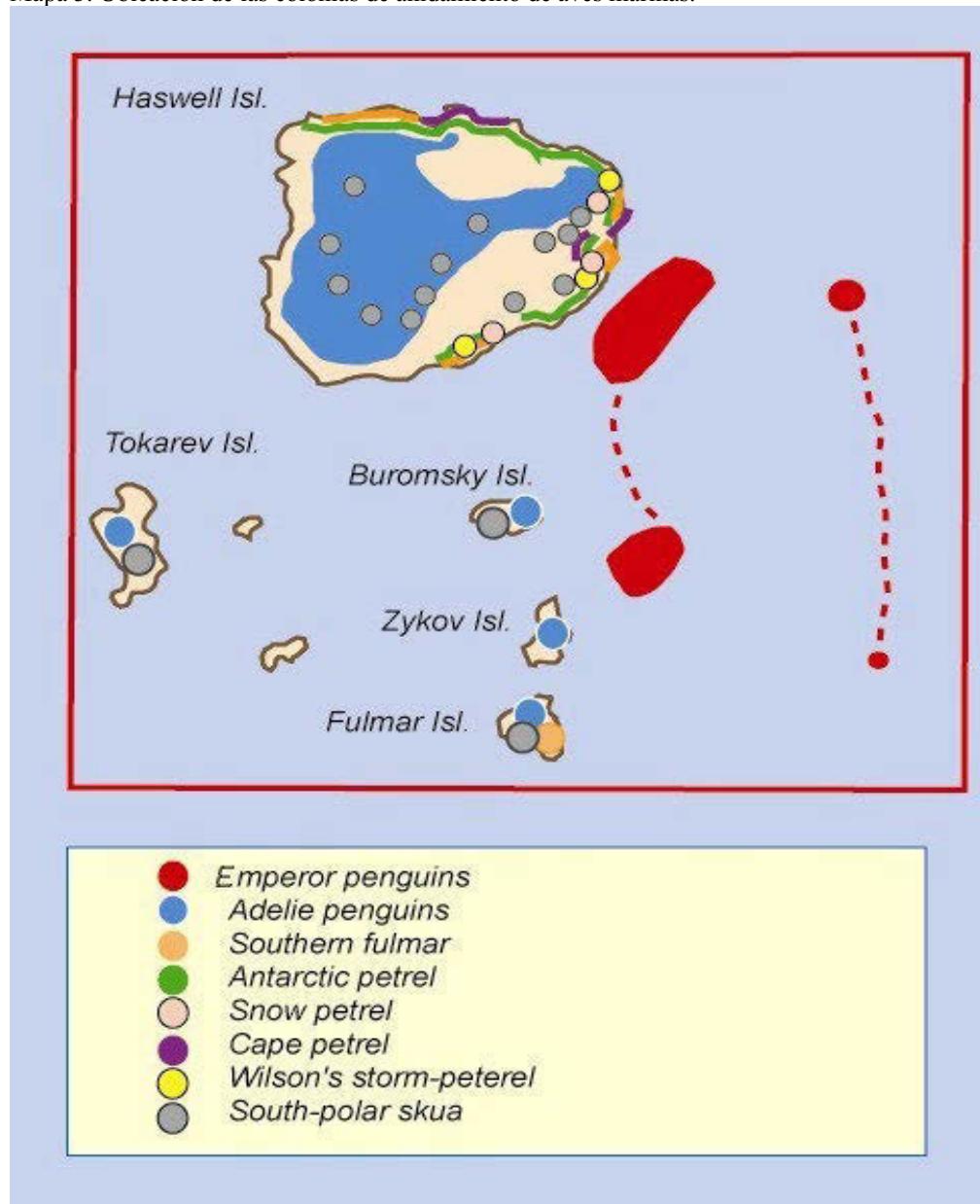
## ZAEP 127 (isla Haswell): Plan de Gestión revisado

Mapa 2. Límites de la Zona Antártica Especialmente Protegida N.º 127, "Isla Haswell".



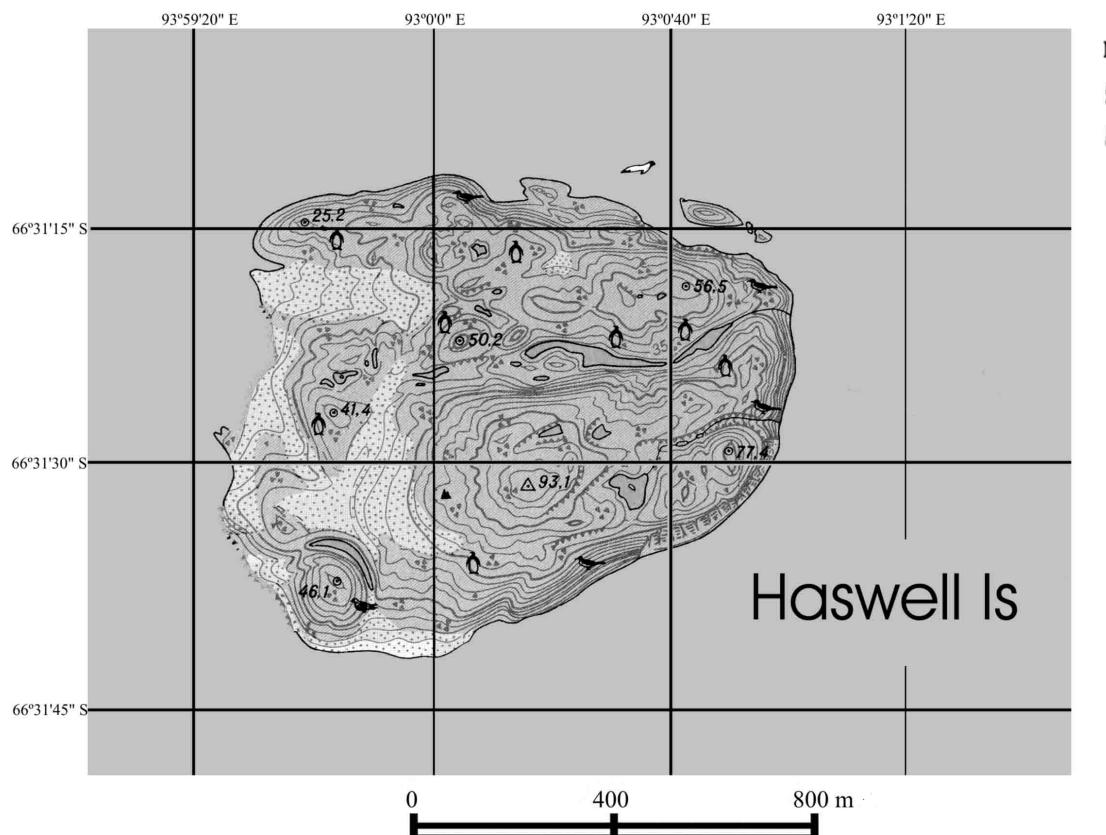
*Informe Final de la XLIV RCTA*

Mapa 3. Ubicación de las colonias de anidamiento de aves marinas.



*ZAEP 127 (isla Haswell): Plan de Gestión revisado*

Mapa 4. Isla Haswell. Topografía.



## Medida 12 (2022)

### Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 129 (punta Rothera, isla Adelaida): Plan de Gestión revisado

**Los representantes,**

*recordando* los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

*recordando*

- la Recomendación XIII-8 (1985), que designó a la punta Rothera, isla Adelaida como Sitio de Especial Interés Científico («SEIC») n.º 9 y anexó un plan de gestión para el Sitio;
- la Resolución 7 (1995), que extendió la fecha de expiración del SEIC 9;
- la Medida 1 (1996), que anexó una descripción revisada y un plan de gestión revisado para el SEIC 9;
- la Decisión 1 (2002), que cambió el nombre y número del SEIC 9 a ZAEP 129;
- la Medida 1 (2007), que aprobó un Plan de gestión revisado para la ZAEP 129 y actualizó sus límites;
- las Medidas 6 (2012) y 5 (2017), que aprobaron un Plan de gestión revisado para la ZAEP 129;

*recordando* que la Resolución 7 (1995) se declaró obsoleta en virtud de la Decisión 1 (2011) y que la Medida 1 (1996) no ha entrado en vigor y fue desplazada por la Medida 10 (2008);

*observando* que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 129;

*deseando* reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 129 por el Plan de Gestión revisado;

**recomiendan** a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 129 (punta Rothera, isla Adelaida), que se anexa a la presente Medida, y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 129, anexo a la Medida 5 (2017).

*Medida 12 (2022)*

## Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) n.º 129

### PUNTA ROTHERA, ISLA ADELAIDA

#### Introducción

El motivo principal para la designación de punta Rothera, isla Adelaida (lat. 68°07' S, long. 67°34' O), islas Shetland del sur, como Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) es resguardar los valores científicos, principalmente, el hecho de que la Zona serviría como área de control para el seguimiento de los efectos del impacto antropogénico asociado a la contigua estación de investigación Rothera (Reino Unido) en un ecosistema de páramo antártico. La punta Rothera fue originalmente designada en la Recomendación XIII-8 (1985, SEIC 9) tras la presentación de una propuesta preparada por el Reino Unido. Según investigaciones recientes, la ZAEP contiene una vegetación rica y diversa. La punta Rothera, junto con la cercana isla Léonie (parte de la cual está incluida en la ZAEP 177 de las islas Léonie y el sureste de la isla Adelaida), son los dos sitios con mayor riqueza de flora y con la vegetación más compleja dentro del contexto geográfico más amplio de la bahía Margarita y la isla Adelaida.

Esta Zona es única en la Antártida, puesto que actualmente no existe otra zona protegida designada principalmente por su valor para la observación del impacto producido por el ser humano. El objetivo es utilizar la Zona, que prácticamente no se ve afectada por el impacto directo del ser humano, como un área de control para la evaluación del impacto de las actividades realizadas en la estación de investigación Rothera sobre el medio ambiente antártico. Los estudios de observación del instituto British Antarctic Survey (BAS) en la punta Rothera comenzaron en 1976, antes del establecimiento de la estación, lo cual tuvo lugar más adelante ese mismo año. Algunas de las actividades de vigilancia del ecosistema que se encuentran en curso dentro de la Zona y en la punta Rothera son: i) evaluación de las concentraciones de metales pesados en líquenes; ii) medición de hidrocarburos y concentraciones de metales pesados en gravas y suelos, y iii) relevamiento de las poblaciones de aves reproductoras.

La Resolución 3 (2008) recomendaba usar el «Análisis ambiental de dominios para el continente antártico» como modelo dinámico para identificar las zonas antárticas especialmente protegidas dentro del marco ambiental-geográfico sistemático a que se refiere el artículo 3(2) del Anexo V del Protocolo (véase también Morgan *et al.*, 2007). Según este modelo, la punta Rothera es predominantemente un Dominio ambiental E (península antártica, isla Alexander y los principales campos de hielo y glaciares de otras islas), que también se encuentra en las ZAEP 113, 114, 117, 126, 128, 129, 133, 134, 139, 147, 149, 152, y las ZAEA 1 y 4. Sin embargo, dado que la punta Rothera está libre de hielo en su mayor parte, es posible que no represente plenamente el dominio comprendido por la Zona. Aun cuando no se describe específicamente de esta manera, la punta Rothera también podría abarcar un Dominio ambiental B (geológico de latitudes medias septentrionales de la península antártica). Otras zonas protegidas que contienen un Dominio ambiental B incluyen las ZAEP 108, 115, 134, 140 y 153, y la ZAEA 4. La Resolución 3 (2017) recomienda el uso de las Regiones Biogeográficas de Conservación Antártica (RBCA) en la identificación de zonas que se podrían designar como Zona Antártica Especialmente Protegida dentro los criterios ambientales y geográficos sistemáticos a los que se refiere el artículo 3(2) del Anexo V al Protocolo sobre Protección del Medio Ambiente. La ZAEP 129 se encuentra dentro de la Región Biogeográfica de Conservación de la Antártida (RBCA) 3, noroeste de la península antártica.

*Informe Final de la XLIV RCTA***1. Descripción de los valores que requieren protección**

- La Zona tiene un valor científico como área de control para el seguimiento de los efectos del impacto antropogénico asociado a la contigua estación de investigación Rothera (Reino Unido) en un ecosistema de páramo antártico.
- La Zona contiene una de las vegetaciones más ricas y más complejas de la bahía Margarita y es representativa de la flora que se encuentra en el noroeste de la península antártica.
- La Zona tiene valor como sitio de investigación biológica, especialmente, para los científicos que trabajan en el Laboratorio Bonner (estación de investigación Rothera).

**2. Finalidades y objetivos**

Los objetivos de la gestión de la Zona son los siguientes:

- evitar la degradación de los valores de la Zona y los riesgos importantes para los mismo, y prevenir la perturbación innecesaria causada por el ser humano;
- evitar cambios importantes en la estructura y composición de los ecosistemas terrestres, particularmente el ecosistema de páramo y las aves reproductoras, al i) evitar la urbanización dentro del sitio y ii) limitar el acceso humano a la Zona, con el fin de mantener su valor como área de control para los estudios de vigilancia del ecosistema;
- permitir la investigación y observación científica en la Zona, siempre que sea por razones convincentes que no puedan llevarse a cabo en otro lugar y que no pongan en riesgo el ecosistema natural de la Zona;
- reducir al nivel máximo practicable la introducción de especies no autóctonas que pudieran comprometer el valor científico de la Zona;
- preservar el ecosistema natural de la Zona como área de referencia para futuros estudios comparativos;
- permitir visitas periódicas con fines de gestión concordantes con los objetivos del Plan de Gestión.

**3. Actividades de gestión**

Se llevarán a cabo las siguientes actividades de gestión para proteger los valores de la Zona:

- En los principales puntos de acceso, se colocarán letreros con indicaciones de la ubicación y límites de la Zona, así como las restricciones al ingreso, los cuales serán objeto de un mantenimiento regular.
- Se colocará un mapa de la ubicación y los límites de la Zona, que indique los requisitos para el ingreso, en un lugar visible en la estación de investigación Rothera.
- Se realizarán las visitas que sean necesarias para determinar si la Zona continúa sirviendo a los fines para los cuales fue designada, y para garantizar que las medidas de gestión y mantenimiento sean apropiadas.
- Los equipos o materiales abandonados deberán eliminarse en el mayor grado posible, siempre y cuando su eliminación no produzca un impacto adverso en el medio ambiente o en los valores de la Zona.

**4. Período de designación**

Designación con período de vigencia indefinido.

## ZAEP 129 (punta Rothera, isla Adelaida): Plan de Gestión revisado

**5. Mapas**

Mapa 1. Mapa de ubicación de la ZAEP 129, punta Rothera.

Especificaciones del mapa: Proyección: estereográfica de la Antártida polar WGS84. Paralelos normales: 71° S. Meridiano central 67°45' O.

Mapa 2. Mapa topográfico de la ZAEP 129, punta Rothera.

Especificaciones del mapa: Proyección: estereográfica de la Antártida polar WGS84. Paralelos normales: 71 °S. Meridiano central 67°45' O.

**6. Descripción de la Zona**

6(i) Coordenadas geográficas, indicadores de límites y características naturales

**LÍMITES Y COORDENADAS**

La punta Rothera (67°34' S, 68°08' O) se ubica en la bahía Ryder, en la esquina sudeste de la península Wright, sector oriental de isla Adelaida, al sudoeste de la península antártica (mapa 1). La Zona corresponde al tercio noreste de la punta Rothera (mapa 2) y es representativa de la zona en general. Se extiende 280 m de oeste a este y 230 m de norte a sur, con una altitud máxima de 36 m. En la costa, el límite de la Zona es la curva de nivel de 5 m. Por consiguiente, la parte superior de la playa, el litoral y el sublitoral de la punta Rothera no están incluidos en la ZAEP. El límite meridional de la Zona, que atraviesa la punta Rothera, está señalizado parcialmente por medio de letreros con los límites de la ZAEP instalados en gaviones llenos de piedras. El resto del límite no está marcado. Hay dos letreros justo fuera del perímetro de la Zona, situados en los puntos de partida de la ruta de acceso peatonal que rodea la punta Rothera (véase el mapa 2). Los límites están representados en términos generales por las siguientes coordenadas, mencionadas en el sentido de las agujas del reloj a partir del punto más septentrional:

Zona	Número	Latitud	Longitud
ZAEP 129, punta Rothera	1	67°33'59" S	068°06'47" O
	2	67°34'06" S	068°06'48" O
	3	67°34'06" S	068°07'00" O
	4	67°34'02" S	068°07'08" O

La estación de investigación Rothera (Reino Unido) se encuentra cerca de 250 m al oeste del límite occidental de la Zona (véase el recuadro del mapa 2).

**DESCRIPCIÓN GENERAL**

Existen pequeñas áreas de hielo permanente en el norte y sur de la cima de la ZAEP. No hay arroyos o charcas permanentes. Las rocas son principalmente intrusiones heterogéneas de diorita, granodiorita y adamela del Ciclo Orogénico Andino, desde el Cretácico Medio hasta el Terciario Inferior. En la roca se observan vetas de mineral de cobre en la forma de notorias manchas de un color verde brillante. El suelo se limita a pequeños sectores de sedimento glaciar y arena en acantilados rocosos. Los depósitos locales más profundos producen pequeños círculos y polígonos dispersos de diverso material congelado. No hay áreas extensas de suelo estructurado. Acumulaciones de conchas de lapa (*Nacella concinna*) recientes y en descomposición forman parches de suelo calcáreo alrededor de afloraciones rocosas sobresalientes donde se posan las gaviotas dominicanas (*Larus dominicanus*). No hay acumulaciones de materia orgánica. No hay accidentes geológicos o geomorfológicos que sean especiales o poco comunes en la Zona.

Las zonas de interés biológico se concentran en los acantilados rocosos, donde existe una abundante proliferación de líquenes. La vegetación existente es representativa del ecosistema de

*Informe Final de la XLIV RCTA*

páramo antártico «marítimo» del sur, en el cual predominan los líquenes fruticosos *Usnea antarctica*, *Usnea sphacelata* y *Pseudephebe minuscula*, así como el liquen folioso *Umbilicaria decussata*. Se observan numerosos líquenes crustosos, pero las briofitas (principalmente *Andreaea* spp.) son escasas. La vegetación de la punta Rothera es representativa de parte de la diversidad de flora típica de las comunidades vegetales del noroeste de la península antártica. Además, la punta Rothera, junto con la isla Léonie (parte de la cual está incluida en la recién designada ZAEP 177 de las islas Léonie y el sureste de la isla Adelaida), son los dos sitios con mayor riqueza de flora y con la vegetación más compleja dentro del contexto geográfico más amplio de la bahía Margarita y la isla Adelaida. Por lo tanto, la vegetación de la punta Rothera tiene un valor excepcional. Si bien la punta Rothera y la isla Léonie tienen una gran biodiversidad de plantas, el número de especies compartidas no es elevado, lo que indica la necesidad de proteger los distintos sitios con vegetación en el área de la bahía Ryder.

La fauna invertebrada se ha visto empobrecida y consiste solo en algunas especies de acáridos y colémbolos, cuyos ejemplos más comunes son *Halozetes belgicae* y *Cryptopygus antarcticus*. No hay fauna que sea especial o poco común en la Zona. Durante los estudios de seguimiento realizados en 2015, no se encontraron colémbolos no autóctonos en la ZAEP ni en ningún otro lugar de la punta Rothera.

Los págalos antárticos (*Stercorarius maccormicki*) son las aves reproductoras más numerosas de la Zona y se ha documentado la anidación de hasta cinco parejas. Una pareja de gaviotas dominicanas (*Larus dominicanus*) anida en la Zona y también se ha encontrado un nido de petrel de Wilson (*Oceanites oceanicus*). Se ha realizado el seguimiento anual de los págalos antárticos de la punta Rothera desde la campaña de 1988/1989. Los nidos a menudo son reutilizados, pero pueden permanecer inactivos durante varios años consecutivos. Los datos a largo plazo indicaron que el tamaño de la población en la punta Rothera ha variado considerablemente de año a año, aumentando, en general, un 1.9 % por año, de 11 parejas reproductoras en 1975/1976 hasta 24 parejas reproductoras en 2017/2018. La ZAEP 129 se encuentra en la Zona Importante para la conservación de las Aves (ZIA) de la Antártida n.º 47236 (AQ205), que fue designada en 2018; esta es la primera ZIA establecida en la Antártida desde que tuvo lugar la revisión más amplia de sitios candidatos efectuada por Harris *et al.* (2015) (véase la Resolución 5 [2015]). La ZIA se constituye como tal por las grandes poblaciones reproductoras de pájalo antártico y cormorán antártico (aunque ningún cormorán se reproduce dentro de la ZAEP 129). La ZIA comprende la punta Rothera y las islas de bahía Ryder, que, en enero de 2018, contaban con 978 territorios ocupados de págalos antárticos, 259 págalos antárticos en «clubes» y 405 parejas de cormoranes antárticos. A partir de estos recuentos, se estima que las islas de la zona general de bahía Ryder contienen cerca de un 3.5 % de todos los cormoranes antárticos reproductores y casi un 10.3 % de todos los págalos antárticos reproductores.

**6(ii) Acceso a la Zona**

- El acceso a la Zona deberá realizarse a pie.
- Se prohíbe el aterrizaje de helicópteros en la Zona.
- La operación de aeronaves debería efectuarse, en el mayor grado posible, de conformidad con las «Directrices para la Operación de Aeronaves cerca de Concentraciones de Aves en la Antártida» contenidas en la Resolución 2 (2004). Sin embargo, la Zona se encuentra a solo 250 m aproximadamente de la pista de aterrizaje de la estación de investigación Rothera. Por lo tanto, por razones de seguridad se reconoce que en ocasiones no será posible cumplir a cabalidad estas directrices.
- Los límites de la Zona se extienden hasta la curva de nivel de 5 m en la costa. El acceso peatonal no tiene restricciones por debajo de esta curva de nivel alrededor del límite de la Zona. La ruta de acceso peatonal recomendada sigue la línea media de pleamar, como se muestra en el mapa 2. Durante los períodos en que el suelo está cubierto de nieve y se ha formado hielo marino, los peatones deben permanecer a una distancia segura de la

*ZAEP 129 (punta Rothera, isla Adelaida): Plan de Gestión revisado*

costa para no correr el peligro de caminar accidentalmente sobre hielo marino inestable o caer en grietas de marea.

*6(iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona y en sus proximidades*

Un montículo de piedras marca la cima de la Zona (36 m; lat. 68°34'01.5'' S, long. 068°06'58'' O), y, 35 m al este-sudeste, se encuentra otro montículo que indica una estación de relevamiento (35.4 m; lat. 68°34'02'' S, long. 068°06'55'' O).

La estación de investigación Rothera (Reino Unido) se encuentra cerca de 250 m al oeste del límite occidental de la Zona (véase el recuadro del mapa 2). Existe una serie de mástiles y antenas aéreas en la terraza costera adyacente al límite meridional de la Zona.

*6(iv) Ubicación de otras zonas protegidas en las cercanías*

La ZAEP 177, isla Léonie y sudeste de la isla Adelaida, península antártica, es la ZAEP más cercana a la ZAEP 129 punta Rothera, con el subsitio más cercano ubicado a 4 km de distancia. La ZAEP 107, isla Emperor, islas Dion, bahía Margarita, se encuentra cerca de 15 km al sur de la isla Adelaida. La ZAEP 115, isla Lagotellerie, bahía Margarita, se encuentra cerca de 11 km al sur de la isla Pourquoi-Pas. La ZAEP 117, isla Avian, bahía Margarita, se encuentra cerca de 0.25 km al sur de la punta sudoeste de la isla Adelaida. La ubicación de estas ZAEP se muestra en el mapa 1.

*6(v) Áreas especiales al interior de la Zona*  
Ninguna.**7. Condiciones para la expedición de permisos***7(i) Condiciones generales de los permisos*

Se prohíbe el ingreso a la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente. Las condiciones para la expedición de un permiso para ingresar a la Zona son las siguientes:

- se emitirán únicamente por razones científicas convincentes que no puedan llevarse a cabo en ningún otro lugar, o bien con fines de gestión indispensables, tales como inspección, mantenimiento o examen;
- las acciones permitidas no deben poner en riesgo los valores medioambientales o científicos de la Zona;
- toda actividad de gestión debe facilitar el cumplimiento de los objetivos del Plan de Gestión;
- las acciones permitidas deben ser compatibles con este Plan de Gestión;
- se deberá portar el permiso o una copia autorizada de este dentro de la Zona;
- el permiso se emitirá solo para un período determinado;
- Se deberá avisar a la autoridad competente sobre toda actividad o medida implementada que no esté comprendida en el permiso.

*7(ii) Acceso a la Zona y desplazamientos en su interior o sobre ella*

- El acceso a la Zona y la circulación dentro de ella deberán efectuarse a pie.
- Se prohíbe el uso de vehículos terrestres al interior de la Zona.
- Se prohíbe el aterrizaje de aeronaves en la Zona.
- Todo desplazamiento deberá efectuarse con cuidado para reducir a un mínimo la perturbación del suelo y la vegetación.
- La pista de aterrizaje de la estación de investigaciones Rothera comenzó a funcionar en 1991 y se encuentra en un radio de 400 m dentro de la Zona. Dada la proximidad de la pista de aterrizaje, es posible que se necesite sobrevolar la Zona ocasionalmente con fines operativos o científicos. En la mayor medida posible, la operación de aeronaves sobre la Zona debería efectuarse de conformidad con las «*Directrices para la operación de aeronaves cerca de concentraciones de aves*» establecidas en la Resolución 2 (2004), que se pueden consultar en: [http://www.ats.aq/documents/recatt/Att224\\_s.pdf](http://www.ats.aq/documents/recatt/Att224_s.pdf)).

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- No se permite sobrevolar colonias de aves del interior de la Zona con sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS), a menos que esto se haga con fines científicos u operativos ineludibles y de conformidad con el correspondiente permiso expedido por una autoridad nacional competente. Asimismo, el uso de aeronaves dirigidas por control remoto dentro de la Zona deberá cumplir con las «Directrices medioambientales para la operación de sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS) en la Antártida», (Resolución 4 [2018]), que se puede consultar en: [https://documents.ats.aq/recatt/att645\\_s.pdf](https://documents.ats.aq/recatt/att645_s.pdf).

*7(iii) Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona*

Entre las actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona, se incluyen las siguientes:

- investigación u observación científica que no ponga en peligro los ecosistemas de la Zona;
- actividades de gestión indispensables.

*7(iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras*

No se podrán erigir estructuras ni instalar equipamiento científico en la Zona salvo para actividades científicas o de gestión indispensables y durante el plazo de validez pre establecido que se especifique en el permiso. La instalación (incluida la elección del sitio), el mantenimiento, la modificación o el desmantelamiento de estructuras o equipos deben realizarse de manera tal que reduzca a un mínimo la perturbación de los valores de la Zona. Todas las estructuras o equipo científico instalados en la Zona deben estar claramente identificados indicando el país al que pertenecen, el nombre del principal investigador y el año de su instalación. Todos estos elementos deben estar libres de organismos, propágulos (p. ej., semillas y huevos) y suelo no estéril, y además deben estar confeccionados con materiales que soporten las condiciones ambientales y que representen el mínimo riesgo posible de contaminación de la Zona. El desmantelamiento de estructuras o equipos específicos cuyo permiso haya expirado debe ser una condición para el otorgamiento del permiso. Se prohíben las estructuras o instalaciones permanentes.

*7(v) Ubicación de los campamentos*

Está prohibido acampar en la Zona. Puede haber alojamiento disponible en la estación de investigación Rothera.

*7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que pueden introducirse en la Zona*  
Se prohíbe la introducción deliberada de animales vivos, material de plantas o microorganismos en la Zona. A fin de mantener los valores de la Zona, se deben tomar precauciones especiales para evitar la introducción accidental de microbios, invertebrados o plantas provenientes de otros lugares de la Antártida, incluidas las estaciones, o provenientes de regiones fuera de la Antártida. Antes de ingresar en la Zona, deberá limpiarse o esterilizarse todo el equipo de recolección de muestras que se introduzca en la Zona, así como también los marcadores. En el nivel máximo practicable, antes de su ingreso a la Zona, deberán limpiarse rigurosamente el calzado y demás equipos utilizados o introducidos en ella (incluidos bolsos o mochilas). No se podrán llevar aves de corral, huevos o sus derivados a la Zona. Para obtener directrices más detalladas, se deberá consultar el Manual sobre especies no autóctonas del CPA (Resolución 4 [2016]) y las Listas de verificación del COMNAP/SCAR para gestores de cadenas de suministro de los Programas Antárticos Nacionales para la reducción del riesgo de transferencia de especies no autóctonas. No se deben introducir herbicidas ni pesticidas en la Zona. Cualquier otro producto químico, incluidos los radionúclidos e isótopos estables, que se introduzca en la Zona con fines científicos o de gestión especificados en el permiso deberá ser retirado, a más tardar, cuando concluya la actividad para la cual se haya expedido el permiso. No se permitirá la descarga directa al medio ambiente de radionúclidos o isótopos estables de una manera que los vuelva irrecuperables. No se podrán depositar combustibles, alimentos y otros materiales en la Zona, salvo que hacerlo con fines científicos o de gestión específicos esté autorizado en el permiso. No se permiten los depósitos permanentes. Todo el material que se introduzca en la Zona podrá permanecer en ella durante un período determinado únicamente, deberá ser retirado cuando concluya dicho período, o con anterioridad, y deberá ser almacenado y manipulado de

*ZAEP 129 (punta Rothera, isla Adelaida): Plan de Gestión revisado*

forma tal que se reduzca a un mínimo el riesgo de su introducción en el medio ambiente. Si se produce alguna fuga o vertido que pueda suponer un riesgo para los valores de la Zona, se recomienda extraer el material únicamente si es improbable que el efecto de dicha retirada sea mayor que el de dejar el material *in situ*. Se debe informar a la autoridad pertinente sobre la liberación de cualquier material que no se haya retirado y que no esté incluido en el permiso.

*7(vii) Recolección de flora y fauna autóctonas o daños que puedan sufrir estas*  
Se prohíbe la recolección de flora y fauna autóctonas, o la interferencia perjudicial con estas, salvo que se realice en virtud de un permiso otorgado de conformidad con el Anexo II del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. En caso de toma de animales o interferencia perjudicial con ellos, se debería usar como norma mínima el Código de Conducta del SCAR para el Uso de Animales con Fines Científicos en la Antártida (Resolución 4 [2019]).

*7(viii) Recolección o traslado de materiales que el titular del permiso no haya llevado a la Zona*

Se podrá recoger o retirar material de origen biológico o geológico de la Zona únicamente de conformidad con un permiso, y dicho material deberá limitarse al mínimo necesario para los fines de índole científica o de gestión. No se otorgarán permisos si existe una preocupación prudencial de que el muestreo propuesto resultaría en la toma, el retiro o el daño de una cantidad tal de tierra, sedimento o ejemplares de la flora o fauna, que su distribución o abundancia en la zona se vería muy afectada. Todo material de origen humano que pueda comprometer los valores de la Zona y que no haya sido llevado al sitio por el titular del permiso, o que no esté comprendido en otro tipo de autorización, podrá ser retirado salvo que el impacto de su retiro fuera mayor que el efecto de dejar dicho material *in situ*. En tal caso, se deberá notificar a las autoridades pertinentes.

*7(ix) Eliminación de residuos*

Todos los desechos deberán ser retirados de la zona de conformidad con el Anexo III (Eliminación y tratamiento de residuos) del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente (1998). Todos los residuos de origen humano, tanto líquidos como sólidos, deben ser retirados de la Zona.

*7(x) Medidas que puedan requerirse para garantizar el continuo cumplimiento de los objetivos y las finalidades del Plan de Gestión*

- Se podrán conceder permisos para ingresar en la Zona a fin de realizar actividades de investigación científica, seguimiento e inspección del sitio, las que podrían incluir la recolección de un número pequeño de muestras para análisis, emplazar o reparar carteles, o implementar medidas de protección.
- Todos los sitios donde se realicen observaciones a largo plazo deberán estar debidamente marcados y se deberán mantener los señalizadores o letreros.
- Las actividades científicas se deben realizar de conformidad con el *Código de conducta ambiental del SCAR para el trabajo de investigación científica sobre el terreno en la Antártida* (Resolución 5 [2018]).

*7(xi) Requisitos relativos a los informes*

El titular principal de un permiso para cada visita a la Zona debe presentar un informe ante la autoridad nacional correspondiente tan pronto como sea posible, y no más allá de los seis meses luego de concluida la visita. Dichos informes deberán incluir, según corresponda, la información señalada en el formulario de informe de visita recomendado (contenido como Apéndice en la Guía para la Preparación de Planes de Gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas [disponible en el sitio web de la Secretaría del Tratado Antártico: [www.ats.aq](http://www.ats.aq)]). Si procede, la autoridad nacional también debería enviar una copia del informe de visitas a la Parte que haya propuesto el Plan de Gestión, a fin de contribuir a la administración de la Zona y a la revisión del Plan de Gestión. Siempre que sea posible, las Partes deben depositar los originales o copias de los informes de visita en un archivo de acceso público, a fin de mantener un registro del uso para fines de revisión del Plan de Gestión.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

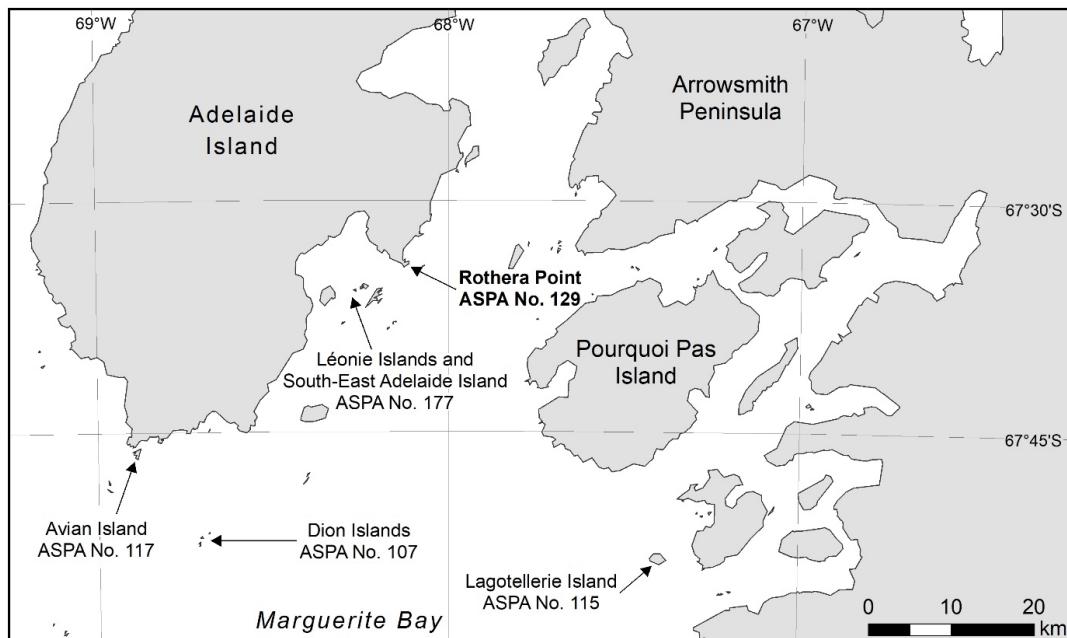
## 8. Documentación de apoyo

- Block, W., y Star, J. 1996. Oribatid mites (Acaria: Oribatida) of the maritime Antarctic and Antarctic Peninsula. *Journal of Natural History* 30: 1059-67.
- Bonner, W. N. 1989. Proposed construction of a crushed rock airstrip at Rothera Point, Adelaide Island - final Comprehensive Environmental Evaluation. NERC, Swindon. 56 pp.
- Cannone, N., Convey, P., y Malfasi, F. 2018. Antarctic Specially Protected Areas (ASPA): a case study at Rothera Point providing tools and perspectives for the implementation of the ASPA network. *Biodiversity and Conservation* 27: 2641-2660.
- Convey, P., y Smith, R.I.L. 1997. The terrestrial arthropod fauna and its habitats in northern Marguerite Bay and Alexander Island, maritime Antarctic. *Antarctic Science* 9:12-26.
- Downie, R., Ingham, D., Hughes, K. A., y Fretwell, P. 2005. Initial Environmental Evaluation: proposed redevelopment of Rothera Research Station, Rothera Point, Adelaide Island, Antarctica. British Antarctic Survey, Cambridge, 29 pp.
- Hughes, K.A., Greenslade, P., y Convey, P. 2017. The fate of the non-native Collembolon, *Hypogastrura viatica*, at the southern extent of its introduction range in Antarctica. *Polar Biology* 40: 2127-2131.
- Milius, N. 2000. The birds of Rothera, Adelaide Island, Antarctic Peninsula. *Marine Ornithology* 28: 63-67.
- Morgan, F.; Barker, G.; Briggs, C.; Price, R.; y Keys, H. 2007. Environmental Domains of Antarctica Version 2.0 Final Report. Manaaki Whenua Landcare Research New Zealand Ltd, 89 pp.
- Øvstedral, D.O. y Smith, R.I.L. 2001. Lichens of Antarctica and South Georgia. A Guide to their Identification and Ecology. Cambridge University Press, Cambridge, 411 pp.
- Ochyra, R., Bednarek-Ochyra, H. y Smith, R. I. L. 2008. The Moss Flora of Antarctica. Cambridge University Press, Cambridge. pp 704.
- Peat, H., Clarke, A., y Convey, P. 2007. Diversity and biogeography of the Antarctic flora. *Journal of Biogeography*, 34: 132-146.
- Phillips, R.A., Silk, J.R.D., Massey, A., y Hughes, K.A. 2019. Surveys reveal increasing and globally important populations of south polar skuas and Antarctic shags in Ryder Bay. *Polar Biology* 42: 423-432.
- Riley, T. R., Flowerdew, M. J. y Whitehouse, M. J. 2012. Chrono- and lithostratigraphy of a Mesozoic-Tertiary fore- to intra-arc basin: Adelaide Island, Antarctic Peninsula. *Geological Magazine* 149: 768-782.
- Shears, J. R. 1995. Initial Environmental Evaluation – expansion of Rothera Research Station, Rothera Point, Adelaide Island, Antarctica. British Antarctic Survey, Cambridge, 80 pp.
- Shears, J. R., y Downie, R. 1999. Initial Environmental Evaluation for the proposed construction of an accommodation building and operations tower at Rothera Research Station, Rothera Point, Adelaide Island, Antarctica. British Antarctic Survey, Cambridge, 22 pp.

*ZAEP 129 (punta Rothera, isla Adelaida): Plan de Gestión revisado*

Mapa 1. Mapa de ubicación de la ZAEP 129, punta Rothera.

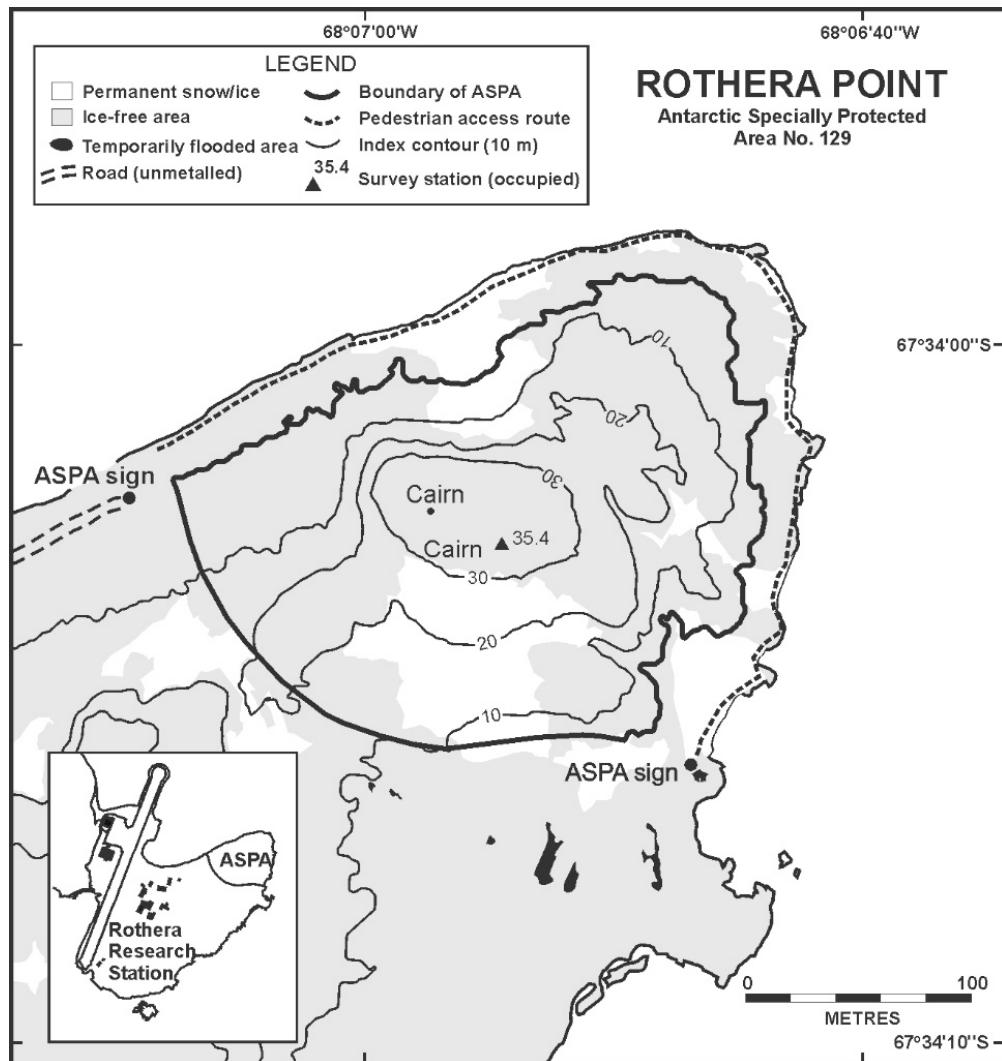
Especificaciones del mapa: Proyección: estereográfica de la Antártida polar WGS84. Paralelos normales: 71 °S. Meridiano central 67°45' O.



*Informe Final de la XLIV RCTA*

Mapa 2. Mapa topográfico de la ZAEP 129, punta Rothera.

Especificaciones del mapa: Proyección: estereográfica de la Antártida polar WGS84. Paralelos normales: 71° S. Meridiano central 67°45' O.



**Medida 13 (2022)****Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 133 (punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado**

**Los representantes,**

*recordando* los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

*recordando*

- la Recomendación XIII-8 (1985), que designó a la punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur como Sitio de Especial Interés Científico («SEIC») n.º 14;
- La Resolución 7 (1995), que extiendió la fecha de vencimiento del SEIC 14;
- la Medida 3 (1997), que aprobó un plan de gestión revisado para el SEIC 14;
- la Decisión 1 (2002), que cambió el nombre y número del SEIC 14 a ZAEP 133;
- las Medidas 2 (2005) y 7 (2012), que anexaron un plan de gestión revisado para la ZAEP 133;

*recordando* que la Resolución 7 (1995) fue designada como obsoleta por la Decisión 1 (2011);

*recordando* que la Medida 3 (1997) no entró en vigor y que fue desplazada por la Medida 6 (2011);

*observando* que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 133;

*deseando* reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 133 por el Plan de gestión revisado;

**recomiendan** a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de Gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 133 (punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur), que se anexa a esta Medida, y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 133, anexo a la Medida 7 (2012).

*Medida 13 (2022)*

## **Plan de gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida N° 133**

### **PUNTA ARMONÍA, ISLA NELSON, ISLAS SHETLAND DEL SUR**

#### ***Introducción***

Esta Zona fue originariamente designada como Sitio de Especial Interés Científico N° 14 bajo la Recomendación RCTA XIII-8 (1985), a propuesta de la Argentina, debido a que la Zona constituye un excelente ejemplo de las comunidades de aves y ecosistemas terrestres de la Antártida marítima, en la región de las islas Shetland del Sur, y permite el desarrollo de investigaciones a largo plazo sin daño o interferencia.

En el año 1997, el Plan de Gestión fue adaptado a los requerimientos del Anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, y aprobado mediante la Medida 3 (1997). Un segundo plan de gestión revisado fue aprobado por medio de la Medida 2 (2005). La última versión constituye la revisión del Plan de Gestión aprobado según la Medida 7 (2012) y fue la tercera revisión desde la entrada en vigor del Anexo V.

Las razones originales para su designación siguen vigentes y a estas se le han sumado, en los últimos años, otras que le han otorgado mayor relevancia. Una de las cuestiones centrales son los problemas y amenazas asociadas a las actividades antrópicas. A partir de los forzantes globales (cambio climático, modificación de las condiciones del océano, etc.) se ha establecido que la zona norte de la península antártica donde se encuentra la ZAEP N°133 está sufriendo las consecuencias de estos forzantes, observándose retracción de glaciares, pérdida de hielo marino, acidificación y calentamiento del océano entre otros (Morley *et al.* 2020). El disturbio antrópico podría poner en peligro los estudios a largo plazo que allí se realizan, especialmente en épocas coincidentes con los períodos reproductivos de la fauna del área. Los principales forzantes globales son el turismo, la contaminación y los riesgos de introducción de especies no nativas (Morley *et al.* 2020). Recientemente se ha evaluado la presencia de desechos de origen antrópico en la ZAEP N°133, encontrando principalmente plásticos y otros desechos (Finger *et al.* 2021).

En la actualidad, existe la necesidad de aumentar el volumen de estudios relacionados a la abundancia y reproducción de aves marinas y mamíferos, dado que los mismos tienen la potencialidad de ser utilizados como indicadores ecológicos de procesos a escala global y de la calidad ambiental de los ecosistemas (Costa *et al.* 2019; Croxall *et al.* 1998). A este respecto, la ubicación geográfica de la ZAEP N°133 resulta clave para la realización de este tipo de estudios y otros comparativos entre su fauna y la que habita otras zonas antárticas. Las variabilidades climáticas y oceanográficas han mostrado tener efectos en las poblaciones de aves marinas, generalmente con consecuencias profundas, como la reducción en el éxito reproductivo y alteraciones en los ciclos de apareamiento de algunas especies (Chambers *et al.* 2011; Krüger *et al.* 2018; Warwick-Evans *et al.* 2021). La región de la Península Antártica es uno de los sitios del planeta donde se han verificado los mayores efectos del cambio climático global, el cual ha incidido de manera directa en la formación y duración del hielo marino y, como consecuencia, está afectando al conjunto de la cadena alimentaria (Morley *et al.* 2020; Turner *et al.* 2009). Estudios recientes señalan que los forzantes de cambio en los ecosistemas de los océanos están provocando en la región oeste de la Península Antártica un aumento de la temperatura, la pérdida de hielo marino y un aumento del potencial de invasión de especies, entre otros impactos (Morley *et al.* 2020). Puntualmente, algunos autores señalan que la región de Punta Armonía es una de las que mayores cambios ha sufrido. La estabilidad en el estado positivo del SAM (Modo Anular del Sur) ha impactado en los vientos, la circulación de agua y la extensión

*Informe Final de la XLIV RCTA*

del hielo marino (Stammerjohn *et al.* 2008; Thompson y Solomon 2002) y ha repercutido sobre la flora y fauna antártica.

En este contexto, la ZAEP N°133 es un área poco disturbada, que permite la realización de estudios comparativos con poblaciones que habitan áreas de frecuente disturbio humano (acumulación de basura, contaminación, turismo y pesca; Woehler *et al.* 2001, Patterson *et al.* 2008). En los últimos años se ha registrado una tendencia estable en la abundancia de algunas poblaciones que habitan la ZAEP, como es el caso de los Petreles Gigantes, aunque el tamaño actual de la población presenta valores mucho menores que en décadas anteriores (Krüger, 2019). También es importante estudiar en la ZAEP los impactos de procesos como el aumento de la temperatura, que tiene consecuencias directas en el aumento de las áreas libres de hielo y la consiguiente formación de suelos, que son importantes en la dinámica de la zona y formación de cuerpos de agua.

Su designación como ZAEP garantiza que los actuales programas de investigación a largo plazo no se vean perjudicados por interferencia humana accidental, destrucción de vegetación y suelo, polución de cuerpos de agua y perturbación sobre aves, especialmente en épocas coincidentes con los períodos reproductivos. Entre las investigaciones científicas que se llevan a cabo en la ZAEP N° 133 se pueden mencionar que Chile desarrolla actividades de investigación en la Zona, dentro de las cuales se pueden mencionar los proyectos “Áreas Marinas Protegidas: Monitoreo de las condiciones oceanográficas, predadores topes y hábitats bentónicos en el oeste de la Península Antártica”, a cargo de investigadores del Instituto Antártico Chileno, y “Ruta migratoria molecular de Virus Emergentes: Papel de *Chionis albus* como reservorio en el transporte de virus con Riesgo Zoonótico al conosur”, dirigido por investigadores de la Universidad de Chile.

### **1. Descripción de valores que se desea proteger**

Los valores a ser protegidos en la Zona continúan asociados a la composición y diversidad biológica de este sitio. Punta Armonía es un promontorio con un área libre de hielo ubicado en la costa occidental de la Isla Nelson en las Islas Shetland del Sur. Tiene una topografía ondulada que se eleva a 40 m.s.n.m, con numerosos arroyos y abundante vegetación. La estación científica permanente más cercana es Great Wall (CHN), una instalación abierta todo el año con capacidad para 40 personas situada en la Isla 25 de Mayo / Rey Jorge, 16 km al noreste de Punta Armonía (COMNAP, instalaciones antárticas).

Las áreas libres de hielo albergan importantes colonias reproductivas de 12 especies de aves, entre las que se destaca una de las colonias más grandes de pingüino de barbijo (*Pygoscelis antarctica*) de la Antártida (Silva *et al.* 1998). Existe en el área también una extensa colonia de petrel gigante (*Macronectes giganteus*), especie altamente sensible al disturbio humano, y una extensa colonia de pingüino Papúa (*Pygoscelis papua*). La importancia que la ZAEP tiene con relación a las aves queda demostrada por el hecho de que ha sido designada Área de Importancia para las Aves (IBA ANT) N° 049.

La Zona presenta una abundante vegetación, desarrollada sobre variados tipos de suelos, caracterizada particularmente por la presencia de extensas carpetas de musgos, además de líquenes y hongos. En la Zona también se ha mencionado la presencia de dos especies de plantas vasculares, *Deschampsia antarctica* y *Colobanthus quitensis* (Harris *et al.*, 2015), mientras que la primera presenta una mayor abundancia y distribución, la segunda según algunos autores no se encuentra en la isla (Rodrigues *et al.*, 2019). Teniendo en cuenta que la vegetación es uno de los factores formadores de los suelos, la protección de la Zona asegura el desarrollo de investigaciones ligadas a los suelos y a la flora presente en el área.

Si bien la Antártida es considerada como una de las pocas áreas no contaminadas de nuestro planeta, debido a que se encuentra relativamente aislada y distante de los grandes centros industriales y urbanos, la evidencia de una presencia excesiva de contaminantes en el norte de la península se puede ver en la reciente detección de sustancias asociadas a la actividad humana en lugares que deben considerarse intactos (Olalla *et al.* 2020).

*ZAEP 133 (punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

Por todo lo anterior, su particular localización geográfica en el noroeste de la península antártica le da a esta ZAEP y a los numerosos programas de investigación científica que se desarrollan en la zona, una importancia crucial a fin de explicar, al menos parcialmente, alteraciones en los ecosistemas antárticos producto del cambio climático y/o disturbios humanos.

De acuerdo con Morgan *et al.* (2007) la ZAEP N°133 representa al dominio ambiental “Medio ambiente E – Principales campos de hielo de la Península Antártica y la Isla Alexander” y, de acuerdo con Terauds *et al.* (2012), el área se encuentra en la región biogeográfica “Noroeste de la Península Antártica”. También según las “Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la Antártida 2015” (Harris *et al.* 2015), Punta Armonía, Isla Nelson, constituye el IBA ANT049.

## **2. Finalidades y objetivos**

- Preservar el ecosistema natural y evitar las perturbaciones humanas innecesarias;
- Conservar la flora de la zona como organismos referentes, libres de impacto antrópico.
- Prevenir o minimizar la introducción en la Zona de plantas, animales y microbios no nativos;
- Reducir al mínimo la posibilidad de introducción de patógenos que puedan causar enfermedades en las poblaciones de fauna dentro de la zona.
- Evitar la introducción, producción o diseminación de contaminantes químicos que puedan afectar el área.
- Proteger la biodiversidad de la Zona, evitando cambios importantes en la estructura y composición de las comunidades de fauna y flora.
- Permitir el desarrollo de investigación científica que no puede llevarse a cabo en otros lugares, y la continuidad de los estudios biológicos a largo plazo en curso en el área, así como el desarrollo de cualquier otra investigación científica, siempre y cuando no comprometa los valores por los cuales la Zona se encuentra protegida.
- Permitir el desarrollo de estudios y tareas de control para estimar los efectos directos e indirectos producidos por la actividad de las bases científicas cercanas.
- Permitir visitas con fines de gestión, para cumplir los objetivos del Plan de Gestión.

## **3. Actividades de gestión**

Las siguientes actividades de gestión serán llevadas a cabo para proteger los valores del área:

- El personal autorizado a ingresar a la ZAEP será instruido particularmente sobre las condiciones del Plan de Gestión.
- La toma de muestras se limitará al mínimo requerido para el desarrollo de los planes de investigación científica aprobados.
- Todos los carteles, así como otras estructuras erigidas en la Zona con objetivos científicos o de gestión, serán adecuadamente asegurados, y mantenidos en condiciones apropiadas.
- Dada la presencia de importantes colonias de aves marinas colindando con las áreas transitadas por los científicos y el personal de apoyo, podrán marcarse senderos hacia los sitios de investigación, con el objeto de limitar la circulación, utilizando preferentemente aquellos previamente transitados o demarcados.
- Se circulará sólo por sectores libres de vegetación, y evitando la aproximación a la fauna, salvo cuando los proyectos científicos así lo establezcan y si se cuenta con los permisos de intromisión perjudicial correspondientes.
- Las distancias de aproximación a la fauna deben ser respetadas, salvo cuando los proyectos científicos lo requieran de otra forma, y siempre que los permisos pertinentes hayan sido expedidos.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- De acuerdo con los requerimientos del Anexo III del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, todo equipo o material abandonado o en desuso debe ser removido, siempre y cuando ello no impacte de manera adversa sobre el ambiente.
- Todos los responsables de aeronaves que operen en el área deben ser informados de la ubicación, límites y restricciones que aplican a la entrada y sobrevuelo del área.
- Se implementarán medidas preventivas para evitar la introducción de especies no nativas
- De acuerdo a la Resolución 5 (2019), se recordará a todos los investigadores que visiten la ZAEP la prohibición de utilizar productos de cuidado personal que contengan microperlas de plástico;
- El plan de manejo será revisado no menos que una vez cada cinco años y actualizado de ser necesario.
- Se realizarán las visitas necesarias (por lo menos una vez cada cinco años) para determinar si la Zona continúa sirviendo a los fines para los cuales fue designada y cerciorarse de que las medidas de gestión y mantenimiento sean adecuadas.

Los programas antárticos nacionales que operan en la región deben realizar consultas entre sí a fin de garantizar la aplicación de las disposiciones mencionadas.

#### **4. Periodo de designación**

La designación abarca un período indeterminado.

#### **5. Mapas**

Los siguientes mapas se incluyen como Anexos al final del Plan de Gestión:

- Mapa 1: Ubicación general de la Isla Nelson y la ZAEP N° 133 en la Región Norte de la Península Antártica.
- Mapa 2: Ubicación general de la ZAEP N° 133 en la Isla Nelson.
- Mapa 3: Ubicación específica de la ZAEP N° 133 en la Isla Nelson.
- Mapa 4: Zona del Refugio Gurruchaga (ARG) en Punta Armonía
- Mapa 5: Zona de Punta Dedo.

#### **6. Descripción del Área**

##### *6(i) Coordenadas geográficas y límites*

La Zona está localizada en la costa oeste de la Isla Nelson ( $62^{\circ} 18' S$ ;  $59^{\circ} 14' O$ ), entre la Isla 25 de Mayo/Rey Jorge, al noreste, y la Isla Robert, al sudoeste, e incluye las Puntas Armonía y Dedo, el sector cubierto de hielo y el área marítima adyacente, como se muestra en el mapa 3.

##### *6 (ii) Características Naturales*

Desde el punto de vista geomorfológico, Punta Armonía presenta tres unidades bien definidas: meseta andesítica, afloramientos costeros y de plataforma, y paleoplayas. La meseta alcanza los 40 metros de altura sobre el nivel del mar y está cubierta por detritos resultantes de la acción de agentes erosivos sobre rocas andesíticas, con amplio desarrollo de comunidades de líquenes y musgos. Entre la costa y el glaciar existen tres niveles sucesivos de paleoplayas elevadas. Las paleoplayas están definidas por acumulaciones de rodados de altura variable en algún caso, y desarrollo de suelo en otro. Se observan lagunas temporarias y chorros de limitado caudal en las irregularidades del terreno. Rocas andesíticas aisladas y antiguos nunataks se observan fuera de los límites del glaciar, lo que permite conocer que en el pasado el glaciar se extendía cubriendo Punta Armonía.

ZAEP 133 (*punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur*): Plan de Gestión revisado*Clima*

No se dispone de datos meteorológicos a largo plazo para el sitio debido a que no hay una estación meteorológica permanentemente instalada. De acuerdo a su ubicación en las Islas Shetland del Sur podemos mencionar que la zona tiene un clima oceánico frío, característico de la Antártida marítima, con lluvias estivales frecuentes y amplitud térmica moderada, y un sistema morfoclimático frío y húmedo, de carácter crioval. Estos parámetros climáticos facilitan el funcionamiento de los procesos periglaciares, y la presencia de una capa activa habitualmente saturada en verano.

No hay estación meteorológica en el lugar, pero Rodrigues *et al.* (2019) señalan que la estación más cercana está 17 km al norte en la península de Fildes. En ese sitio la temperatura media anual es de -1,6 °C y la precipitación media anual es de 630 mm. Estos autores indican que un pozo perforado en 1985 en el casquete polar de la Isla Nelson reveló una temperatura de -1,5°C a 10 m de profundidad, lo que se aproximaría a la temperatura media anual del aire en ese momento (Ren 1990). El permafrost omnipresente en elevaciones superiores a los 26 m puede implicar un clima más frío en las áreas sin hielo. Los registros indican que la abundancia de ventifactos en los afloramientos rocosos sugiere que el viento es un agente geomórfico importante en la isla.

En cuanto al cambio climático esperado para la zona, si bien no hay datos específicos, según Turner *et al.* (2009) desde la década de 1950, la temperatura del aire a lo largo de la Península Antártica Occidental ha aumentado a una tasa de 0,56 °C por década. Estos aumentos de temperatura han provocado un rápido retroceso de los glaciares y la consiguiente exposición del suelo. Las tendencias de la temperatura de la superficie muestran un calentamiento significativo en la Península Antártica y, en menor medida, en la Antártida Occidental desde principios de la década de 1950, con pocos cambios en el resto del continente. Las mayores tendencias de calentamiento ocurren en las partes occidental y norte de la Península Antártica, un área que involucra a la zona de Punta Armonía. Algunos datos señalan un calentamiento de + 0,20 °C por década, y además indican que el calentamiento de la península occidental ha sido mayor durante el invierno, con temperaturas invernales que se incrementaron en + 1,03 °C por década desde 1950 hasta 2006.

Uno de los efectos que se observa en la ZAEP N° 133 asociados al cambio climático es el aumento de la superficie de los lagos asociados al derretimiento de los glaciares. Los lagos marginales de hielo, que son parte del sistema paraglacial, pueden ocurrir en contacto directo con el frente de un glaciar y pueden ser represados por morrenas de recesión. Además, se sugieren canales glaciofluviales para alimentar estos lagos marginales. Según Shridhar *et al.* (2015), los lagos proglaciales sirven como indicador del cambio climático local a través de regímenes de flujo hidrológico modificados y sedimentos atrapados.

da Rosa *et al.* (2021) han estudiado la expansión de estos lagos en la Isla 25 de Mayo / Rey Jorge y en la Isla Nelson entre 1986 y 2020. Han encontrado que los lagos con hielo marginal (lagos en contacto con glaciares) y sin contacto con glaciares se han estado expandiendo desde 1986 en los entornos costeros de ambas islas. Los resultados muestran que los lagos experimentaron un aumento del área del 732% (de 0,18 km<sup>2</sup> a 1,39 km<sup>2</sup>) durante el período 1986–2020. La mayoría de las expansiones de los lagos ocurrieron en los frentes de los glaciares y pueden atribuirse al derretimiento de los frentes de los glaciares y al posterior retroceso de los glaciares.

Estos autores han determinado que de 1989 a 2020, la Isla Nelson mostró una pérdida de área glaciar de 12 km<sup>2</sup>, 8,4% del área total en 1989. Los glaciares marinos se han retirado en las últimas décadas, algunos han cambiado sus frentes de desprendimiento a glaciares que terminan en lagos, y hay nuevas áreas terrestres libres de hielo y lagos marginales de hielo. Durante los períodos 1989-2003 y 2003-2020, hubo un aumento de 0,103 km<sup>2</sup> (un aumento del 190% del área total de 0,054 en 1989), y 0,135 km<sup>2</sup> (86% del área total en 2003 de 0,157) en el área del lago, respectivamente.

*Informe Final de la XLIV RCTA**Geología y suelos*

En relación con la geología de la Isla Nelson, de acuerdo con Manfroi *et al.* (2015), al igual que las otras islas Shetland del Sur, la Isla Nelson está compuesta principalmente de lavas andesíticas e intrusivas, con algunas intercalaciones delgadas de sedimentos volcanoclásticos. El estrecho de Fildes separa la Isla Nelson del sur de la Isla 25 de Mayo/Rey Jorge, en la que se exponen otras litologías del Cretácico Superior. Estudios paleontológicos han demostrado que los niveles fosilíferos están restringidos a la parte noreste de la isla y ocurren en un afloramiento aislado en Rip Point, en la costa del Estrecho de Fildes, aproximadamente 1,0 km al norte del Refugio Brasileño Crulls (62°14'19" S; 58°59'0" O).

La Isla Nelson tiene un casquete de hielo que es un remanente de uno más grande que alguna vez cubrió todo el sur de las Islas Shetland. Está compuesta geológicamente por un núcleo de andesita rodeado de lavas almohadilladas, tobas y aglomerados (Smellie *et al.* 1984). La Isla Nelson estuvo extensamente glaciada durante el Último Máximo Glacial, alrededor de 16 kyr B.P. La isla ha estado sujeta a crioplanación posglacial, lo que ha dado lugar a sucesivas terrazas marinas levantadas, separadas por escarpes, y felsenmeers sobre núcleos de roca resistente (principalmente andesitas ígneas).

En relación con la geología de la zona, de acuerdo con Smellie *et al.* (1984) el área de Punta Armonía está dominada por las lavas basálticas que varían en espesor entre 4 y 20 metros (Figura 1). Según estos autores las rocas clásicas más comunes son lapilitas no estratificados de grano fino a grueso. Las lutitas volcánicas de lecho delgado y las areniscas volcánicas finas se encuentran localmente en Punta Armonía. En este lugar forman camas de 05-20 cm de espesor (incluyendo una capa de carbón de 1 cm de espesor), que están localmente interrumpidos y muestran estratificación cruzada, estructuras de lavado y clasificación normal.

Rodrigues *et al.* (2019) mencionan que la Isla Nelson tiene un área total de 165 km<sup>2</sup> con solo el 5% (8 km<sup>2</sup>) de la isla libre de hielo. Estos autores mencionan que los suelos y formas de relieve de la Isla Nelson siguen siendo uno de los menos estudiados en el archipiélago de las Shetland del Sur, a pesar de que es una de las áreas libres de hielo más antiguas y tiene mucha vegetación. Los suelos de Punta Armonía varían según la interacción entre el relieve, el material parental y la vegetación. Los suelos son en su mayoría someros, rocosos y crioturbios, tanto distróficos como eutróficos (*op. cit.*).

Los mismos autores determinaron que la presencia de permafrost continuo por debajo de los 30 cm, en suelos por encima de una elevación de 26 m, demuestra la importancia de la criopedogénesis en la formación del suelo de esta área. Los suelos con horizontes A húmicos (úmbricos) son muy comunes, lo que indica una estabilización y humificación a largo plazo de la materia orgánica. La meteorización química es efectiva en el suelo y en el horizonte úmbrico, debido a la estabilidad del paisaje y la cobertura vegetal. Además, la ornitogénesis y la formación de horizontes úmbricos están muy extendidas, lo que corrobora la importancia de la fosfatización como proceso de formación del suelo en esta parte de la Antártida, sin paralelo en otras áreas de la Antártida Marítima y la Antártida Oriental (*op. cit.*).

En relación con los procesos de crioturbación y fosfatización, ambos son procesos clave para la formación de suelos en Punta Armonía, y son comunes los suelos ornitogénicos bien desarrollados con un alto grado de meteorización y horizontes B de fosfato con enriquecimiento de arcilla. Por otro lado, los suelos sin actividad de aves son de grano grueso y contienen minerales primarios incluso en la fracción arcillosa, lo que revela una baja meteorización química, a pesar de la meteorización física activa (Rodrigues *et al.* 2019).

Los principales procesos pedogenéticos observados en esta zona son la fosfatación marcada, la melanización por acumulación de materia orgánica y la crioturbación. El desarrollo del suelo varía desde suelos poco desarrollados, poco profundos, pedregosos y crioturbados hasta suelos fosfatados bien desarrollados y ricos en materia orgánica con colores que van del gris al marrón. La composición mineralógica de la fracción de arcilla contiene minerales secundarios, lo que indica el papel activo de la meteorización química. Los suelos ornitogénicos tienen minerales de fosfato maduros como vivianita y taranakita, así como leucofosfato poco cristalino. Los suelos intensamente crioturbados están sustentados por permafrost y se clasifican como haploturbels típicos; Los suelos poligonales están muy extendidos en la meseta crioplanada. La fosfatización es un proceso de formación de suelo dominante en esta área y está asociado con la acumulación

## ZAEP 133 (punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado

de guano en el pasado y en el presente por la anidación de aves y ha llevado al desarrollo de haplorthels ornitogénicos más profundos. Los suelos ornitogénicos se presentan en diferentes niveles topográficos sobre la plataforma criplanada y terrazas marinas. Las altas concentraciones de P pueden usarse como un indicador de las actividades de las aves que anidan en el pasado, con implicaciones de gran alcance, especialmente con respecto al crecimiento de la vegetación y la actividad y diversidad microbiana (Rodrigues *et al.* 2019).

Según Rodrigues *et al.* (2019) se reconocen dos dominios de paisaje en Punta Armonía, la plataforma costera y superior, con sus respectivas unidades de paisaje (Figura 2). El paisaje costero se produce entre el nivel del mar y la pendiente que limita la terraza marina elevada más alta. Por encima de eso, extendiéndose tierra adentro hasta el borde del glaciar y el área paraglacial, se encuentran las plataformas superiores (superficie criplanada y felsenmeers) (*op cit.*). El dominio costero está constituido por acantilados rocosos, las actuales playas de arena y grava, terrazas marinas levantadas y pilas volcánicas, que forman cuerpos intrusivos resistentes (microgabros) o diques de lavas basálticas.

Respecto a los suelos, Rodrigues *et al.* (2019) indican que su color está muy influenciado por la composición del material original. Los suelos desarrollados a partir de una mezcla de tobas, basaltos andesíticos y andesitas muestran colores grisáceos a verdosos oscuros. Estas rocas andesíticas son típicamente grisáceas/verdosas debido a procesos de alteración hidrotermal y cloritización durante la cristalización (Moura *et al.*, 2012). Las áreas mal drenadas muestran colores grisáceos fuertes, mientras que los suelos más evolucionados y profundos, especialmente los ornitogénicos, muestran colores rojizos amarillentos, lo que revela un grado avanzado de meteorización.

En la Zona se han podido reconocer, hasta el momento, cinco órdenes de suelos, según el sistema taxonómico *Soil Taxonomy* (1999): Histosols (*Hidric Cryfibrists*), Entisols (*Lithic Criorthents*), Spodosols (*Oxiaquic Humicryods*), Mollisols (*Lithic Haplocryolls*) e Inceptisols (*Lithic Eutrocryepts e Histic Cryaquepts*). Rodrigues *et al.* (2019) han realizado la última clasificación de suelos en Punta Armonía (Figura 3).

#### *Flora*

La vegetación en el ambiente antártico está restringida a áreas libres de hielo, principalmente en las islas antárticas y en las áreas costeras de las regiones continentales. Estas comunidades de plantas son predominantemente criptogámicas y la duración de su temporada de crecimiento depende de las condiciones climáticas, la latitud y el relieve. La disponibilidad de agua líquida es el factor más crítico para el desarrollo de las comunidades vegetales en la Antártida, la cual está disponible durante algunos meses cuando la nieve se derrite y llueve en verano, o cuando la humedad puede ser absorbida directamente del aire. Según da Fonseca *et al.* (2021) en la Isla Nelson entre los años 2016 y 2021 la superficie en la cual se registraban algas pasaron de 0,67 a 1,11 km<sup>2</sup>, los líquenes de 1,60 a 2,17 km<sup>2</sup> y los musgos de 0,02 a 0,11 km<sup>2</sup>, lo que indica un aumento gradual de la superficie ocupada por la vegetación, asociada seguramente a los cambios ambientales y al aumento de la superficie libre de hielo en la zona debido a la retracción del glaciar.

De manera general se puede afirmar que la vegetación de Punta Armonía está compuesta por una variedad de comunidades de plantas, dominadas por briófitas y líquenes, similares a las de la Isla 25 de Mayo/Rey Jorge (Pereira *et al.* 2007). Los musgos más comunes son *Sanionia uncinata* y *Polytrichastrum alpinum* (Ochyra, 1998). Dentro de las plantas vasculares, la hierba *Deschampsia antarctica* es rara y *Colobanthus quitensis* no ha sido reportada en la isla en los últimos años. En la Zona hay extensas áreas cubiertas por comunidades ricas y diversas de briófitas y líquenes (en proceso de clasificación), dominados principalmente por *Usnea fasciata* y por *Himantormia lugubris*, mientras que *D. antarctica* y *C. quitensis* presentan menor desarrollo, especialmente en los sectores menos afectados por la perturbación antrópica reciente o por las actividades reproductivas. Las subformaciones de colchones de musgos se encuentran en sitios húmedos y protegidos de la acción eólica, mientras que aparecen sub-formaciones dominadas por líquenes en sectores con alta exposición al viento (Figura 4).

*Informe Final de la XLIV RCTA*

La cobertura vegetal de cada nivel de terraza marina está de acuerdo con la edad. Las más antiguas (y más altas) están cubiertas por alfombras de *Sanionia uncinata* y parches de *Polytrichastrum alpinum turves* en áreas más secas, mientras que *Sanionia georgicuncinata* y *Warnsdorfia spp.*, ocurren en los sectores más húmedos, asociado ocasionalmente con *Bryum spp.*, y raramente con *Brachythecium autrosalebrosum*. El nivel intermedio de la terraza es normalmente cubierta por líquenes crustosos/fruticosos, principalmente por *Acarospora macrocyclus* y *Caloplaca spp.*, como dominante. La terraza marina más reciente (primer nivel) está cubierta principalmente por formaciones de *Prasiola crispa* en ciertos puntos, asociadas con guano de aves errantes.

La vegetación de las zonas altas está compuesta básicamente por especies nitrofóbicas altamente resistentes a la exposición al viento y a la desecación. La formación principal es una alfombra densa del liquen muscularo *Himantormia lugubris*, en estrecha asociación con los musgos *Andreaea gainii* y *A. depressinervis*, pero ocasionalmente anclado a otros musgos formadores de alfombras. Otros líquenes musculosos también son muy comunes, en particular *Ochrolechia frigida*, *Psoroma hypnorum* y *Cladonia spp.* Las formaciones de *Andreaea spp.*, a veces están libres de líquenes, formando cojines de color marrón oscuro a negro que cubren rocas expuestas como colonizador primario. *Usnea aurantiacotra* se encuentra estéril en colinas bajas sobre las mesetas, asociada a musgos y otros líquenes en afloramientos rocosos (Rodrigues *et al.* 2019) (ver Figura 4).

Las depresiones están rodeadas principalmente por una densa alfombra de musgos, común con una franja marginal (de hasta 50 cm de largo) de *Bryum spp.*, y/o *B. austrosalebrosum*, alrededor de áreas anegadas. Más lejos, con suelos saturados de agua, se produce una alfombra de musgo formada por *Warnsdorfia sarmentosa*, parcialmente parasitada por líquenes musculosos, como *Cystocoleus niger* u *O. frigida*. Siempre que las zonas circundantes estén mejor drenadas y más secas, domina *S. uncinata*. En charcos poco profundos donde las aves son visitantes ocasionales y se deposita algo de guano, las aguas son colonizadas por el alga *Prasiola crispa* (Rodrigues *et al.* 2019) (ver Figura 4).

El área es frecuentemente utilizada por aves (petreles gigantes y págalos, especialmente) como áreas de anidación, lo que resulta en suelos con enriquecimiento de guano y vegetación mixta. Los suelos con alto contenido de materia orgánica presentan una abundante vegetación mixta, compuesta por líquenes, como *Usnea spp.*, *Sphaerophorus globosus* y *Stereocaulon spp.*, y musgos como *S. uncinata* y *Chorisodontium aciphyllum*. Estas áreas están cubiertas principalmente por especies de líquenes saxícolas, sin un patrón claro. En algunos felsenmeers donde se forman paredes rocosas verticales a subverticales debajo de los nidos, las superficies rocosas están cubiertas por *Umbilicaria spp.* y *Usnea spp.*, asociado a *Lecidea spp.* y *Buellia spp.* En superficies rocosas más estables, son comunes otros líquenes incrustantes, particularmente *Rhizoplaca spp.*, *Lecidea spp.*, *Carbonea spp.*, y *Buellia spp.*, con presencia ocasional de *Rhizocarpon geographicum* en áreas libres de guano. Siempre que se acumula suelo saturado de agua, también se encuentra un espeso banco de musgo compuesto por *Sanionia spp.*, *Polytrichum juniperinum* y *P. piliferum* (Rodrigues *et al.* 2019) (ver Figura 4).

Uno de los descubrimientos importantes de los últimos años fue la confirmación de la presencia de *Hygrolepidium isophyllum* en Punta Armonía (Putzke *et al.* 2020), durante un relevamiento realizado en el verano de 2019, donde se encontró una gran población de esta especie. La población está a 200 m al norte del Refugio Gurruchaga y se encuentran dentro de la Zona Antártica Especialmente Protegida N° 133. Los hallazgos refuerzan la necesidad de proteger esta área, ya que esta especie es muy rara en la Antártida. Un pequeño lago cercano y los depósitos de nieve que lo abastecen de agua de deshielo, además de la baja incidencia de viento, son factores abióticos que podrían estar influyendo en la ocurrencia de la especie en la zona (Putzke *et al.* 2020).

*Fauna*

El área alberga colonias reproductivas de 12 especies, que al momento de la renovación anterior contaban con 3.347 parejas de pingüino papúa (*Pygoscelis papua*), 89.685 parejas de pingüino de barbijo (*Pygoscelis antarctica*), 479 parejas de petrel damero (*Daption capense*), 69 parejas

## ZAEP 133 (punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado

de cormorán imperial (*Leucocarbo bransfieldensis*), 144 parejas de paloma antártica (*Chionis alba*), 71 parejas de skúa (*Stercorarius antarctica*, 61 y *S. maccormicki*, 11), 128 parejas de gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) y 746 parejas de petrel gigante (*Macronectes giganteus*).

El área libre de hielo en Punta Armonía alberga una amplia gama de aves, incluida una de las colonias más grandes de pingüinos de barbijo en la región de la Península Antártica, con aproximadamente 90 000 parejas presentes en 1995/96 (Silva *et al.* 1998). En 1995/96, se registraron 3347 parejas reproductoras de pingüino papúa y 69 parejas reproductoras de cormorán imperial (*Leucocarbo bransfieldensis*) (Oosthuizen *et al.* 2020. N. Coria (com. pers. 2010) informó 395 parejas de petreles gigantes del sur (*Macronectes giganteus*) reproduciéndose en 2009/10, en comparación con 485 parejas registradas en 2004/05. Silva *et al.* (1998) reportaron 479 parejas de petrel damero (*Daption capense*), 144 parejas de palomas antárticas (*Chionis albus*), 61 parejas de Skua parda (*Stercorarius antarctica*), 128 parejas de gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), 173 parejas de gavotín antártico (*Sterna vittata*), y un total de unas 1000 parejas de paíño de Wilson (*Oceanites oceanicus*) y paíño de vientre negro (*Fregata tropica*) en Punta Armonía en 1995/96 (Harris *et al.* 2015). La mayoría de las colonias de aves se distribuye sobre las costas noroeste y sur de la Punta Armonía. Las colonias de petrel gigante se encuentran en los alrededores del refugio Gurruchaga. La Figura 5 representa un mapa con la ubicación de las colonias de acuerdo a Silva *et al.* (1998).

Respecto al cormorán imperial (*Leucocarbo bransfieldensis*) se ha reportado una tendencia en declinación en la Antártida para numerosas de las colonias (Casaux y Barrera-Oro, 2015). Estos autores detectaron tendencias negativas en el número de parejas reproductivas de esta especie en las colonias de Isla Nelson (Figura 6). Según estos autores el número de parejas reproductoras de cormorán antártico en las dos colonias de la isla Nelson muestra una tendencia a la baja durante los períodos de muestreo. La colonia de Punta Dutchoit (sector este de la Isla Nelson) fue monitoreada durante casi 15 años consecutivos (excepto en 1991), en un período total de 19 años. La serie temporal en Punta Armonía, debido a limitaciones logísticas, no fue tan larga, llegando a unos 10 años. En ambas colonias, el número de parejas reproductoras disminuyó desde fines de la década de 1980 hasta 2004, luego se estabilizó cerca de los valores más bajos. Estos autores registraron una disminución paralela de la abundancia de las dos especies de peces explotadas en Caleta Potter (Isla 25 de Mayo/Rey Jorge) y la del cormorán antártico *L. bransfieldensis* en la Isla Nelson, ambas localidades cercanas en las islas Shetland del Sur (Casaux y Barrera-Oro, 2015). Oosthuizen *et al.* (2020) indican que el cormorán imperial nidifica en una sola, pero segregada colonia en la costa norte de Punta Armonía y que la mayoría de los nidos se ubican en tres promontorios hacia el mar, con fuertes pendientes que impiden el fácil acceso caminando. Los autores en diciembre de 2018 registraron por medio de imágenes capturadas con un vehículo aéreo no tripulado DJI Phantom 4 Advanced, un total de 69 parejas reproductivas de *L. bransfieldensis*, cuyos nidos se ubicaban entre 10 y 20 metros sobre el nivel del mar, orientadas principalmente hacia el sureste.

En cuanto al estado actual de la población del petrel gigante del sur (*Macronectes giganteus*), de acuerdo a Krüger (2019) las observaciones de las últimas dos décadas parecen indicar que las poblaciones de algunas especies en Punta Armonía han disminuido. Según este autor en 1995/96 se contaron 746 parejas (Silva *et al.* 1998), en comparación con las 485 parejas registradas en 2005 (ACAP 2010) y las 395 parejas en 2009 (Harris *et al.* 2015). Silva *et al.* (1998) mencionaron que la distribución de las colonias de aves marinas voladoras coincidió con mapeos previos. En este trabajo los autores contabilizaron un total de 481 nidos activos y señalaron que la colonia más grande estaba ubicada en la costa norte. Se encontraron pequeños grupos de reproducción dispersos (< 30 nidos) y nidos aislados en el área interior más alta y en las costas del sur. La distribución de los nidos fue similar a estudios previos, con la excepción de una colonia registrada en estudios previos que actualmente no tenía nidos, y una colonia nueva que no fue registrada en estudios previos. El número de nidos había disminuido en prácticamente toda el área, a excepción de la gran colonia de la costa norte (Figura 7).

Krüger (2019) señala que hay pocas áreas en la Península Antártica Occidental donde los petreles gigantes del sur se reproducen en grandes cantidades, y Punta Armonía, con más de 450 nidos, es una de ellas. El aumento aparente en la población en Punta Armonía en 1997 (746, Silva *et al.* 1998), en comparación con 1965 (417; Araya y Aravena 1965) y 1989 (494; Favero

*Informe Final de la XLIV RCTA*

*et al.* 1991) se atribuyó al cierre de la zona a la actividad turística en 1988, implicando la efectividad de las medidas de protección establecidas para el sitio (Silva *et al.* 1998). Sin embargo, desde entonces la población parece haber disminuido a su número previo a la denominación de la zona como protegida y posiblemente esté fluctuando alrededor de las 450 parejas (Harris *et al.* 2015 y referencias allí). Los cambios en las poblaciones de *Macronectes giganteus* en otros lugares se atribuyeron a las interacciones con la pesca (Quintana *et al.* 2006; Krüger *et al.* 2017), a los cambios en las fuentes de alimentos (Bruyn *et al.* 2007), la intensa perturbación humana cerca de las colonias y la influencia del clima/tiempo (Krüger *et al.* 2012; Schulz *et al.* 2014; Petry *et al.* 2016). Los pterejos gigantes son muy sensibles a la presencia humana constante y las disminuciones locales en las colonias en lugares como la Isla 25 de Mayo/Rey Jorge (Sander *et al.* 2005; Petry *et al.* 2016) y la Isla Pingüino (Harris *et al.* 2015), en las Islas Shetland del Sur, en donde la presencia humana es intensa debido a las estaciones de investigación y el turismo (Bender *et al.* 2016), parecen apoyar ese punto de vista. Sin embargo, en Punta Armonía, las causas de la fluctuación aún deben evaluarse adecuadamente. Por ejemplo, los pingüinos de barbijo (*Pygoscelis antarcticus*) y papúa (*P. papua*), fuentes potenciales de alimento tierra adentro para los pterejos gigantes (los restos de pingüinos se encuentran en > 90 % de las muestras de dieta y pueden influir en la dinámica de la población, de acuerdo con Bruyn *et al.* 2007; Bezerra *et al.* 2015), son numerosas en Punta Armonía (Silva *et al.* 1998). El conteo de población más bajo para este sitio fue de 395 parejas en 2009. Esto coincide con un fuerte El Niño (Lee *et al.* 2010), que también podría haber sido responsable del menor éxito reproductivo en la Isla Elefante (Schulz *et al.* 2014; Petry *et al.* 2018).

La importancia de la ZAEP N° 133 para la conservación de las aves marinas antárticas es relevante, siendo reconocida como una de las Áreas de Importancia para la Aves en la Antártida, con la denominación IBA ANT 049 (Figura 8).

Respecto a los mamíferos marinos, se puede mencionar que habitualmente se encuentran en la Zona tres especies: foca de Weddell (*Leptonychotes weddelli*), elefante marino del sur (*Mirounga leonina*) y lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella*). En ocasiones se avistan también ejemplares de foca cangrejera (*Lobodon carcinophaga*). El número de ejemplares de mamíferos en la Zona es variable, con valores máximos avistados de lobos finos, focas de Weddell y elefantes marinos de 320, 550 y 100, respectivamente. La foca de Weddell suele reproducirse en el área en números importantes, los que pueden llegar a las 60 hembras con crías para una temporada. Se han registrado también pariciones de lobos y elefantes, aunque en proporción bastante menor.

#### 6 (iii) Acceso a la zona

El ingreso a la zona debe realizarse preferentemente por mar. Para acceder por vía marítima, el área de desembarco se encuentra sobre la costa este del refugio Gurruchaga, a unos 200 metros al Norte en la zona cercana al Glaciar (ver Mapa 4), sobre una playa de cantos rodados protegida y generalmente sin presencia importante de fauna. Hay una zona de desembarco alternativa en la costa justo enfrente del refugio, pero no se recomienda su uso debido a que para llegar al refugio desde ahí se debe atravesar una zona de nidificación de pterejos gigantes. Durante el acceso al área se deberá tener precaución de no circular por zonas de vegetación.

El acceso al faro de navegación ubicado en el extremo oeste de Punta Armonía se realiza desembarcando al sur del faro (ver Mapa 3). Tanto este acceso como el ingreso a Punta Dedo, se realizarán solo por vía marítima (ver Mapa 5).

El acceso por aire sólo será permitido cuando no se cuenten con medios para el acceso por vía marítima, y en caso de alguna emergencia que tenga en riesgo la vida de personas. A los fines de no interferir con los asentamientos reproductivos de aves cercanos al refugio, en particular de pterejos gigantes, para acceder por aire se permite el anevizaje de aviones pequeños sobre el glaciar de la isla Nelson (ver Mapa 3), teniendo en cuenta que en las rutas de aproximación no pueden sobrevolarse Punta Armonía ni Punta Dedo, ni tampoco volar entre ambas, por sobre la Caleta Armonía. Para la aproximación se deben usar las estructuras señaladas en el Mapa 3. Durante las maniobras se deberá tener en cuenta que los aviones no deben sobrevolar el área libre de hielo de la Zona, para evitar disturbio sobre las colonias de aves. El anevizaje de

*ZAEP 133 (punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

aviones debe realizarse siguiendo lo establecido en la Resolución 2 (2004), “Lineamientos para la Operación de Aeronaves sobre concentraciones de aves”.

En caso de resultar absolutamente necesario, se podrá permitir el aterrizaje de helicópteros en las zonas libres de hielo de Punta Armonía en algunos de los dos sitios posibles indicados en el Mapa 4. Para ello, se observará, como mínimo estándar, lo dispuesto por los “Lineamientos para la Operación de Aeronaves sobre concentraciones de aves” (Resolución 2, 2004), salvo en casos de emergencia o de seguridad aérea, para asegurar que no se produzca toma o intromisión perjudicial sobre la fauna y flora de la zona.

Sólo a los fines de realizar la evacuación de residuos históricos o de los residuos generados durante el verano, el programa antártico nacional a cargo de las actividades realizadas podrá usar por única vez el helipuerto que está el oeste del depósito. Esta tarea sólo se podrá realizar a finales de campaña, no antes de marzo para asegurar que las especies de aves no estén en período crítico de crianza de pichones. Una vez realizada esta tarea no habrá acceso por helicóptero a la zona, excepto en caso de emergencia de vida de personas.

*6 (iv) Ubicación de estructuras dentro de la Zona o en áreas adyacentes*

Dentro de la Zona se ubican estructuras que permanecen en la Zona todo el año.

Refugios: Dentro del Área existe el Refugio “Gurruchaga” (ARG) utilizado como alojamiento por los equipos de investigación que visitan la Zona, y un galpón de almacenamiento, los cuales tienen superficies aproximadas de 30 m<sup>2</sup> y 12 m<sup>2</sup>, respectivamente. Las instalaciones son utilizadas sólo durante la primavera y el verano, con una capacidad máxima de 4 personas (ver sección 7(ix) sobre *Disposición de desechos*).

Balizas: Hay una radiobaliza chilena para la navegación en el extremo occidental de Punta Armonía, y otra argentina, en Punta Dedo.

Carteles indicadores: Un cartel que advierte el comienzo de la Zona protegida se ubica en la playa de arena que se encuentra frente al refugio. Otro cartel instalado en el refugio, indica el nombre y la pertenencia del mismo.

*6 (v) Ubicación de las zonas protegidas en las cercanías*

- ZAEP N° 112, Península Coppermine, Isla Robert, Islas Shetland del Sur, a aproximadamente 30 km al sudoeste.
- ZAEP N° 125, Península Fildes, Isla 25 de Mayo / Rey Jorge, Islas Shetland del Sur, a 23 km en dirección nor-noreste.
- ZAEP N° 128, Costa occidental de Bahía Laserre / Almirantazgo, Isla 25 de Mayo / Rey Jorge, Islas Shetland del Sur, aproximadamente a 45 km en dirección este-noreste.
- ZAEP N° 132, Península Potter, Isla 25 de Mayo / Rey Jorge, Islas Shetland del Sur, aproximadamente a 30 km al este-noreste.
- ZAEP N° 150, Península Ardley (Isla Ardley), Isla 25 de Mayo / Rey Jorge, Islas Shetland del Sur, a cerca de 19 km, en dirección noreste.
- ZAEP N° 171, Punta Narębski, Península Barton, Isla 25 de Mayo / Rey Jorge, a unos 25 km al noreste de Punta Armonía.

*6 (vi) Áreas Restringidas dentro de la Zona*

No hay áreas restringidas dentro de la Zona protegida.

**7. Condiciones del permiso***7(i) Condiciones generales de los permisos*

El ingreso a la Zona está prohibido, excepto en concordancia con un permiso otorgado por autoridades nacionales apropiadas.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Las condiciones para el otorgamiento de permisos son que:

- la actividad sirva a un propósito científico, de gestión de la ZAEP o de difusión, concordante con los objetivos del Plan de Gestión, y que no pueda ser llevada a cabo en otro sitio; o para cualquier actividad de gestión (inspección, mantenimiento o revisión), en apoyo de los objetivos del presente Plan de Gestión;
- el permiso sea portado por el personal autorizado a ingresar a la Zona;
- las acciones permitidas no perjudiquen al sistema ecológico natural de la Zona;
- un informe post-visita sea remitido a la autoridad nacional competente mencionada en el permiso, una vez finalizada la actividad, en los plazos establecidos por las autoridades nacionales otorgantes.
- se debe notificar a la autoridad competente sobre toda actividad o medida implementada que no esté comprendida en el permiso.

*7 (ii) Acceso a la Zona y desplazamientos en su interior o sobre ella*

Dentro de la ZAEP todos los movimientos serán realizados exclusivamente a pie.

Se prohíbe la circulación de vehículos terrestres en la Zona.

Debe utilizarse para desplazamiento la zona más cercana a la costa que carece de vegetación.

*7 (iii) Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona*

- Actividades de investigación científica que no puedan realizarse en otros lugares y que no pongan en peligro al ecosistema de la Zona;
- Actividades esenciales de gestión, incluyendo monitoreo;
- Actividades tendientes a la difusión de la actividad científica, en el marco de los Programas Antárticos Nacionales.
- Si en base a razones de índole científica o de conservación se considerara necesario el acceso a determinados sitios de nidificación de aves y colonias de mamíferos podría incluir mayores restricciones entre fines de octubre y principios de diciembre. Este período es considerado especialmente sensible porque coincide con los picos de puesta de huevos de las aves anidantes en la Zona.
- El uso de RPAs no estará permitido dentro de los límites de a ZAEP, excepto que sea analizado previamente y caso por caso durante el proceso de evaluación de impacto ambiental. Sólo podrá ser usado cuando así conste en el permiso de ingreso y bajo las condiciones que allí se establezcan. Durante el proceso de análisis y autorización se tendrán en cuenta las directivas que hubiese vigentes en el Tratado Antártico.

*7 (iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras*

- La construcción de estructuras adicionales o instalación de equipos dentro del ZAEP se realizará sólo para actividades científicas o de gestión esenciales, con el adecuado permiso.
- Cualquier equipo científico instalado en la Zona, así como cualquier marca de investigación, deberá ser aprobado por permiso y claramente rotulado, indicando el país, nombre del investigador principal y año de instalación.
- Todos los elementos que se requiera instalar deberán ser de naturaleza tal que impongan un mínimo riesgo de contaminación en la Zona, o de causar daño a la vegetación o disturbio sobre la fauna.
- Las marcas de investigación no deberán permanecer luego de que expire el permiso. Si algún proyecto específico no puede ser concluido dentro del plazo permitido y el material retirado, deberá consignarse en el Informe Post- Visita y solicitar una extensión que autorice su permanencia en la Zona.

ZAEP 133 (*punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur*): *Plan de Gestión revisado*

7 (v) *Ubicación de los campamentos*

- Las Partes que utilicen la Zona, normalmente tendrán disponible el Refugio Gurruchaga. El uso del refugio con fines científicos, por parte de personal no perteneciente al Programa Antártico Argentino, deberá ser previamente coordinado con el mismo. De ser necesario instalar carpas, éstas deberán ubicarse en inmediata proximidad a dicho refugio. No deben utilizarse otros sitios para este propósito, a fin de limitar el impacto humano. Debido a la presencia de abundante flora y fauna, se establece como un número adecuado de personas en total las 4 que puede habitar el refugio más un campamento de aproximadamente 6 personas.
- No se consideran dentro de esta exclusión la instalación de carpas con instrumental o material científico, o las empleadas como base de observación, las que deberán removverse en cuanto concluya la actividad.

7 (vi) *Restricciones relativas a los materiales y organismos que pueden introducirse en la Zona*

- No se permitirá la introducción deliberada de animales vivos ni materia vegetal. Se adoptarán todas las precauciones razonables contra la introducción no intencionada de especies extrañas en la zona. Debe tenerse en cuenta que las especies extrañas son introducidas con mayor frecuencia y más efectivamente por los seres humanos. La ropa (bolsillos, botas, fijaciones de velcro en la ropa) y el equipo personal (bolsos, mochilas, bolsas de cámara, trípodes), así como los instrumentos científicos y las herramientas de trabajo pueden llevar larvas de insectos, semillas, propágulos, etc. Para obtener más información, consulte el "Manual sobre especies no autóctonas. Revisión 2019 - CPA2011"
- No deberán ser introducidos productos de granja no cocidos.
- No se deben introducir en la Zona herbicidas ni pesticidas. Cualquier otro producto químico, el cual deberá ser introducido con el permiso correspondiente, tendrá que ser removido de la Zona al finalizar la actividad. Se deberá documentar de la mejor manera posible el uso y tipo de productos químicos, para el conocimiento futuro de otros investigadores.
- No deberán ser depositados dentro de la Zona, combustible, comida y otros materiales, a menos que sean requeridos en forma esencial por la actividad autorizada en el permiso correspondiente, y siempre y cuando se acumulen dentro o en las proximidades del refugio. Los combustibles que se utilicen en el Refugio Gurruchaga, deberán ser manejados de acuerdo con los procedimientos oportunamente establecidos por el programa antártico nacional involucrado en la actividad.

7 (vii) *Recolección de flora y fauna autóctonas o daños que puedan sufrir éstas*

- Está prohibida cualquier toma o interferencia perjudicial, excepto en concordancia con un permiso. Cuando una actividad involucre toma o interferencia perjudicial, éstas deberán ser consistentes con el *Código de Conducta del SCAR para el Uso de Animales con Fines Científicos en la Antártida*, como un mínimo estándar y con el *Código de conducta ambiental para el trabajo de investigación científica sobre el terreno en la Antártida del SCAR*.
- La información sobre toma e intromisión perjudicial será debidamente intercambiada a través del Sistema de Intercambio de Información del Tratado Antártico, según lo establece el Art. 10.1 del Anexo V al Protocolo de Madrid
- Los investigadores que tomen muestras de flora o fauna de cualquier tipo en la Zona deberían asegurarse de que se hallan familiarizados con recolecciones previas, para minimizar el riesgo de una posible duplicación. Para ello deberán consultar el Sistema Electrónico de Intercambio de Información del Tratado Antártico (disponible en <http://www.ats.aq/s/ie.htm>) y/o contactar a los Programas Nacionales Antárticos pertinentes.

*Informe Final de la XLIV RCTA**7 (viii) Recolección o retiro de materiales que no hayan sido introducidos a la Zona por el titular del permiso*

Cualquier material de la Zona podrá ser recolectado o removido sólo con un permiso adecuado, que así lo establezca. En las condiciones del permiso el solicitante deberá proporcionar información detallada de la metodología y logística a utilizar para el retiro y de la forma que será transportado. En especial se debe asegurar que ningún material quede suelto en el terreno y pueda ser transportado por el viento hacia otros sitios.

La recolección de especímenes muertos con fines científicos no deberá exceder un nivel tal que deteriore la base nutricional de las especies carroñeras locales. Lo último depende de la especie que haya que recolectar y, de ser necesario, se solicitará asesoramiento de un experto previo a la extensión del permiso.

*7 (ix) Eliminación de desechos*

Cualquier desecho no fisiológico deberá ser removido de la Zona. Las aguas residuales y los residuos líquidos domésticos podrán ser descargados en el mar, de acuerdo con lo establecido por el Artículo 5 del Anexo III del Protocolo de Madrid.

Las aguas residuales de la cocina del Refugio Gurruchaga no pueden ser descargadas al terreno contiguo a él; debe ser, por lo tanto, recolectada en tambores y ser posteriormente evacuada de la ZAEP al final de la campaña.

Los desechos resultantes de las actividades de investigación en la Zona, pueden ser almacenados temporalmente al lado del Refugio Gurruchaga a la espera de su remoción. Dicho almacenamiento debe ser realizado conforme a lo establecido por el Anexo III del Protocolo de Madrid, rotulado como basura y debidamente cerrado para evitar pérdidas accidentales. Al momento del repliegue del grupo éstos se retirarán, en condiciones que aseguren que no se dispersen ni puedan estar accesibles para la fauna. Estos residuos serán replegados por el Programa Antártico que los genere, para ser eliminados de conformidad con el Anexo III del Protocolo de Madrid.

*7 (x) Medidas que puedan requerirse para garantizar el continuo cumplimiento de los objetivos y finalidades del Plan de Gestión*

Pueden otorgarse permisos de entrada a la Zona para llevar a cabo actividades de monitoreo biológico e inspección, las que podrán incluir la toma de muestras de vegetación o animales para fines de investigación, así como la erección y mantenimiento de los carteles o cualquier otra medida de gestión.

Todas las estructuras y marcas instaladas en el Área con fines científicos, incluyendo señales, deberán ser aprobadas en el Permiso y claramente identificadas por país, señalando el nombre del investigador principal y año de instalación. Las marcas de investigación y estructuras deberán ser removidas cuando, o antes, de que expire el permiso. Si algún proyecto no puede ser concluido dentro del plazo permitido, deberá solicitarse una extensión para dejar los elementos en la Zona.

*7 (xi) Requerimientos relativos a los Informes*

Las Partes otorgantes de permisos de ingreso a la ZAEP N° 133 deberán cerciorarse de que el titular principal de cada permiso expedido presente, a la autoridad pertinente, un informe en el cual se describan las actividades realizadas. Dichos informes deberán presentarse tan pronto como sea posible, en los plazos establecidos por las correspondientes autoridades competentes. Los informes deberían incluir la información señalada en el formulario para informe de visitas, conforme a lo dispuesto por la Resolución 2 (2011).

Las Partes otorgantes de permisos de ingreso a la ZAEP N° 133 deberán llevar un registro de dichas actividades y, en el intercambio anual de información, presentar descripciones resumidas de las actividades realizadas por las personas bajo su jurisdicción. Cuando sea posible, la autoridad nacional también debe remitir una copia del informe de visitas a las Partes proponentes, a fin de ayudar en la administración de la Zona y en la revisión del Plan de Gestión.

*ZAEP 133 (punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

Siempre que sea posible, las Partes deberán depositar el informe original o sus copias en un archivo de acceso público, a fin de llevar un registro del uso que pueda utilizarse durante las sucesivas revisiones del plan de gestión y en la organización del uso científico de la Zona.

### **8. Documentación de apoyo**

ACAP (2010). ACAP species assessment: Southern Giant Petrel *Macronectes giganteus*. <https://acap.aq>. Accessed 20 Oct 2010.

Araya B., Aravena W. (1965). Las aves de Punta Armonía, Isla Nelson, Antártica Chilena: censo y distribución. Publicación del Instituto Antártico Chileno 7: 1–18.

Araya, B. (1973). Recaptura de pterejos gigantes anillados en isla Nelson, Antártica Chilena. *Revista de Biología Marina*, Valparaíso, 15 (1): 111-114.

Bender, N.A., Crosbie, K., Lynch, H.J. (2016). Patterns of tourism in the Antarctic Peninsula region: a 20-year analysis. *Antarctic Science* 28: 194–203.

Bezerra, A.L., Petersen, E.S. & Petry, M.V. (2015). Diet of southern Giant Petrel Chicks in Antarctica: a description of natural preys. INCT-APA Annual Activity Report 2013, Rio de Janeiro, pp 31–34.

de Bruyn, P.J.N., Cooper, J., Bester, M.N., and Tosh, C.A. (2007) The importance of land-based prey for sympatrically breeding giant petrels at sub-Antarctic Marion Island. *Antarctic Science* 19(1): 25–30. DOI: 10.1017/S0954102007000053.

Casaux, R., & Barrera-Oro, E. (2016). Linking population trends of Antarctic shag (*Phalacrocorax bransfieldensis*) and fish at Nelson Island, South Shetland Islands (Antarctica). *Polar Biology*, 39(8): 1491-1497.

Chambers, L.E., Devney, C.A., Congdon, B.C., Dunlop, N., Woehler, E.J. & Dann, P. (2011). Observed and predicted effects of climate on Australian seabirds. *Emu* 111: 235–251.

Código de Conducta SCAR para el uso de animales con fines científicos (disponible en <https://www.scar.org/policy/scar-codes-of-conduct/>)

Costa, E.S., Santos M.M., Coria N.R., Torres J.P.M., Olaf M.A.L.M. & dos Santos Alves M.A. (2019). Antarctic Skuas as bioindicators of local and global mercury contamination. *Revista Eletrônica Científica da UERGS*, 5(3): 311-317.

Croxall, J.P., Prince, P.A. Rothery, P. & Wood, A.G. (1998). Population changes in albatrosses at South Georgia. In: Robertson, G. & Gales, R. (Eds). *Albatross biology and conservation*. Chipping Norton: Surrey Beatty. pp. 69–83.

da Fonseca, E.L., dos Santos, E.C., de Figueiredo, A.R., & Simões, J.C. (2021). Mapping vegetation types in Antarctic Peninsula and South Shetlands islands using Sentinel-2 images and Google Earth Engine cloud computing. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2021.09.14.460232>.

Favero, M., Bellagamba, P., Farenga, M. (1991). Abundancia y distribución espacial de las poblaciones de aves de Punta Armonía y Punta Dedo, Isla Nelson, Shetland del Sur. *Rivista Italiana di Ornitologia* 61: 85–96.

Finger, J.V.G., D.H. Corá, P. Convey, F. Santa Cruz, M.V. Petry, L. Krüger (2021). Anthropogenic debris in an Antarctic Specially Protected Area in the maritime Antarctic.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Marine Pollution Bulletin 172: 112921.  
[https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112921.](https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112921)

Harris, C.M., Lorenz, K., Fishpool, L.D.C., Lascelles, B., Cooper, J., Coria, N.R., Croxall, J.P., Emmerson, L.M., Fijn, R.C., Fraser, W.L., Jouventin, P., LaRue, M.A., Le Maho, Y., Lynch, H.J., Naveen, R., Patterson-Fraser, D.L., Peter, H.-U., Poncet, S., Phillips, R.A., Southwell, C.J., van Franeker, J.A., Weimerskirch, H., Wienecke, B., & Woehler, E.J. 2015. Important Bird Areas in Antarctica 2015. BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd., Cambridge.

Krüger, L. (2019). An update on the southern giant petrels *Macronectes giganteus* breeding at Harmony Point, Nelson Island, Maritime Antarctic Peninsula. *Polar Biology* 42(6): 1205-1208.

Krüger L, Sander M, Petry MV (2012). Responses of an Antarctic Southern Giant Petrel population to climate change. INCT-APA Annual Activities Report 2012: 75–79.

Krüger L, Paiva VH, Petry MV, Ramos JA (2017). Seabird breeding population size on the Antarctic Peninsula related to fisheries activities in non-breeding ranges off South America. *Antarctic Science* 29:495–498

Krüger, L., Ramos, J.A., Xavier, J.C., Gremillet, D., González-Solís, J., Petry, M.V., Phillips, R.A., Wanless, R.M. & Paiva, V.H. (2018). Projected distributions of Southern Ocean albatrosses, petrels and fisheries as a consequence of climatic change. *Ecography*, 41(1): 195-208.

Lee, T., Hobbs, W.R., Willis, J.K., Halkides, D., Fukumori, I., Armstrong, E.M., Hayashi, A.K., Liu, W.T., Patzer, W., Wang, O. (2010). Record warming in the South Pacific and western Antarctica associated with the strong central-Pacific El Niño in 2009–10. *Geophysical Research Letters* 37: L19704. doi:10.1029/2010GL044865

Lineamientos para Operaciones con Aeronaves. Resolución 2 (2004) - RCTA XXVII - CPA VII, Ciudad del Cabo (disponible en [http://www.ats.aq/documents/recatt/Att224\\_s.pdf](http://www.ats.aq/documents/recatt/Att224_s.pdf)).

Manfroi, J., Dutra, T.L., Gnaedinger, S., Uhl, D., & Jasper, A. (2015). The first report of a Campanian palaeo-wildfire in the West Antarctic Peninsula. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 418: 12-18.

Manual Especies No Nativas. Resolución 6 (2011) - RCTA XXXIV - CPA XIV, Buenos Aires (disponible en [http://www.ats.aq/documents/atcm34/ww/atcm34\\_ww004\\_e.pdf](http://www.ats.aq/documents/atcm34/ww/atcm34_ww004_e.pdf); [https://documents.ats.aq/ATCM42/WW/ATCM42\\_WW008\\_s.pdf](https://documents.ats.aq/ATCM42/WW/ATCM42_WW008_s.pdf), versión 2019).

Morgan, F., Barker, G., Briggs, C., Price, R. and Keys H. (2007). Environmental Domains of Antarctica version 2.0 Final Report, Manaaki Whenua Landcare Research New Zealand Ltd, pp. 89.

Morley, S. A., Abele, D., Barnes, D. K., Cárdenas, C. A., Cotté, C., Gutt, J., Henley, S.F., Höfer, J., Hughes, K.A., Martin, S.M., Moffat, C., Raphael, M., Stammerjohn, S.E., Suckling, C.C., Tulloch, V.J.D., Waller, C. I., and Constable, A.J. (2020). Global drivers on Southern Ocean ecosystems: changing physical environments and anthropogenic pressures in an Earth system. *Frontiers in Marine Science*, 7: 1097. DOI:10.3389/fmars.2020.547188.

Moura, P.A., Francelino, M.R., Schaefer, C.E.G.R., Simas, F.N.B., de Mendonça, B.A.F. (2012). Distribution and characterization of soils and landform relationships in Byers Peninsula, Livingston Island. *Maritime Antarctica. Geomorphology* 155-156: 45–54.

## ZAEP 133 (punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado

- Ochyra, R., 1998. The Moss Flora of King George Island, Antarctica. Institute of Botany, Polish Academy of Science, Kracow.
- Olalla, A., Moreno, L., & Valcárcel, Y. (2020). Prioritisation of emerging contaminants in the northern Antarctic Peninsula based on their environmental risk. *Science of The Total Environment* 742: 140417.
- Oosthuizen, W.C., Krüger, L., Jouanneau, W., Lowther, A.D. 2020. Unmanned aerial vehicle (UAV) survey of the Antarctic shag (*Leucocarbo bransfieldensis*) breeding colony at Harmony Point, Nelson Island, South Shetland Islands. *Polar Biology* 43: 187–191. <https://doi.org/10.1007/s00300-019-02616-y>.
- Patterson, D.L., Woehler, E.J., Croxall, J.P., Cooper, J., Poncet, S., Peter, H.-U., Hunter, S. & Fraser, W.R. 2008. Breeding distribution and population status of the northern giant petrel *Macronectes halli* and the southern giant petrel *M. giganteus*. *Marine Ornithology* 36: 115–124.
- Pereira, A.B., Spielmann, A.A., Martins, M.F.N., Francelino, M.R., 2007. Plant communities of ice-free areas of Keller Peninsula, King George Island. *Antarctica. Oecol. Brasil* 11, 14–22.
- Petry, M.V., Valls, F.C.L., Petersen, E.S., Krüger, L., Piuco, R.C. & dos Santos C.R. (2016). Breeding sites and population of seabirds on Admiralty Bay, King George Island, Antarctica. *Polar Biology* 39: 1343–1349.
- Putzke, J., Ramos Ferrari, F., & Schaefer, C.E. (2020). Discovery of a large population of *Hygrolembidium isophyllum* (Lepidoziaceae, Marchantiophyta) in the South Shetland Islands, Antarctica. *Polar Research* 39: 3663. <http://dx.doi.org/10.33265/polar.v39.3663>.
- Quintana, F., Punta, G., Copello, S., Yorio, P. (2006). Population status and trends of southern giant petrels (*Macronectes giganteus*) breeding in North Patagonia, Argentina. *Polar Biology* 30: 53–59.
- Ren, J., 1990. Glacier temperatures in the adjacent area of the Great Wall Station. *Antarctic Research (Chinese Edition)* 2: 22–27.
- Rodrigues, W.F., Oliveira, F.S., Schaefer, C.E., Leite, M.G., Gauzzi, T., Bockheim, J.G., & Putzke, J. (2019). Soil-landscape interplays at Harmony Point, Nelson Island, Maritime Antarctica: chemistry, mineralogy and classification. *Geomorphology*, 336: 77-94.
- da Rosa, K.K.D., Oliveira, M.A.G.D., Petsch, C., Auger, J.D., Vieira, R., & Simões, J.C. (2021). Expansion of glacial lakes on Nelson and King George Islands, Maritime Antarctica, from 1986 to 2020. *Geocarto International*, 1-11.
- Sander, M., Carneiro, A.P.B., Balbão, T.C., Bays, S.R., Costa, E.S., Mascarello, N.E., Oliva, T.D., and dos Santos, C.R. (2005). Status and Trends of Antarctic Seabirds at Admiralty Bay, King George Island. *Polarforschung* 75: 145–150.
- Schulz, U.H., Krüger, L., and Petry, M.V. (2014) Southern Giant Petrel *Macronectes giganteus* Nest Attendance Patterns under Extreme Weather Conditions. *Zoological Science* 31(8): 501–506.
- Shridhar, J.D., Kamana, K., Alvarinho, L.J. (2015). A review on extraction of lakes from remotely sensed optical satellite data with a special focus on cryospheric lakes. *Advances in Remote Sensing* 4: 196–213.
- Silva, M.P., Favero, M., Casaux, R., & Baroni, A. (1998). The status of breeding birds at Harmony Point, Nelson Island, Antarctica in summer 1995/96. *Marine Ornithology*, 26, 75-78.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Smellie, J.L., Pankhurst, R.J., Thomson, M.R.A., Davies, R.E.S. (1984). The geology the South Shetland Islands: VI. Stratigraphy, geochemistry and evolution. British Antarctic Survey Reports 87. 83 pp.

Stammerjohn, S.E., Martinson, D.G., Smith, R.C., Yuan, X., Rind, D. (2008). Trends in Antarctic annual sea ice retreat and advance and their relation to El Niño–Southern Oscillation and Southern Annular Mode variability. *Journal of Geophysical Research* 113: C03S90. doi:10.1029/2007JC004269.

Terauds, A., Chown, S., Morgan, F., Peat, H., Watts, D., Keys, H., Convey, P., and Bergstrom, D. (2012). Conservation biogeography of the Antarctic. *Diversity and Distributions* 18: 726-741. DOI:10.1111/j.1472-4642.2012.00925.x.

Thompson, D. W. J. and Solomon, S. (2002). Interpretation of recent Southern Hemisphere climate change. *Science* 296:895–899.

Turner, J., Bindschadler, R.A., Convey, P., Di Prisco, G., Fahrbach, E., Gutt, J., Hodgson, D.A., Mayewski, P.A. & Summerhayes, C.P. (2009). Antarctic climate change and the environment. Cambridge, Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR). 526 pp. ISBN 978 0 948277 22 1.

Warwick-Evans, V., Santora, J.A., Waggitt, J.J., & Trathan, P.N. (2021). Multi-scale assessment of distribution and density of procellariiform seabirds within the Northern Antarctic Peninsula marine ecosystem. *ICES Journal of Marine Science* 78(4): 1324-1339. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsab020>.

Woehler, E.J. (1993). The distribution and abundance of Antarctic and Subantarctic penguins. Cambridge, Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR). 76 pp. ISBN 0 948277 14 9.

Woehler E.J., Cooper J., Croxall J.P., Fraser W.R., Kooyman G.L., Millar G.D., Nel D.C., Patterson D.L., Peter H.-U., Ribic C.A., Salwicka K., Trivelpiece W.Z. & Weimerskirch H. 2001. A statistical assessment of the status and trends of Antarctic and Subantarctic seabirds. Cambridge: Scientific Committee on Antarctic Research.

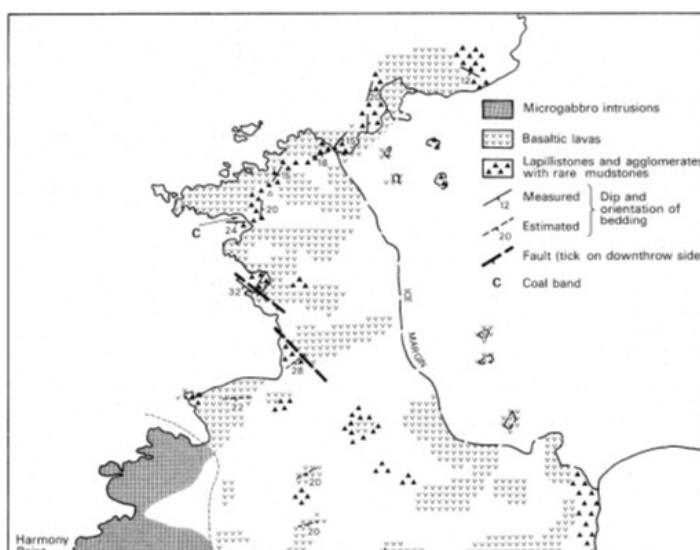


Figura 1: mapa esquemático geológico de Punta Armonía tomado de Smellie et al (1984)

ZAEP 133 (*punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur*): Plan de Gestión revisado

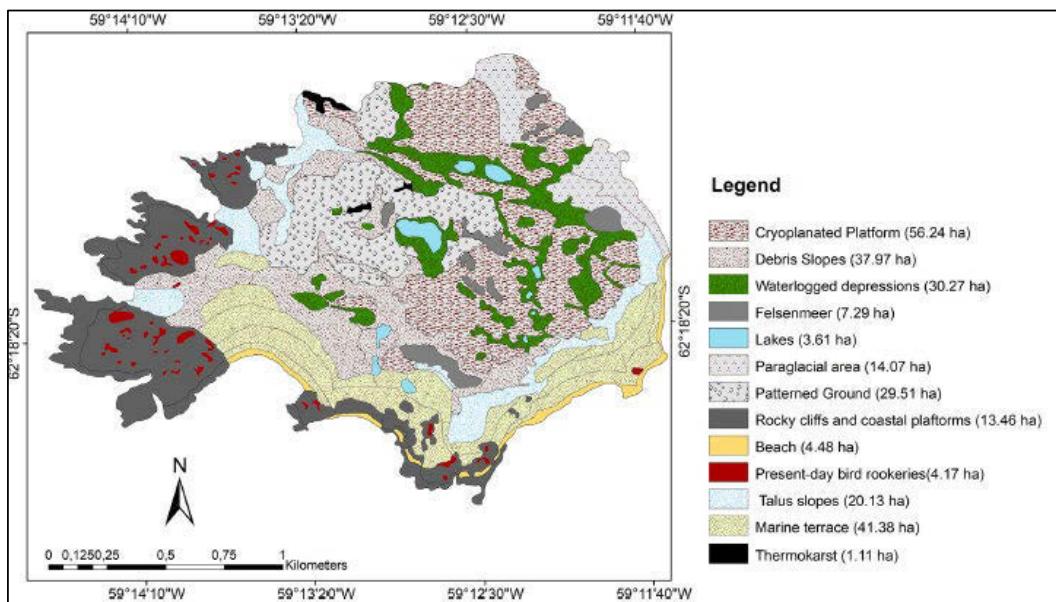


Figura 2: Mapa de accidentes geográficos de Harmony Point, Isla Nelson con las respectivas extensiones en hectáreas  
(Tomado de Rodrigues et al., 2019).

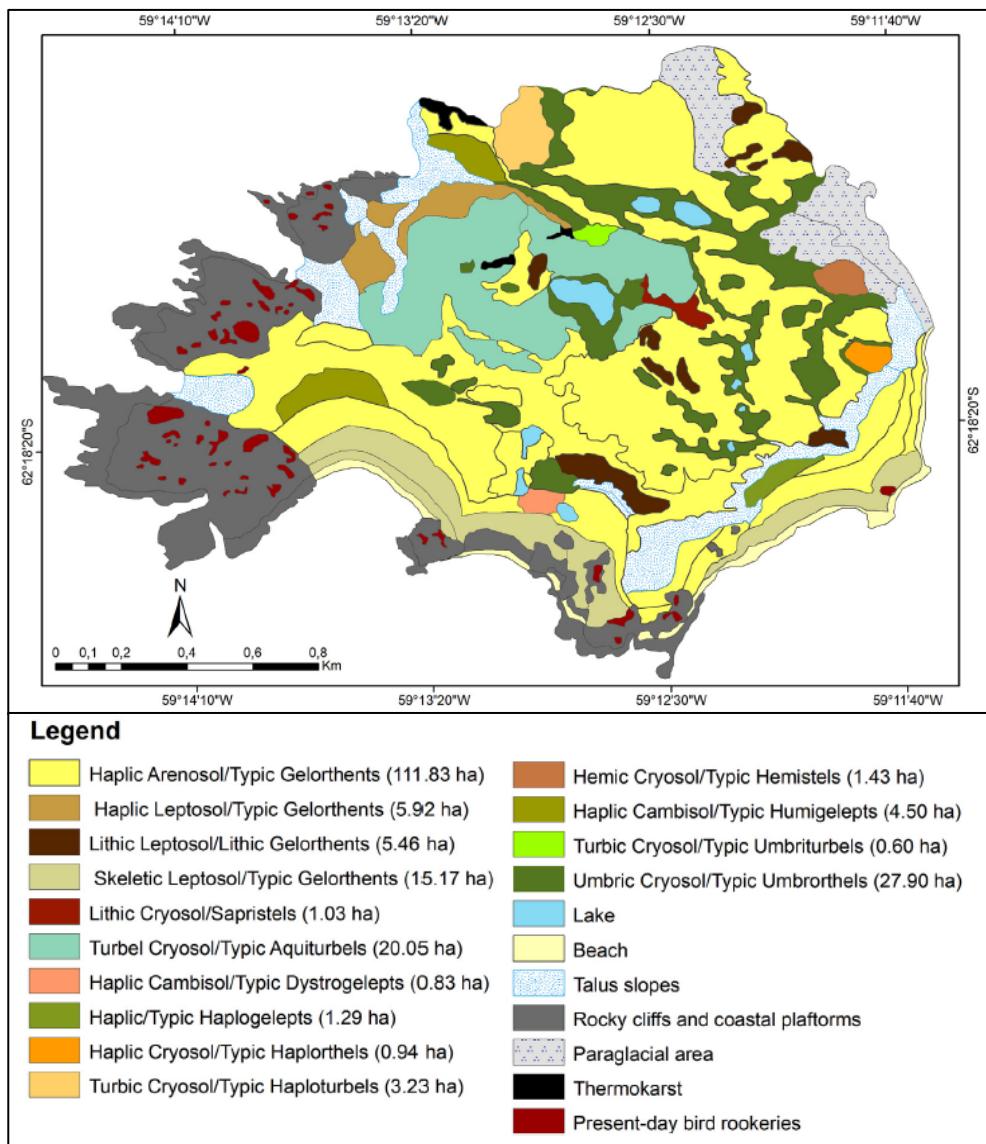
*Informe Final de la XLIV RCTA*

Figura 3: Mapa de suelos de Punta Armonía, Isla Nelson con las respectivas extensiones en hectáreas (Tomado de Rodrigues et al., 2019).

ZAEP 133 (punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado

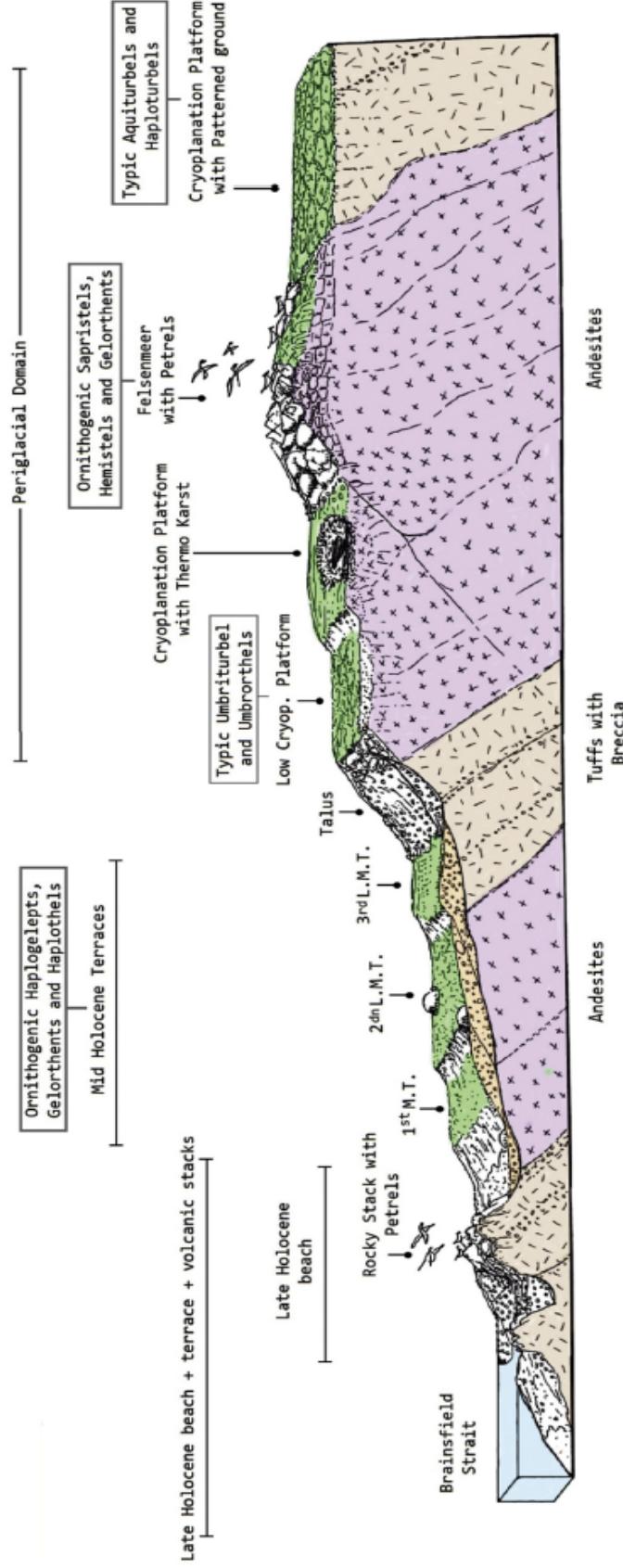


Figura 4: Un diagrama de bloques que ilustra las principales formas del relieve, de acuerdo con la cronología del paisaje, que van desde los dominios periglaciares formados después del retroceso de los glaciares (últimos 8.000 años), las terrazas marinas levantadas (holoceno medio a tardío), la playa actual y las pilas volcánicas. Las colonias de pingüinos y los taludes de escombros no están representados en este diagrama, aunque son muy representativos en la parte sur de Punta Armonía (Tomado de Rodrigues et al., 2019).

## Informe Final de la XLIV RCTA

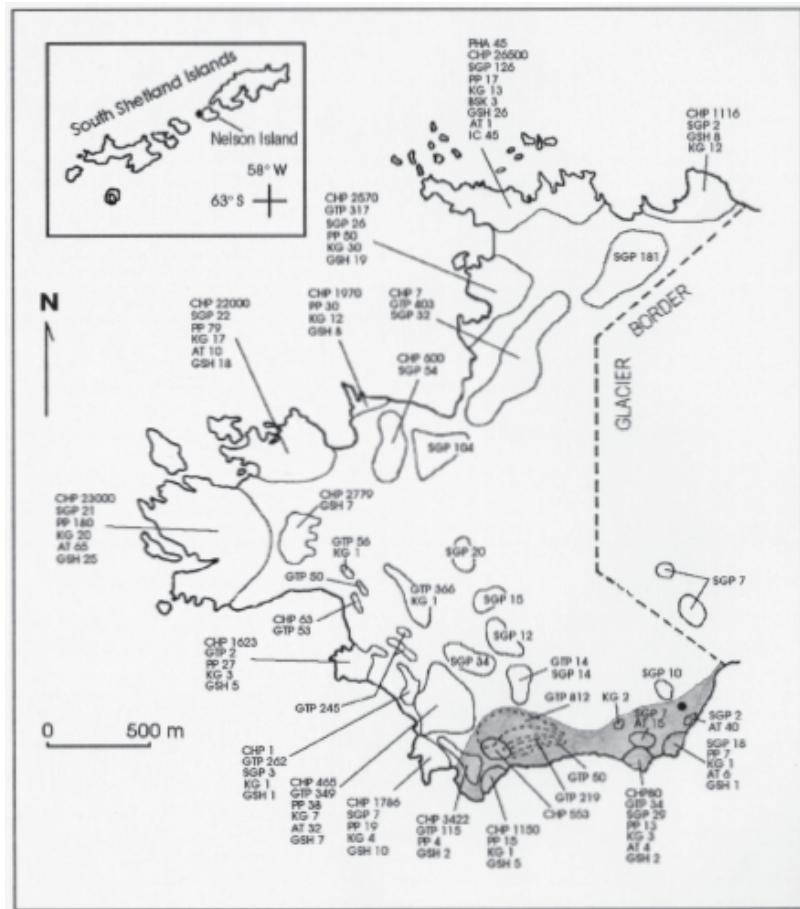


Figura 5: Distribución y abundancia (en parejas) de las especies nidificantes de Punta Armonía, Isla Nelson. Clave: GTP pingüino papúa, CHP pingüino de barbijo, MG petrel gigante, DC petrel damero, FT paíño de vientre negro, OO paíño de Wilson, LD gaviota cocinera, SV gaviotín antártico, PHA cormorán imperial, CA paloma antártica. (Tomado de Silva et al. 1998)

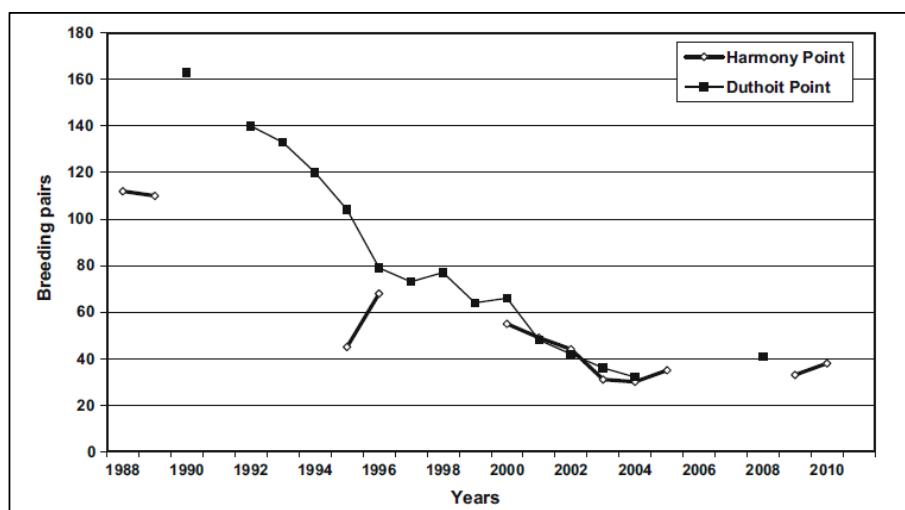


Figura 6: Tendencias de la población observadas en las colonias de cormoranes antárticos en Punta Armonía y Punta Duthoit, Isla Nelson, Islas Shetland del Sur (Tomado de Caseux y Barrera-Oro, 2015).

ZAEP 133 (punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado

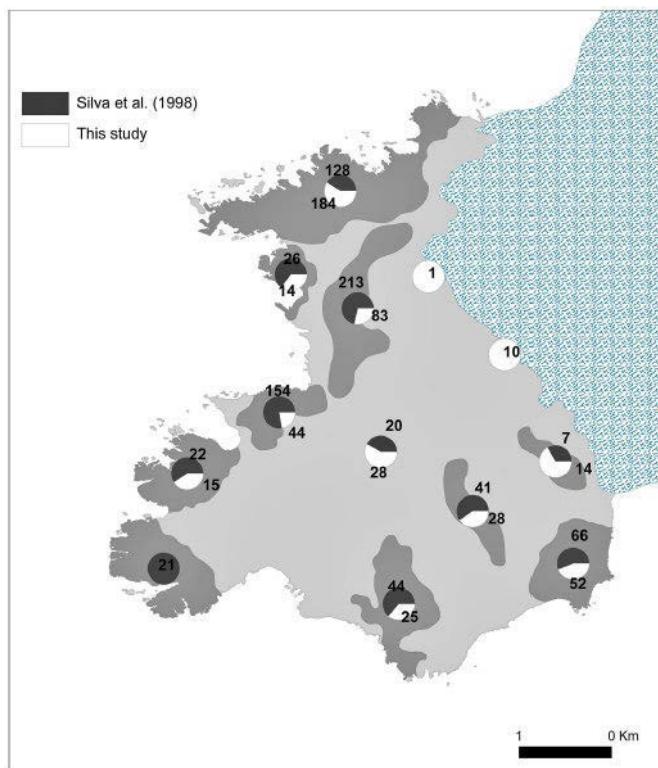


Figura 7: Número de nidos activos de petreles gigantes del sur (*Macronectes giganteus*) para cada colonia en Harmony Point en 1995/96 (Silva et al. 1998, área gris oscura en parcelas circulares) en comparación con los conteos realizados en 2018/19 (este estudio, blanco superficie en parcelas circulares). La distribución de colonias (polígonos grises) fue adaptada de Silva et al. (1998) (Tomada de Krüger, 2019).

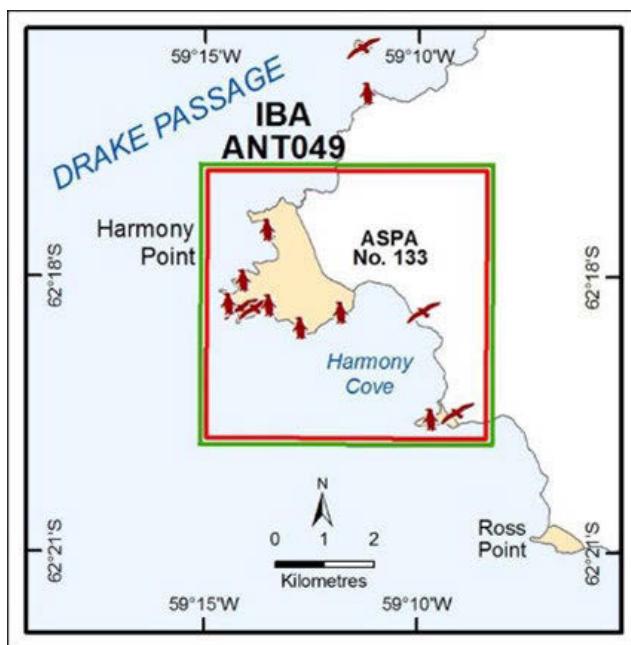
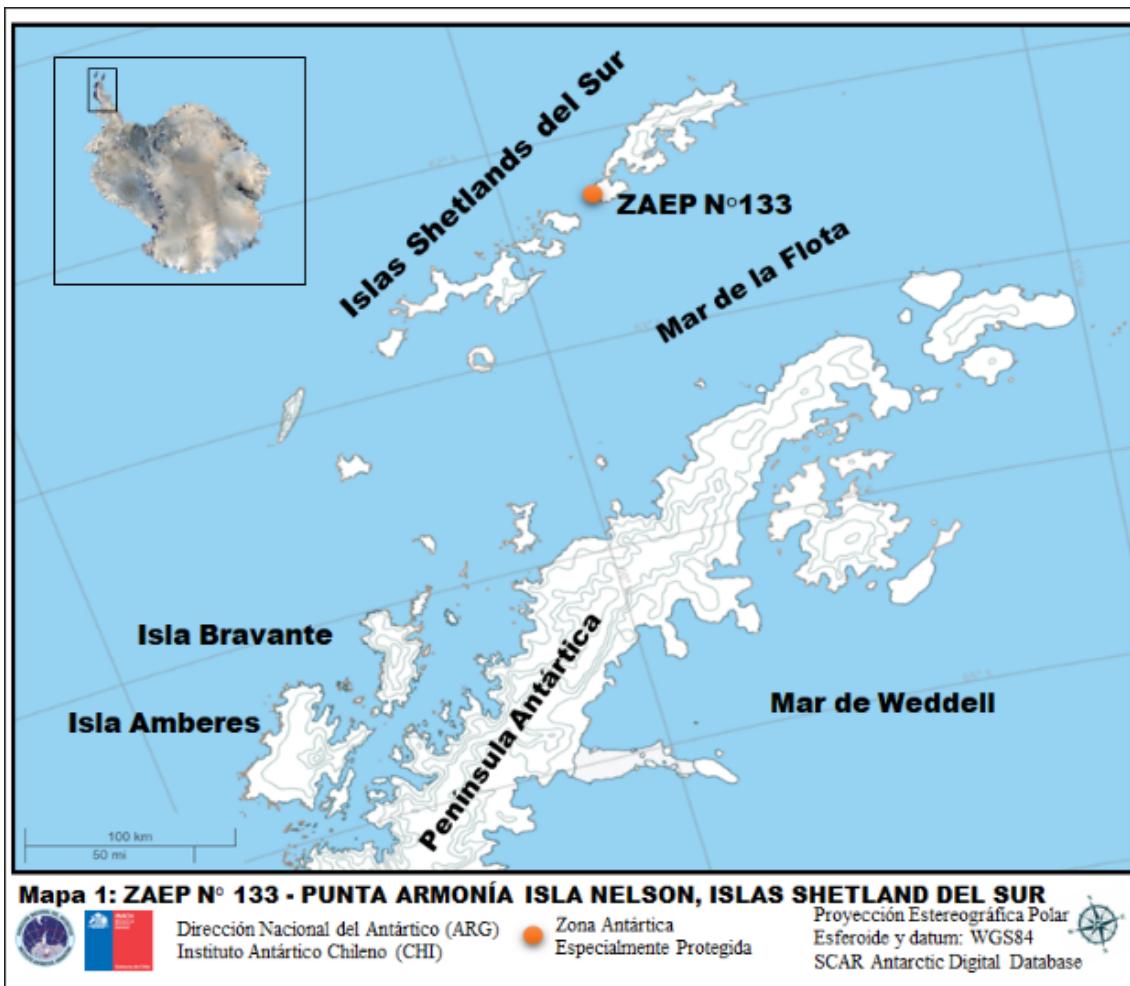


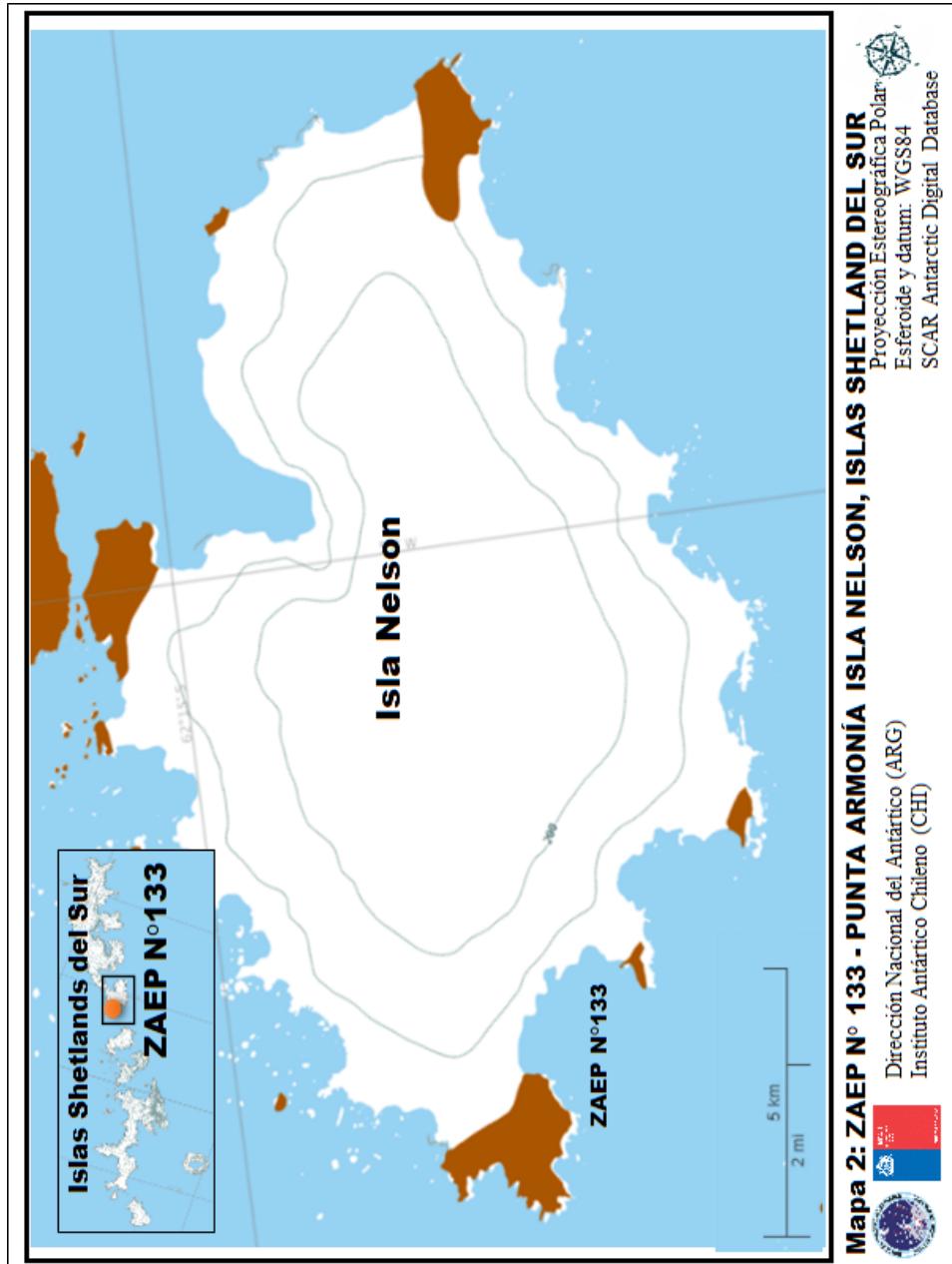
Figura 8: Ubicación del Área de Importancia para la Aves (IBA) N°049, cuya posición es coincidente con la ZAEP N° 133 Punta Armonía.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

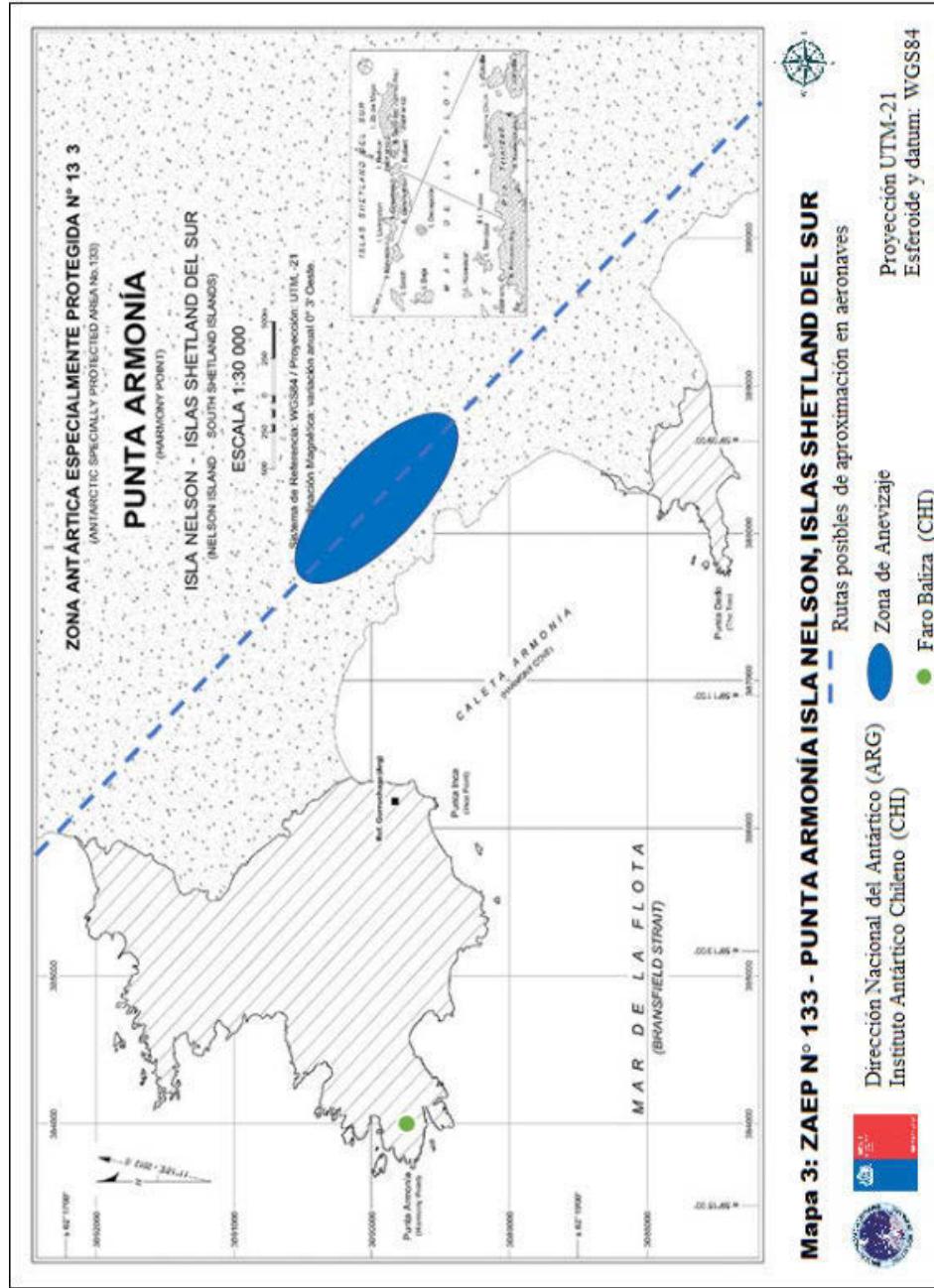


Mapa 1: Zona Antártica Especialmente Protegida Nro. 133. Ubicación de la ZAEP en la Región del Norte de la Península Antártica y en las Islas Shetland del Sur, al norte del Mar de la Flota / Estrecho Bransfield).

ZAEP 133 (punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado



Mapa 2: Zona Antártica Especialmente Protegida Nro. 133. Ubicación general de la ZAEP en la Isla Nelson.

*Informe Final de la XLIV RCTA***Mapa 3: ZAEP N° 133 - PUNTA ARMONIA ISLA NELSON, ISLAS SHETLAND DEL SUR**

— Rutas posibles de aproximación en aeronaves

Proyección UTM-21  
Esteroides y datum: WGS84● Zona de Anevlaje  
● Faro Baliza (CHI)

Mapa 3: Zona Antártica Especialmente Protegida Nro. 133. Ubicación específica de la ZAEP en la Isla Nelson. En rayas diagonales continuas, las zonas libres de hielo. En diseño punteado, las zonas cubiertas por hielo.

ZAEP 133 (punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado

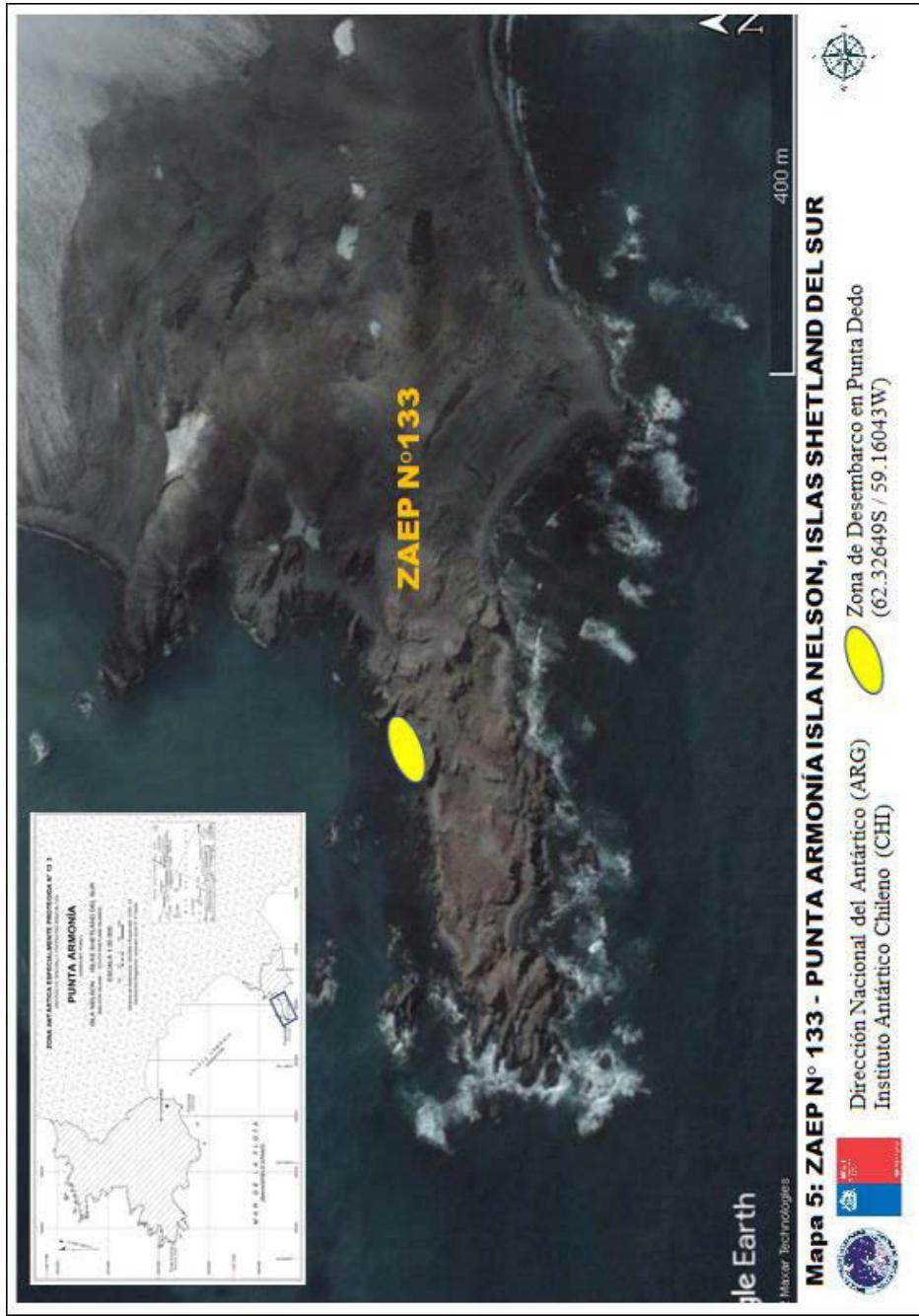


**Mapa 4: ZAEP N° 133 - PUNTA ARMONIA ISLA NELSON, ISLAS SHETLAND DEL SUR**

- |  |  |
|--|--|
|  | Dirección Nacional del Antártico (ARG) |
|  | Instituto Antártico Chileno (IACH)     |
|  | Ministerio del Ambiente                |
- Helipuerto Oeste (62.30346S / 59.19554W)  
Helipuerto Este (62.30476S / 59.19404W)  
Zona de Desembarco (62.30346S / 59.19287W)  
Zona de Desembarco Alternativa (62.30562S / 59.19297W)  
Zona para Campamentos

Mapa 4: Zona Antártica Especialmente Protegida Nro. 133. Ubicación específica de instalaciones y sitios de importancia en el área que ocupa el Refugio Gurruchaga (ARG), Punta Armonía.

*Informe Final de la XLIV RCTA*



**Mapa 5: Zona Antártica Especialmente Protegida Nro. 133. Ubicación de la zona de desembarco en Punta Dedo.**

## Medida 14 (2022)

### Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 139 (punta Biscoe, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado

**Los representantes,**

recordando los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

recordando

- la Recomendación XIII-8 (1985), que designó a la punta Biscoe, isla Anvers, archipiélago de Palmer, como Sitio de Especial Interés Científico (SEIC) n.º 20 y anexó un plan de gestión para el Sitio;
- La Resolución 3 (1996) y la Medida 2 (2000), que extendieron la fecha de expiración del SEIC 20;
- la Decisión 1 (2002), que cambió el nombre y número del SEIC 20 a ZAEP 139;
- las Medidas 2 (2004), 7 (2010) y 6 (2014), que aprobaron un Plan de gestión revisado para la ZAEP 139;

recordando que la Resolución 3 (1996) fue designada como obsoleta por la Decisión 1 (2011);

recordando que la Medida 2 (2000) no entró en vigor y que fue desplazada por la Medida 5 (2009);

observando que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 139;

deseando reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 139 por el Plan de Gestión revisado;

**recomiendan** a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de Gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 139 (Punta Biscoe, isla Anvers, archipiélago de Palmer), que se anexa a la presente Medida, y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 139, anexo a la Medida 6 (2014).

*Medida 14 (2022)*

## Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) n.º 139 **PUNTA BISCOE, ISLA ANVERS, ARCHIPIÉLAGO DE PALMER**

### **Introducción**

La Zona Antártica Especialmente Protegida de la punta Biscoe está situada cerca de la costa sudoeste de la isla Anvers, en el archipiélago de Palmer de la península antártica, a 64°48'40" S, 63°46'27" O. Superficie aproximada: 0.59 km<sup>2</sup>. La razón primordial para designar la Zona se debe a sus extensas comunidades de vegetación, sus suelos y su ecología terrestre. En la Zona se encuentran los rodales más extensos de pasto antártico (*Deschampsia antarctica*) y clavel antártico (*Colobanthus quitensis*) de la región de la isla Anvers, así como numerosas especies de musgos y líquenes. La Zona es un área de reproducción para diversas especies de aves, entre las que se incluyen los pingüinos Adelia (*Pygoscelis adeliae*) y papúa (*P. papua*), skúas pardas (*Catharacta antarctica*), antárticas (*C. maccormicki*) e híbridas que han sido objeto de observación e investigación ecológica a largo plazo. Asimismo, como la Zona ha estado protegida durante mucho tiempo, es útil como sitio de referencia para estudios comparativos y para el monitoreo a largo plazo.

La Zona fue propuesta por Estados Unidos, y fue designada mediante la Recomendación XII-8 [1985, Sitio de Especial Interés Científico (SEIC) n.º 20]. La fecha de vencimiento fue prorrogada por medio de la Resolución 3 (1996) y la Medida 2 (2000), en tanto que el nombre y la numeración de la Zona cambiaron en virtud de la Decisión 1 (2002). El límite de la Zona fue modificado a través de la Medida 2 (2004), para suprimir su componente marino, tras el colapso de la rampa de hielo que unía la isla a la isla Anvers. Un Plan de Gestión revisado se aprobó a través de la Medida 7 (2010) y de la Medida 6 (2014).

La Zona, conforme con el Análisis de Dominios Ambientales para el continente antártico (Resolución 3 [2008]), está situada dentro del Dominio Ambiental E, península antártica, isla Alexander y otras islas, y según las Regiones Biogeográficas de Conservación Antártica (Resolución 3 [2017]), se encuentra dentro de la Región 3, noroeste de la península antártica. La punta Biscoe se encuentra dentro la Zona Antártica Especialmente Administrada n.º 7, al sudoeste de la isla Anvers y la cuenca Palmer (aprobado mediante la Medida 11 [2019]).

### **1. Descripción de los valores que requieren protección**

Se designó a la punta Biscoe (64°48'47" S, 63°47'41" O, 0.59 km<sup>2</sup>), isla Anvers, archipiélago de Palmer, península antártica, debido a que el «lugar contiene un extenso rodal (de aproximadamente 5000 m<sup>2</sup>), pero discontinuo, de plantas vasculares autóctonas, pasto antártico (*Deschampsia antarctica*) y, menos común, clavel antártico (*Colobanthus quitensis*). Debajo de los tapices cerrados de pasto antártico hay un suelo franco relativamente bien desarrollado que contiene una biota rica, incluida la mosca enana áptera *Belgica antarctica*. La interferencia de la cercana estación Palmer y de buques turísticos podría poner en peligro los programas de investigación de largo plazo».

El presente Plan de Gestión reafirma los valores ecológicos y científicos excepcionales asociados a la riqueza de la flora y la fauna de invertebrados de la Zona. Además, se señala que la primera observación de *C. quitensis*, que crece al sur de 60°S, fue realizada en la punta Biscoe, informada por Jean-Baptiste Charcot de la Expedición Antártica Francesa en 1903-05. La isla en la que se encuentra la punta Biscoe contiene las comunidades más extensas de *D. antarctica* y *C. quitensis* en las inmediaciones de la isla Anvers, y son inusualmente abundantes para esta latitud. La abundancia es mucho mayor de lo que se había descrito previamente: hay rodales importantes de vegetación en casi la mitad de la isla donde está la punta Biscoe y en gran parte de la zona sin hielo de la península hacia el norte. Las comunidades se extienden por

*Informe Final de la XLIV RCTA*

una gran parte del terreno disponible sin hielo, con una cubierta discontinua de *D. antarctica*, *C. quitensis*, briofitas y líquenes de varias especies, que varían en densidad por una superficie de aproximadamente 250 000 m<sup>2</sup>. Un rodal de musgo en el valle prominente del lado norte de la isla principal se extiende de forma casi continua 150 metros en el suelo del valle y cubre una superficie de unos 6500 m<sup>2</sup>. Hay rodales individuales y casi continuos de *D. antarctica* y *C. quitensis* de un tamaño similar tanto en la isla principal como, en menor medida, en el promontorio que está al norte.

Muchos estudios de las comunidades de plantas estaban en curso cuando se designó la Zona en 1985. A pesar de que estos estudios se detuvieron un poco después de la designación del lugar, la investigación botánica en el lugar ha continuado. Por ejemplo, las semillas de *D. antarctica* y *C. quitensis* se recogieron de la punta Biscoe para estudios de plantas en los que se examinaba la influencia del cambio climático y el aumento de la radiación UV-B (Day, nota personal, 1999). La punta Biscoe resultó útil para estos estudios, debido a la cantidad y la calidad de las semillas disponibles en la Zona. Se recolectaron muestras que contenían material vegetal y suelos dentro de la Zona para investigar los flujos de carbono y nitrógeno del ecosistema y para evaluar la influencia del aumento de la temperatura y las precipitaciones en el ecosistema (Park *et al.*, 2007, Foley *et al.*, 2009). Además, la punta Biscoe es uno de los pocos sitios de baja altura con vegetación que todavía no han sido muy dañados por las focas peleteras antárticas, razón por la cual se ha señalado a la Zona como posible sitio de control para determinar el impacto de las focas peleteras en la vegetación y los suelos de esta región. Aunque la reciente expansión de la colonia de pingüinos de pico rojo ha causado daños y la pérdida de un poco de vegetación en los alrededores de los lugares de anidación, estos daños son relativamente pequeños si se los compara con la vegetación general que cubre la punta Biscoe, y no se cree que hayan sido comprometidos de manera importante los valores de la vegetación de la Zona.

La punta Biscoe también es valiosa para las investigaciones ornitológicas. Se están llevando a cabo investigaciones sobre ecología de aves marinas y estudios de seguimiento a largo plazo en colonias de pingüinos Adelia (*Pygoscelis adeliae*), y papúa (*P. papua*), así como en skúas pardas (*Catharacta antarctica*) e híbridas (Patterson-Fraser, nota personal, 2010). La colonia de pingüinos papúa se estableció en la punta Biscoe aproximadamente en 1992. Por ser una colonia reciente, reviste especial utilidad para la observación de los cambios ecológicos a largo plazo de la estructura y la dinámica de la población local de aves (Fraser, nota personal, 1999). La colonia de pingüinos Adelia es útil para la observación a largo plazo y la comparación con otras colonias de Puerto Arthur que están sujetas a un mayor grado de influencia humana. En este sentido, es especialmente útil que la Zona haya estado protegida de un uso humano importante, y que el uso permitido haya estado reglamentado por permisos durante tanto tiempo. La colonia de pingüinos Adelia es una de las más antiguas de la región al sur de la isla Anvers (tiene más de 700 años), de modo que es útil para estudios paleoecológicos. Además el sitio es el único de la región al que llegan todos los años skúas pardas (*C. antarctica*), skúas polares (*C. maccormicki*) y skúas híbridas.

Hasta hace poco, la punta Biscoe estaba en una península unida a la isla Anvers por una rampa de hielo que se extendía desde el glaciar contiguo. La rampa de hielo desapareció como consecuencia del retroceso del glaciar, y ahora la isla Anvers está separada por un canal angosto de la isla donde está la punta Biscoe. El límite original de la Zona tenía forma geométrica e incluía un promontorio separado, sin hielo, situado a 300 metros al norte de esta isla, así como el medioambiente marino intercalado. Ahora la Zona incluye todo el terreno por encima de la línea de bajamar de la isla principal donde está la punta Biscoe (0.48 km<sup>2</sup>), todos los islotes y rocas situados dentro de los 100 metros próximos a la costa de la isla principal, y la mayor parte del promontorio, sin hielo en su mayor parte, situado 300 metros al norte (0.1 km<sup>2</sup>). Actualmente se excluye de la Zona el componente marino debido a la falta de información sobre sus valores. Hoy en día la Zona abarca una superficie de alrededor de 0.59 km<sup>2</sup>.

En resumen, la zona de la punta Biscoe reviste gran utilidad por sus características sobresalientes en los siguientes rubros:

- ejemplos de comunidades de vegetación, suelos y ecología terrestre asociada;

*ZAEP 139 (punta Biscoe, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado*

- interés ornitológico, ya que varias de las especies de aves reproductoras residentes y las características paleoecológicas asociadas tienen cualidades inusuales que son objeto de estudios a largo plazo; y
- utilidad como sitio de referencia para estudios comparativos y observación.

Para proteger los valores de la Zona, es importante que se siga manteniendo el número de visitas en niveles bajos y que estas se gestionen por medio de permisos y del presente Plan de Gestión.

## 2. Finalidades y objetivos

La gestión de la punta Biscoe tiene por objeto las siguientes finalidades:

- evitar la degradación de los valores de la Zona y los riesgos importantes para ellos previniendo las perturbaciones innecesarias causadas por la presencia de seres humanos y las tomas de muestras realizadas en la Zona;
- permitir la investigación científica del ecosistema y el medioambiente físico en la Zona, siempre y cuando sea por razones apremiantes que no se puedan realizar en otro lugar y que no pongan en riesgo los valores por los que la Zona está protegida;
- permitir visitas para fines educativos y de difusión (como informes documentales (visuales, escritos o de audio) o la producción de recursos o servicios educativos) siempre y cuando dichas actividades sean por razones apremiantes que no se puedan realizar en otro lugar y que no pongan en riesgo los valores por los que la Zona está protegida;
- reducir al mínimo la posibilidad de introducción de especies no autóctonas (por ejemplo, plantas, animales y microbios) en la Zona;
- reducir al mínimo la posibilidad de introducción de patógenos que puedan causar enfermedades en las poblaciones de fauna dentro de la Zona; y
- permitir visitas para fines de gestión como apoyo de los objetivos del Plan de Gestión.

## 3. Actividades de gestión

Se llevarán a cabo las siguientes actividades de gestión para proteger los valores de la Zona:

- En lugares bien visibles de la estación Palmer (Estados Unidos), situada en la isla Anvers, y de la estación Yelcho (Chile), situada en la isla Doumer, se colocarán carteles que muestren la ubicación de la Zona (así como las restricciones especiales que se apliquen) y se dispondrá de ejemplares del presente Plan de Gestión, incluidos mapas de la Zona.
- Los ejemplares de este Plan de Gestión estarán disponibles en todas las naves y aeronaves que visiten la Zona o que operen en las inmediaciones de la estación Palmer, además todo el personal (personal de los programas nacionales, expediciones de campo, jefes de expediciones turísticas, pilotos y capitanes de los barcos) que operen en las inmediaciones, que ingresen a la Zona o vuelen sobre ella, deben ser informados por su programa nacional, operador turístico o autoridad nacional competente de la ubicación, los límites y las restricciones que se aplican al ingreso y sobrevuelo dentro de la Zona.
- Los programas nacionales deberán adoptar medidas para garantizar los límites de la Zona y las restricciones que correspondan dentro de estos estén marcados en los mapas y las cartas náuticas o aeronáuticas pertinentes.
- Los hitos, los carteles o las estructuras instaladas en la Zona con fines científicos o de gestión deberán estar bien sujetos y en buen estado, y serán retirados cuando ya no sean necesarios.
- Los programas nacionales antárticos que operen en la Zona deben mantener un registro de todos los hitos, los carteles y las estructuras montados dentro de la Zona.
- Se realizarán las visitas necesarias a la Zona (por lo menos una vez cada cinco años) para determinar si continúa sirviendo a los fines para los que fue designada y para garantizar que las medidas de gestión y mantenimiento sean las adecuadas.

## 4. Período de designación

Designado por tiempo indefinido.

*Informe Final de la XLIV RCTA***5. Mapas y fotografías**

**Mapa 1:** ZAEP n.º 139: punta Biscoe, puerto Arthur, isla Anvers, se muestra la ubicación de las estaciones cercanas (estación Palmer, EE. UU.; estación Yelcho, Chile; Sitio y Monumento Histórico n.º 61 de puerto Lockroy, Reino Unido), el límite de la Zona Antártica Especialmente Administrada n.º 7, sudeste de la isla Anvers y cuenca Palmer, y la ubicación de las zonas protegidas cercanas.

Proyección: Cónica conforme de Lambert; meridiano central: 64° 00' O; paralelos estándar: 64° 40' S, 65° 00' S; latitud de origen: 66° 00' S; nivel de referencia de esferoide y horizontal: WGS84; equidistancia de las isolíneas: terrestre – 250 m, marino – 200 m.

Fuentes de datos: costa y topografía, base de datos digital de la Antártida de SCAR v4.1 (2005); datos batimétricos: IBCSO v.1 (2013); zonas protegidas: ERA (2020); estaciones: COMNAP (2020).

Recuadro: ubicación de la isla Anvers y el archipiélago Palmer en relación con la península antártica.

**Mapa 2:** ZAEP n.º 139, punta Biscoe – Topografía y acceso.

Proyección: cónica conforme de Lambert; Meridiano central: 63° 46' O; paralelos estándar: 64° 48' S, 64° 50' S; latitud de origen: 65° 00' S; nivel de referencia de esferoide y horizontal: WGS84; nivel de referencia vertical: nivel del mar medio; equidistancia de las isolíneas: 5 m. La costa de la isla en la que se encuentra la punta Biscoe está digitalizada desde una ortofoto (noviembre 2009) y se estima que tiene una precisión de ± 1 m (ERA, 2010). La península hacia el norte de la punta Biscoe, varias de las islas frente a la costa y la isla Anvers son derivadas de la ortofoto reciente y una imagen georreferenciada WorldView-2 (16 de enero de 2012) (imágenes © 2012 Digital Globe). Las colonias de pingüinos y otras características: ortofoto (noviembre 2009) y el estudio GPS (ERA 2001).

**Mapa 3:** ZAEP n.º 139, punta Biscoe – Colonias de pingüinos, extensión de la vegetación, y sitios contaminados. Las especificaciones cartográficas son las mismas del mapa 2. Contaminación: estudio parcial (febrero 2001); vegetación: estimado a partir de fotos aéreas y terrestres.

**6. Descripción de la Zona***6(i) Coordenadas geográficas, indicadores de límites y características naturales**Descripción general*

La punta Biscoe (64° 48' 47" S, 63° 47' 41" O) está en el extremo occidental de una pequeña isla (0.48 km<sup>2</sup>) localizada junto a la costa sur de la isla Anvers (2700 km<sup>2</sup>), unos 6 km al sur del monte William (1515 m), en la región occidental de la península antártica conocida como el archipiélago de Palmer (mapa 1). Hasta hace poco, la isla estaba unida a la isla Anvers por una rampa de hielo que se extendía del glaciar contiguo que fluye hacia el sur, y en muchos mapas (que ahora son incorrectos) la punta Biscoe figura en una península. Ahora hay un canal marino angosto y permanente, de unos 50 metros de ancho, que separa la isla donde está la punta Biscoe de la isla Anvers. Esta isla, en su mayor parte sin hielo, está al sudeste de la bahía Biscoe y al norte del estrecho de Bismarck. Una parte menor del terreno, en su mayor parte sin hielo, a unos 300 metros al norte, permanece unida en forma de península a la isla Anvers por una rampa de hielo.

La isla donde está la punta Biscoe tiene alrededor de 1.8 km de largo en dirección este-oeste y una anchura máxima de alrededor de 450 metros (mapa 2). La topografía consiste en una serie de colinas bajas, orientada de este a oeste y con una altitud máxima de unos 24 m. Un pequeño casquete de hielo que antes se levantaba a 12 m en el extremo oriental de la isla, ya no existe. La costa es irregular y generalmente rocosa, con numerosas bahías. Frente a la costa hay varios islotes y rocas. En varias de las bahías más resguardadas hay playas de guijarros, suaves y

**ZAEP 139 (punta Biscoe, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado**

accesibles. El promontorio sin nombre que está al norte tiene aproximadamente 750 metros de largo (de este a oeste) por 150 metros de ancho y tiene características similares, aunque su elevación es menor.

La Estación Palmer (EE. UU.) está ubicada a 13.8 km al noroeste del puerto Harbor; la estación Yelcho (Chile) se encuentra a unos 12 km al sudeste en la isla Doumer, y la «Base A» (Reino Unido, sitio histórico n.º 61) **se encuentra en el puerto Lockroy, isla Goudier (frente a la isla Wiencke) a unos 13 km al este (mapa 1)**.

#### *Límites*

Ahora la Zona incluye el terreno por encima de la línea de bajamar de la isla principal donde está la punta Biscoe (0.48 km<sup>2</sup>), todos los islotes y rocas situados a 100 metros como máximo de la costa de la isla principal y la mayor parte del promontorio, sin hielo en su mayor parte, situado 300 metros al norte (0.1 km<sup>2</sup>) (mapa 2). El límite en dirección a tierra (oriental) del promontorio septentrional corta la península en el lugar donde sobresale de la isla Anvers y se distingue por una bahía pequeña que entra en el glaciar en el sur y una costa similar, aunque menos pronunciada, en el norte. La superficie total, incluida la isla principal y el promontorio septentrional, es de alrededor de 0.59 km<sup>2</sup>.

#### *Clima*

No se dispone de datos meteorológicos de la punta Biscoe, pero se dispone de datos sobre la estación Palmer (Estados Unidos), donde cabe suponer que las condiciones sean bastante similares. Los datos a mayor plazo disponibles para la estación Palmer muestran que las temperaturas regionales son relativamente moderadas, debido a las condiciones oceanográficas locales y la nubosidad frecuente y persistente la región del puerto Arthur (Lowry 1975). El promedio anual de temperatura del aire registrado en la estación Palmer durante el período 1974 a 2012 presenta una marcada tendencia al calentamiento, aunque también demuestra una variabilidad importante entre los años. Entre 2010 y 2017, la temperatura media anual en la estación Palmer fue de -1.8 °C, con una media mensual de temperatura del aire de -5.94 °C (agosto) y de 1.72 °C (enero). La temperatura mínima registrada entre 1974 y 2018 fue de -26.0 °C (agosto de 1995) y la máxima fue de 11.6 °C (marzo de 2010).

Las tormentas en la estación Palmer son frecuentes, con precipitaciones en forma de nieve y lluvia que dan un promedio anual de nevadas de 344 cm y el equivalente en agua caída de ~636 mm. Los vientos son persistentes, pero leves a moderados en intensidad, principalmente procedentes del noreste. La nubosidad es frecuente y extensa, a menudo con techo de menos de 300 m.

Cabe suponer que estos patrones serán muy similares a los presentes en la punta Biscoe, aunque la Zona tendrá pequeñas diferencias climáticas debido a la geografía local.

#### *Características geológicas y edafológicas*

No se dispone de descripciones específicas de las características geológicas de la isla donde se encuentra la punta Biscoe ni de la península que está al norte. Sin embargo, la roca de fondo parece estar formada principalmente por gabros y adamelitas de fines del período Cretácico a principios de la era Terciaria, pertenecientes al Ciclo Orogénico Andino, que predominan en la composición del sudeste de la isla Anvers (Hooper, 1958). El gáboro es una roca plutónica oscura de textura gruesa, mineralógicamente similar al basalto, que se compone principalmente de piroxeno y feldespato plagioclásico rico en calcio. La adamela es una roca granítica compuesta de 10-50 % de cuarzo y feldespato plagioclásico. En el terreno suave hay un suelo mineral de textura fina, aunque todavía no se han descrito con exactitud sus características. Debajo de los tapices cerrados de *Deschampsia* hay un suelo arcilloso relativamente bien desarrollado. Las muestras extraídas en el sur de la isla, cerca de la colonia de pingüinos Adelia, consistieron en un horizonte orgánico sobre derrubio glacial de limo arenoso o roca de fondo (Day *et al.*, 2009).

*Informe Final de la XLIV RCTA**Hábitat de agua dulce*

En la isla donde está la punta Biscoe hay varios arroyos y lagunas pequeños que no se han descrito científicamente. En un valle del lado sur de la cordillera principal de la isla y 50 metros al nordeste del desembarcadero sur para embarcaciones pequeñas (mapa 2) hay una laguna pequeña (tal vez la más grande, de unos 30 m x 8 m) y un arroyo. La presencia de una manguera larga de goma indica que, en otra época, los visitantes posiblemente recogían agua dulce en este lugar. La manguera fue retirada en 2009/10 y desecharada en la estación Palmer. Hay otra laguna de tamaño similar (alrededor de 25 m x 6 m) en el valle prominente que se extiende de este a oeste en el lado norte de la isla. Un arroyo pequeño desemboca en esta laguna hacia el oeste. Una serie de pequeñas lagunas aparecen en las imágenes satelitales (de mediados de enero de 2012) en el extremo oriental de la isla, enclavadas en las depresiones donde anteriormente existía un pequeño casquete de hielo. Hasta ahora, el medioambiente de agua dulce ha escapado a una perturbación importante por los lobos marinos. Algunas de las lagunas cercanas a la colonia de pingüinos papúa son visitadas por los pingüinos que toman un baño, y gracias a eso se han enriquecido de nutrientes (Patterson-Fraser, nota personal, 2014). No se dispone de información sobre las características hidrológicas del promontorio separado que está al norte.

*Vegetación*

El aspecto más importante de la vegetación de la punta Biscoe es la abundancia y el éxito reproductivo de dos plantas florales autóctonas de la Antártida: el pasto antártico (*Deschampsia antarctica*) y el clavel antártico (*Colobanthus quitensis*). Las comunidades de *D. antarctica* y *C. quitensis* de la punta Biscoe son las más importantes de los alrededores de la isla Anvers y se considera que son particularmente abundantes para un lugar tan austral (Greene y Holtom, 1971; Komárová, 1983, 1984; Komárová, Poncet y Poncet, 1985). La primera observación de *C. quitensis* al sur de 60°S fue realizada cerca de la punta Biscoe y notificada (como *C. crassifolius*) por el biólogo Turquet de la Expedición Antártica Francesa de Jean-Baptiste Charcot (1903-1905). Más recientemente se recolectaron semillas de ambas plantas florales de la Zona con fines de propagación para estudios sobre los efectos del cambio climático y la exposición a los rayos UV-B en estas especies que se están realizando en la estación Palmer (Day, nota personal, 1999; Xiong 2000). En enero de 2004 se recolectaron muestras de material vegetal y suelos de la punta Biscoe, las cuales se usaron en experimentos plurianuales del ecosistema de tundra. Estas muestras se usaron junto con muestras de las precipitaciones y de la escorrentía superficial para medir la acumulación y los flujos de carbono y nitrógeno en el ecosistema de la punta Biscoe y para evaluar el papel de los aportes de nitrógeno de la colonia de pingüinos cercana (Park *et al.*, 2007). Las muestras se usaron también en experimentos de manipulación del clima en la estación Palmer, en los cuales se investigó la influencia del aumento de la temperatura y de las precipitaciones en la productividad de las plantas y la abundancia del tisanuro *Cryptopygus* (Day *et al.*, 2009).

La abundancia de *D. antarctica* y *C. quitensis* es mucho mayor que la descrita anteriormente, y casi la mitad de la isla donde está la punta Biscoe y gran parte de la zona sin hielo de la península al norte presentan rodales importantes de estas especies y una amplia gama de briofitas y líquenes. La distribución aproximada de los rodales de vegetación más importantes de la isla principal se ha calculado a partir de fotografías aéreas y terrestres (mapa 3). La distribución que se ilustra en el mapa 3 no es una descripción definitiva, sino una guía general de las principales áreas con vegetación, y no se basa en un estudio preciso del terreno. Sin embargo, sirve para indicar la escala de las comunidades de plantas, que constituyen una cubierta discontinua de composición y densidad variables en una superficie de alrededor de 250 000 m<sup>2</sup>. Komárová (1983) observó un rodal discontinuo de *D. antarctica* y *C. quitensis* que abarcaba alrededor de 5000 m<sup>2</sup> en la isla principal. Un rodal de musgo particularmente extenso en el valle principal del lado norte de la isla principal se extiende de forma casi continua 240 metros a lo largo del suelo del valle, ocupando una superficie de alrededor de 8000 m<sup>2</sup> (Harris, 2001). Hay rodales más pequeños en otros lugares de la isla y en el promontorio separado que está 300 metros al norte. Se ha observado colonización en material de desglaciación reciente.

Los musgos tienden a predominar en el suelo de los valles, cerca de arroyos y las lagunas, y en depresiones húmedas. Entre los musgos observados específicamente en la punta Biscoe se

## ZAEP 139 (punta Biscoe, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado

encuentran el *Bryum pseudotriquetrum* y el *Sanionia uncinata* (Park *et al.*, 2007). En las laderas más bajas del valle que miran al norte suele haber comunidades mixtas de musgo y *C. quitensis*, con una prevalencia creciente de *D. antarctica* a medida que la elevación del terreno aumenta. Las comunidades mixtas de *D. antarctica* y *C. quitensis* son especialmente prolíficas en las laderas septentrionales a una altura de 10 a 20 metros, mientras que *D. antarctica* tiende a ser más frecuente en los sitios más altos y expuestos, por encima de los 20 metros. Los musgos y líquenes suelen ser especies codominantes o subordinadas. En algunos hábitats hay parches pequeños de *C. quitensis* solo. Las comunidades de plantas están comúnmente en terrenos de aluvión sin nieve debajo de las colinas donde anidan pingüinos de Adelia y papúa (Park y Day, 2007). En la Zona se han encontrado parches de plantas vasculares muertas de hasta 20 m<sup>2</sup>, posiblemente producto de la desecación, las inundaciones y las heladas del verano (Komárová, Poncet y Poncet, 1985).

A diferencia de muchos otros lugares costeros bajos de las proximidades, la vegetación de la punta Biscoe no parece haber sido gravemente afectada por el reciente aumento en la región de focas peleteras (*Arctocephalus gazella*). Por consiguiente, la Zona tiene potencial como sitio testigo para evaluar el impacto de las focas peleteras en la vegetación y el suelo (Day, nota personal, 1999). La expansión de la colonia del pingüino papúa ha provocado daños a las áreas de vegetación en las que se concentran y anidan las aves (Patterson-Fraser, nota personal, 2014). Estos lugares son relativamente pequeños si se los compara con la superficie total de la vegetación que cubre la punta Biscoe, y no se considera que los valores de vegetación de la Zona se hayan visto comprometidos de manera importante por esta causa (Fraser, nota personal, 2020).

*Invertebrados, hongos y bacterias*

Se ha observado la mosca enana áptera *Belgica antarctica* en el suelo arcilloso bien desarrollado y los tapices cerrados de pasto antártico. Las muestras recolectadas en la punta Biscoe contenían varias especies de microartrópodos, entre ellas varias especies o géneros de ácaros, una especie de díptero y tres especies de colémbolos. El tisanuro *Cryptopygus antarcticus* era el microartropodo más abundante (Day *et al.*, 2009). No se dispone de más información sobre los conjuntos de invertebrados de la Zona, aunque en vista de la presencia de comunidades de plantas bien desarrolladas cabría esperar una fauna abundante de invertebrados. No se dispone de información sobre comunidades locales de bacterias y hongos.

*Aves reproductoras y mamíferos*

Por lo menos seis especies de aves se reproducen en la isla donde está la punta Biscoe. Hay una colonia de pingüinos Adelia (*Pygoscelis adeliae*) en la cumbre de un promontorio en el lado sur de la isla, sobre una caleta angosta en la costa meridional (mapa 3). Esta colonia ha disminuido desde unos 3000 en los años ochenta a entre 500 y 600 ejemplares en los últimos años (tabla 1). Se descubrió una colonia de pingüinos papúa (*Pygoscelis papua*) en las laderas septentrionales de esta caleta, al sur de la cordillera principal de la isla, en 1992-1993 (Fraser, nota personal, 1999) (mapa 3) y la cantidad de pingüinos papúa aumentó de manera importante desde 2002, contándose 3197 parejas reproductoras en la temporada 2012-2013 (Patterson-Fraser, nota personal, 2010, 2014; Ducklow *et al.*, 2013) (cuadro 1). Desde entonces, las cifras se han estabilizado y las colonias de pingüinos papúa y de Adelia han mantenido sus poblaciones de ~3200 y ~550 parejas reproductoras, respectivamente, en los años que pasaron hasta 2019/20 (Fraser, nota personal, 2020).

**Cuadro 1.** Cantidad de pingüinos de Adelia (*Pygoscelis adeliae*) y papúa (*Pygoscelis papua*) reproductores en la isla donde está la punta Biscoe, 1971-2012.

Año	<i>Pygoscelis adeliae</i>			<i>Pygoscelis papua</i>		
	Parejas reproductoras	Tipo de recuento <sup>1</sup>	Fuente	Parejas reproductoras	Tipo de recuento <sup>1</sup>	Fuente
1971/72	3020	N3	2	0	N3	2
1983/84	3440	C3	3	0	C3	3
1984/85	2754	N1	3	0	N1	3

## Informe Final de la XLIV RCTA

1986/87	3000	N4	4			
...						
1994/95				14	N1	5
1995/96				33	N1	5
1996/97	1801	N1	5	45	N1	5
1997/98				56	N1	5
1998/99				26	N1	5
1999/2000	1665	N1	5	149	N1	5
2000-2001	1335	N1	5	296	N1	5
2000-2002	692	N1	5	288	N1	5
2002-2003	1025	N1	5	639	N1	5
2009-2010	594	N1	6	2401	N1	6
2010/2011	539	N1	7	2404	N1	7
2011/12	567	N1	7	3081	N1	7
2012/2013	522	N1	7	3197	N1	7

1. N = Nido, C = Polluelo, A = Adultos; 1 = < ± 5 %, 2 = ± 5-10 %, 3 = ± 10-15 %, 4 = ± 25-50 % (clasificación de Woehler, 1993)
2. Müller-Schwarze y Müller-Schwarze, 1975.
3. Parmelee y Parmelee, 1987
4. Poncet y Poncet 1987 (nota: el número de 3500 dado en Woehler (1993) parece ser erróneo).
5. Datos de Fraser proporcionados en febrero de 2003, basados en varias fuentes publicadas e inéditas.
6. Los datos de Patterson-Fraser proporcionados en marzo de 2010 se basan en el censo realizado en el apogeo de la presencia de huevos.
7. Ducklow *et al.*, 2013.

Las colonias de pingüinos de Adelia se encuentran entre las más antiguas de la región (tienen más de 700 años) y han sido objeto de estudios paleoecológicos (Emslie, 2001). La colonia de pingüinos papúa se considera de especial interés porque es reciente (Fraser, nota personal, 1999). Se están realizando estudios a largo plazo de la estructura y la dinámica de la población de las colonias de pingüinos de la Zona, lo que permitirá realizar comparaciones útiles con las colonias de puerto Arthur que están sometidas a un grado mayor de influencia humana (Fraser, nota personal, 1999). El modelo de declinación de la población reproductora del pingüino Adelia en la punta Biscoe y el aumento de la población reproductora del pingüino de pico rojo es congruente con las observaciones recientes de las colonias en los alrededores de la estación Palmer (Ducklow *et al.*, 2013) y en otros lugares de la región de la península antártica (Hinke *et al.*, 2007, Carlini *et al.*, 2009).

Dentro de la Zona se reproducen anualmente skúas antárticas (*Catharacta maccormicki*) y pardas (*C. antarctica*), y también se producen híbridos. En la isla donde está la punta Biscoe se contaron 132 parejas de skúas polares y una pareja de skúas pardas el 26 y 27 de febrero de 2001 (Harris, 2001). Al mismo tiempo se contaron 15 parejas de skúas polares, por lo general con uno o dos polluelos, en el promontorio que está a 300 metros al norte. En la Zona se reproducen también gaviotas cocineras (*Larus dominicanus*) y gavotines antárticos (*Sterna vittata*) (Fraser, nota personal, 2000), aunque no se sabe su número. No se dispone de información sobre otras especies de aves que se reproduzcan en la Zona o que la visiten transitoriamente.

Durante el verano se han observado en las playas unas pocas focas peleteras antárticas (*Arctocephalus gazella*) no reproductoras (se contaron varias en la isla a fines de febrero de 2001; Harris, 2001), focas de Weddell (*Leptonychotes weddellii*) y elefantes marinos del sur (*Mirounga leonina*). A pesar de la existencia de playas y terrenos aptos para su permanencia en tierra, normalmente se observan pocas focas dentro de la Zona. Esto se puede deber a la persistencia frecuente de escombro denso desprendido de los glaciares de la cercana isla Anvers (Fraser, nota personal, 1999). No se dispone de información adicional sobre el número y la situación reproductiva o sobre otras especies de focas. Tampoco se dispone de información sobre el medioambiente marino local.

ZAEP 139 (*punta Biscoe, isla Anvers, archipiélago de Palmer*): Plan de Gestión revisado

## Actividades e impacto de los seres humanos

La actividad humana en la Zona parece haber sido mínima, pero existe poca información pormenorizada al respecto. La primera actividad humana documentada en los alrededores de la punta Biscoe se realizó hace más de 150 años, cuando John Biscoe, de la Armada Real, ingresó a la bahía, actualmente nombrada en su honor el 21 de febrero de 1832. Biscoe registró un desembarco en la isla Anvers, probablemente cerca de la punta Biscoe, que él creyó que era parte del territorio continental de la Antártida (Hattersley-Smith, 1991). La visita siguiente a la punta Biscoe, de la cual ha quedado constancia, fue en 1903-1905, cuando Turquet observó allí la presencia de *C. quitensis* durante la Primera Expedición Antártica Francesa, encabezada por Charcot.

Más recientemente, en 1982, se establecieron parcelas formales para estudios de plantas en la isla cerca de la punta Biscoe (Komárová, 1983), aunque poco después se suspendieron los estudios a largo plazo planeados originalmente. Komárová insertó varillas de soldar en el suelo para marcar los sitios comprendidos en los estudios. Tras un reconocimiento topográfico parcial se hizo un mapa de la ubicación ( $\pm 2$  m) de 44 varillas de soldar encontradas en el suelo y en la vegetación durante una búsqueda sistemática realizada en el lado noreste de la isla en febrero de 2001 (mapa 3) (Harris, 2001). Las varillas fueron ubicadas en uno de los lugares con más vegetación de la isla, distribuidas en un área de por lo menos 8000 m<sup>2</sup>. En general, las varillas habían sido insertadas en el suelo o en la vegetación con el extremo inferior recubierto por un producto químico. Al parecer, los contaminantes de las varillas mataron toda la vegetación en un radio de 20 centímetros de cada varilla. En temporadas anteriores se encontraron numerosas varillas, posiblemente cientos (Fraser, Patterson, Day, notas personales, 1999-2002). Durante la temporada 2009/10 se encontraron más varillas de soldar en la playa y sus alrededores, que fueron recogidas y desecharadas en la estación Palmer (Patterson-Fraser, nota personal, 2010). La Zona no se considera apropiada como sitio de referencia para medir la contaminación química, puesto que persiste la incertidumbre con respecto a los tipos de contaminantes y a su concentración, los sitios afectados y la medida en que los contaminantes podrían haberse propagado por el suelo, el agua y los sistemas biológicos.

Fraser (nota personal, 2001) también notificó la presencia de hitos de plomo en la colonia de pingüinos papúa. Además, se puede encontrar en las playas basura transportada por el agua (principalmente madera). En el 2009-2010 se retiró una manguera de goma (15 m de largo, ~15 cm de diámetro) de un pequeño valle cercano al desembarcadero sur para embarcaciones pequeñas.

Los estudios científicos recientes en la Zona se han centrado en el seguimiento de la situación reproductiva de pingüinos y skúas. En la Zona también se han recolectado semillas de *Deschampsia* y *Colobanthus*, y muestras de tierra y material vegetal para investigaciones ecológicas en la región de la estación Palmer. Se han exigido permisos para visitar la Zona desde que se le confirió protección especial en 1985.

## 6(ii) Acceso a la Zona

Se puede acceder a la Zona en lancha, en aeronave o cruzando el hielo marino en vehículo o a pie. No se han designado rutas específicas para el acceso a la Zona para las lanchas pequeñas. Se aplican restricciones de acceso a la Zona para el sobrevuelo, las rutas preferidas de acceso de helicóptero y aterrizaje de aeronaves, y las condiciones específicas están establecidas en la sección 7(ii) siguiente. La zona de acceso para helicópteros designada que se aplica en la Zona se describe en la sección 6(v) y 7(ii) siguientes.

El ciclo estacional de la formación del hielo marino en la zona de Palmer es muy variable: el hielo marino comienza a formarse entre marzo y mayo. Durante el período de 1979 a 2004, la duración estacional del hielo marino en la zona de Palmer fue de cinco a doce meses (Stammerjohn *et al.*, 2008). Suele haber escombro denso de hielo en los alrededores de la isla, proveniente de los glaciares que se desprenden de la isla Anvers, lo que podría impedir el acceso en lanchas pequeñas.

*Informe Final de la XLIV RCTA**6(iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona y en áreas adyacentes*

No se conoce la presencia de ninguna estructura o instrumento dentro de la Zona. El 31 de enero de 1999, el Servicio Geológico de Estados Unidos instaló en la isla donde está la punta Biscoe un señalizador permanente de reconocimientos topográficos, que consiste en una varilla rosada de acero inoxidable de 5/8". El señalizador, llamado BIS1, se encuentra a 64°48'40.12" S, 63°46'26.42" O en una elevación de 23 m (mapas 2 y 3). Está ubicado a mitad de camino a lo largo de la serranía principal de la isla, a unos 100 metros al norte del desembarcadero sur para embarcaciones pequeñas. El señalizador, colocado en roca de fondo, está marcado con un capuchón de plástico rojo para reconocimientos topográficos.

*6(iv) Ubicación de las zonas protegidas en las cercanías*

Las zonas protegidas más próximas a la punta Biscoe son: la isla Litchfield (ZEEP n.º 113), a 16 km al oeste de la Zona en Puerto Arthur; la bahía South (ZEEP n.º 146), a unos 12 km al sudeste en la isla Doumer (mapa 1). La ZEEP n.º 176, islas Rosenthal, se localiza a unos 30 km al noroeste.

*6(v) Áreas especiales en el interior de la Zona*

En el Plan de Gestión de la Zona Antártica Especialmente Administrada n.º 7 se ha definido un área para el acceso de helicópteros (mapas 2 y 3), que se aplica a las aeronaves que lleguen a los lugares de aterrizaje designados en la Zona. El área para el acceso de helicópteros se extiende hacia el noroeste y el noreste desde los lugares de aterrizaje designados hasta una distancia de 2000 pies (610 m) de los bordes de las colonias conocidas de aves reproductoras en la Zona.

**7. Términos y condiciones para los permisos de entrada***7(i) Condiciones generales de los permisos*

Se prohíbe el ingreso a la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente. Las condiciones para la expedición de un permiso para ingresar a la Zona son las siguientes:

- Se expide para investigaciones científicas y, particularmente, para las investigaciones sobre el ecosistema terrestre y la fauna de la Zona, o por motivos que resultan esenciales para la gestión de esta;
- las actividades permitidas deberán atenerse a este Plan de Gestión;
- Se dará a las actividades permitidas la correspondiente consideración a través del proceso de evaluación de impacto ambiental para la protección continua de los valores ambientales y científicos de la Zona.
- Se expedirá por motivos indispensables de índole educativa o de difusión que no puedan llevarse a cabo en otro sitio y que no entren en conflicto con los objetivos del presente Plan de Gestión.
- el permiso se expedirá por un período determinado;
- deberá llevarse el permiso, o una copia de este, cuando se está dentro de la Zona;

*7(ii) Acceso a la Zona y desplazamientos en su interior o sobre ella*

Se podrá ingresar a la Zona en lancha, aeronave o, sobre hielo marino, en vehículo o a pie. Cuando el acceso es viable el acceso por el hielo marino, no se aplican restricciones especiales en los sitios a los cuales se puede acceder por vehículo o a pie, aunque se prohíbe el acceso de los vehículos a la tierra.

*Acceso a pie a la Zona y desplazamientos en su interior*

La circulación por tierra en la Zona deberá efectuarse a pie. Se prohíbe que las personas que lleguen en aeronaves, embarcaciones o vehículos circulen fuera de las inmediaciones del lugar de aterrizaje, desembarco o descenso, salvo que estén específicamente autorizadas para ello en el permiso.

*ZAEP 139 (punta Biscoe, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado*

Los peatones deben mantener las siguientes distancias mínimas de acercamiento a la vida silvestre, a menos que sea necesario acercarse más para los fines autorizados en el permiso:

- Petreles gigantes (*Macronectes giganteus*): 50 m
- Focas peleteras antárticas (por seguridad personal): 15 m
- Otras aves y focas: 5 m.

Los visitantes deben desplazarse con cuidado, para reducir al mínimo la perturbación de la flora, la fauna, los suelos y las masas de agua. Los peatones deben caminar sobre la nieve o terreno rocoso si resulta factible, pero teniendo la precaución de no dañar los líquenes. Los peatones deben caminar alrededor de las colonias de pingüinos y no entrar en los subgrupos de pingüinos que estén anidando, excepto con fines de investigación o gestión. El tránsito de peatones se reducirá a un mínimo de manera congruente con los objetivos de todas las actividades permitidas y se hará todo lo posible por reducir a un mínimo los efectos.

*Acceso en lancha*

Los sitios recomendados para el desembarco de lanchas son los siguientes (mapas 2 y 3):

- 1) la playa de la costa norte de la caleta alargada que está en la costa sur de la isla, es decir, el lugar donde es más probable que no haya hielo marino; y
- 2) la playa de la caleta pequeña que está a mitad de camino a lo largo de la costa norte de la isla, junto a los sitios designados para acampar y para el aterrizaje de helicópteros.

Está permitido el acceso en bote a los demás sitios de la costa, siempre que sea congruente con los propósitos autorizados en el permiso expedido.

*Acceso y sobrevuelo de aeronaves*

Desde el 1 de octubre al 15 de abril inclusive se aplican restricciones a la operación de aeronaves. Durante este período, las aeronaves deben operar y aterrizar en la Zona cumpliendo estrictamente las siguientes condiciones:

- 1) Se prohíben los sobrevuelos de aeronaves pilotadas en la Zona a menos de 2000 pies (~ 610 m) fuera del área para el acceso de helicópteros (mapa 2), excepto cuando se autorice específicamente en el Plan de Gestión para los fines permitidos. Se recomienda que la aeronave se mantenga a una distancia horizontal de 2000 pies (~ 610 m) de los bordes de las colonias de aves que se reproducen en la Zona, las cuales se indican en el mapa 2, salvo en el acceso a los lugares designados para el aterrizaje, cruzando el área para el acceso de helicópteros.
- 2) Se permite el aterrizaje de helicópteros en dos lugares designados (mapa 2): el primero (A), en la isla principal donde está la punta Biscoe, y el segundo (B), en el promontorio separado que está a 300 metros al norte. Los lugares para aterrizaje y sus coordenadas son las siguientes:
  - (A) 64° 48.59' S, 63° 46.82' O: la grava de playa que está a unos metros por encima del nivel del mar, 35 metros al este de la playa de la costa oriental de una caleta pequeña situada en la costa norte de la isla. Hay una pequeña pileta que se llena con la marea, de unos 25 m de diámetro, a 30 m al este del lugar de aterrizaje; y
  - (B) 64° 48.37' S, 63° 46.40' O: en las laderas inferiores (occidentales) de una cordillera, que pueden estar cubiertas de nieve, y que se extienden desde la isla Anvers hacia el promontorio septentrional. Se debe tener cuidado con los taludes de nieve que se extienden hacia el este y cuesta arriba de la isla Anvers, pues es posible que tengan grietas.
- 3) Las aeronaves pilotadas que vayan a aterrizar en la Zona deberían aproximarse al área para el acceso de helicópteros al nivel máximo practicable. El área para el acceso de helicópteros permite el acceso desde el norte y el oeste (desde la región de la bahía Biscoe) hasta el lugar de aterrizaje A y desde el norte y el este hasta el lugar de aterrizaje B (mapa 2). El área para el acceso de helicópteros se extiende sobre las aguas libres entre los lugares de aterrizaje A y B.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- 4) Se prohíbe el sobrevuelo de Sistemas de Aeronaves Dirigidas por Control Remoto (RPAS) por debajo de los 610 m (2000 pies) y su aterrizaje en el interior de la Zona, salvo que se haga de conformidad con un permiso expedido por una autoridad nacional competente. El uso de RPAS en el interior de la Zona debe ceñirse a las Directrices medioambientales para la operación de sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS) en la Antártida (Resolución 4 [2018]).

*7(iii) Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona*

- Investigaciones científicas que no pongan en peligro el ecosistema ni los valores de la Zona;
- Actividades con fines educativos o de difusión (tales como informes documentales (por ejemplo, visuales, en audio o escritos), o la producción de recursos o servicios educativos) que respondan a motivos indispensables y que no puedan llevarse a cabo en otro sitio. Las actividades educativas o de difusión no incluyen el turismo.
- Actividades de gestión esenciales, que incluyen observación e inspección

*7(iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras/equipos*

- No se podrá montar ninguna estructura en la Zona, con excepción de las especificadas en un permiso, y, con excepción de los hitos y señales permanentes, se prohíben las estructuras o instalaciones permanentes;
- Todas las estructuras, equipo científico o señalizadores instalados en la Zona deben estar autorizados mediante un permiso expreso, y estar claramente identificados por país, nombre del investigador principal, año de instalación y fecha de retiro prevista. Todos estos artículos deberán estar libres de organismos, propágulos (por ejemplo, semillas, huevos) y suelo no estéril y estarán fabricados en materiales que puedan soportar las condiciones ambientales y planteen un riesgo mínimo de contaminación o daño a los valores de la Zona.
- La instalación (incluyendo la selección del lugar), el mantenimiento, la modificación o el desmantelamiento de estructuras o equipos deberá efectuarse de una forma que reduzca a un mínimo la perturbación de la flora y la fauna, preferentemente evitando la temporada de cría principal (01 de octubre - 31 de marzo).
- El desmantelamiento de estructuras o equipos específicos para los cuales el permiso haya expirado será de responsabilidad de la autoridad que haya expedido el permiso original y deberá ser una condición para el otorgamiento del permiso.

*7(v) Ubicación de los campamentos*

Se permite acampar temporalmente dentro de la Zona en el sitio designado, a unos 50 metros al nordeste del lugar de aterrizaje de helicópteros (A), en la costa norte de la isla principal donde está la punta Biscoe. El lugar para acampar abarca la grava de playa y el terreno rocoso a unos pocos metros sobre el nivel del mar que está justo al norte de una balsa de marea transitoria, y está separado del mar más al norte por una cordillera rocosa baja de unos 8 metros. En caso de que sea necesario para fines indispensables especificados en el permiso, se permitirá acampar temporalmente en la península separada que está a 300 metros al norte, aunque allí no se ha designado un lugar específico para acampar. Se prohíbe acampar en superficies con importante vegetación.

*7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que pueden introducirse en la Zona*

Además de los requisitos del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, las restricciones relativas a los materiales y organismos que puedan introducirse en la Zona son las siguientes:

- Se prohíbe la introducción deliberada de animales, material vegetal y microorganismos vivos y suelo no estéril en la Zona. Deben tomarse precauciones para prevenir la introducción accidental de animales, material vegetal, microorganismos y tierra no estéril

*ZAEP 139 (punta Biscoe, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado*

desde otras regiones distintas biológicamente (dentro o fuera del Área del Tratado Antártico).

- Los visitantes deberán cerciorarse de que el equipo de muestreo y los señalizadores llevados a la Zona estén limpios. En el nivel máximo practicable, la vestimenta, el calzado y el resto de equipo que se use o se lleve a la Zona (incluidos, por ejemplo, mochilas, bolsos, tiendas, bastones, trípodes, etc.) deberán limpiarse minuciosamente antes de ingresar a la Zona. Los visitantes también deben consultar y ceñirse adecuadamente a las recomendaciones incluidas en el Manual sobre especies no autóctonas del Comité para la Protección del Medio Ambiente (Resolución 4 [2016]; CPA 2019) y el Código de conducta ambiental para el trabajo de investigación científica de campo terrestre en la Antártida (*Resolución 5 [2018]*).
- Se prohíbe el ingreso en la Zona de productos avícolas crudos. Toda ave traída que no sea consumida o usada dentro de la Zona, incluidas todas sus partes, productos o desperdicios, debe ser retirada de la Zona o eliminada mediante la incineración o algún medio equivalente que elimine el riesgo para la flora y la fauna autóctonas.
- Los herbicidas o pesticidas están prohibidos en la Zona.
- Cualquier otro producto químico, incluidos radionúclidos o isótopos estables, que se introduzca con fines científicos o de gestión especificados en el permiso deberá ser retirado de la Zona cuando concluya la actividad para la cual se haya expedido el permiso o con anterioridad.
- No se podrá almacenar combustible, alimentos u otros materiales en la Zona, salvo que sea indispensable para la actividad para la cual se haya expedido el permiso. En general, todo material que se introduzca podrá permanecer solamente por un período expreso y deberá ser retirado a más tardar cuando concluya dicho período.
- Todos los materiales deberán almacenarse y manipularse de manera tal que se reduzca a un mínimo el riesgo de su introducción accidental en el medio ambiente.
- Si se producen escapes que puedan comprometer los valores de la Zona, se recomienda retirar el material únicamente si el impacto de dicho retiro no sea mayor que el de dejar el material *in situ*.

*7(vii) Toma de, o intromisión perjudicial sobre flora y fauna autóctonas*

Se prohíbe la recolección de la flora y la fauna autóctonas y la intromisión perjudicial en estas, salvo si lo autoriza un permiso expedido conforme al artículo 3 del anexo II del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. En caso de recolección de fauna o intromisión perjudicial hacia esta, debería procederse, como norma mínima, de conformidad con el Código de Conducta del SCAR para el Uso de Animales con Fines Científicos en la Antártida.

*7(viii) Recolección o traslado de materiales que el titular del permiso no haya llevado a la Zona*

- Se podrá recolectar o retirar material de la Zona únicamente de conformidad con un permiso, y dicho material deberá limitarse al mínimo necesario para cubrir las necesidades científicas o de gestión. Esto incluye muestras biológicas y ejemplares de rocas o suelo.
- Todo material de origen humano que probablemente comprometa los valores de la Zona y que no haya sido llevado a la Zona por el titular del permiso o que no esté comprendido en otro tipo de autorización podrá ser retirado de cualquier parte de la Zona, salvo que el impacto de su extracción pueda ser mayor que el efecto de dejar el material *in situ*. Si ese es el caso, se debe notificar a la autoridad correspondiente para obtener aprobación.
- Se debe notificar a las autoridades nacionales correspondientes respecto de todos los elementos retirados de la Zona que no hayan sido introducidos por el titular del permiso.

*7(ix) Eliminación de residuos*

Deberán retirarse de la Zona todos los residuos, incluidos los de origen humano.

*Informe Final de la XLIV RCTA**7(x) Medidas que pueden ser necesarias para continuar cumpliendo los objetivos del Plan de Gestión*

Se pueden otorgar permisos de acceso a la Zona con el fin de:

- 1) realizar actividades científicas de supervisión e inspecciones, que podrían incluir la recolección limitada de muestras o datos para análisis o revisión;
- 2) Instalar o realizar el mantenimiento de postes señalizadores, marcadores, estructuras o equipos científicos o logísticos esenciales;
- 3) implementar medidas de protección;
- 4) llevar a cabo investigaciones o gestión de manera tal que se evite interferir con las actividades de observación e investigación a largo plazo o una posible repetición de los esfuerzos. Se ruega encarecidamente a las personas que planifiquen nuevos proyectos dentro de la Zona que consulten con los programas establecidos que trabajan dentro de esta, como los de Estados Unidos, antes de iniciar el trabajo.

*7(xi) Requisitos relativos a los informes*

- El titular principal del permiso expedido para cada visita a la Zona debe presentar un informe ante la autoridad nacional competente una vez concluida la visita, de conformidad con los procedimientos nacionales y las condiciones para la expedición de permisos.
- Dichos informes deberán incluir, según corresponda, la información señalada en el formulario de informe de la visita contenido en la Guía para la Preparación de Planes de Gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas (Resolución 2 [2011]). Si corresponde, la autoridad nacional también debe remitir un ejemplar del informe de la visita a la Parte que haya propuesto el Plan de Gestión, como ayuda en la gestión de la Zona y en la revisión del Plan de Gestión.
- Las Partes deberían, en la medida de lo posible, depositar los originales o las copias de los informes de visitas originales en un archivo de acceso público para mantener un registro de su uso, con el fin de llevar a cabo cualquier revisión del Plan de Gestión y organizar el uso científico de la Zona.
- Se deberá notificar a las autoridades pertinentes sobre toda actividad realizada/medida adoptada de forma excepcional o sobre cualquier elemento que se retire, o sobre cualquier material vertido que no se haya retirado, en los casos en los que todo ello no estuviera incluido en el permiso.

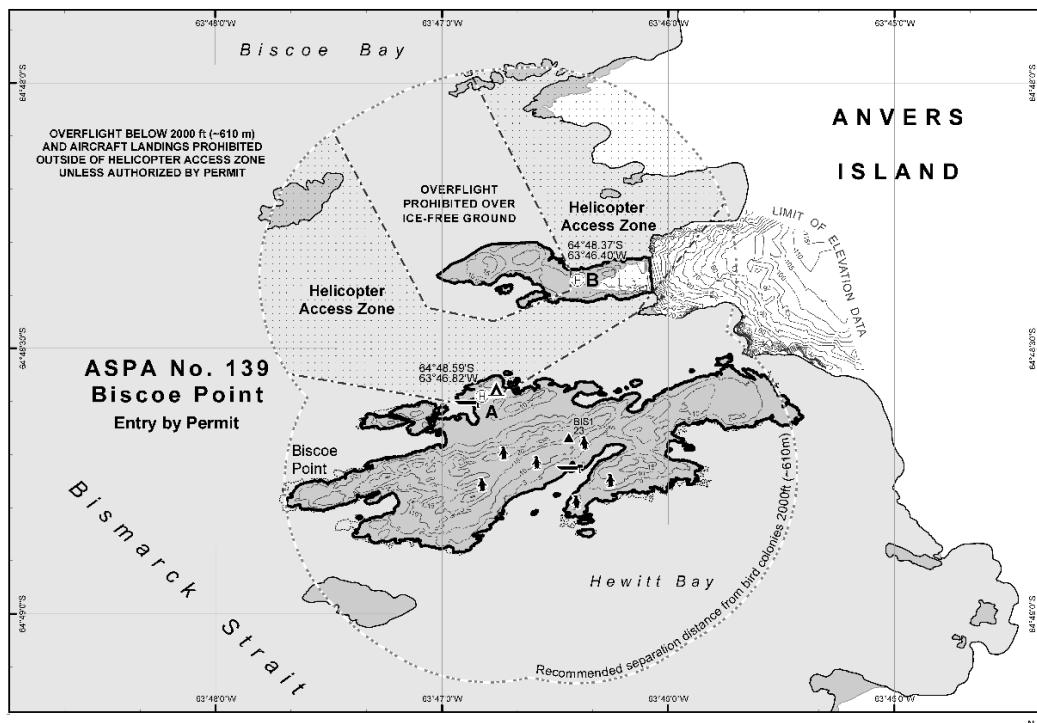
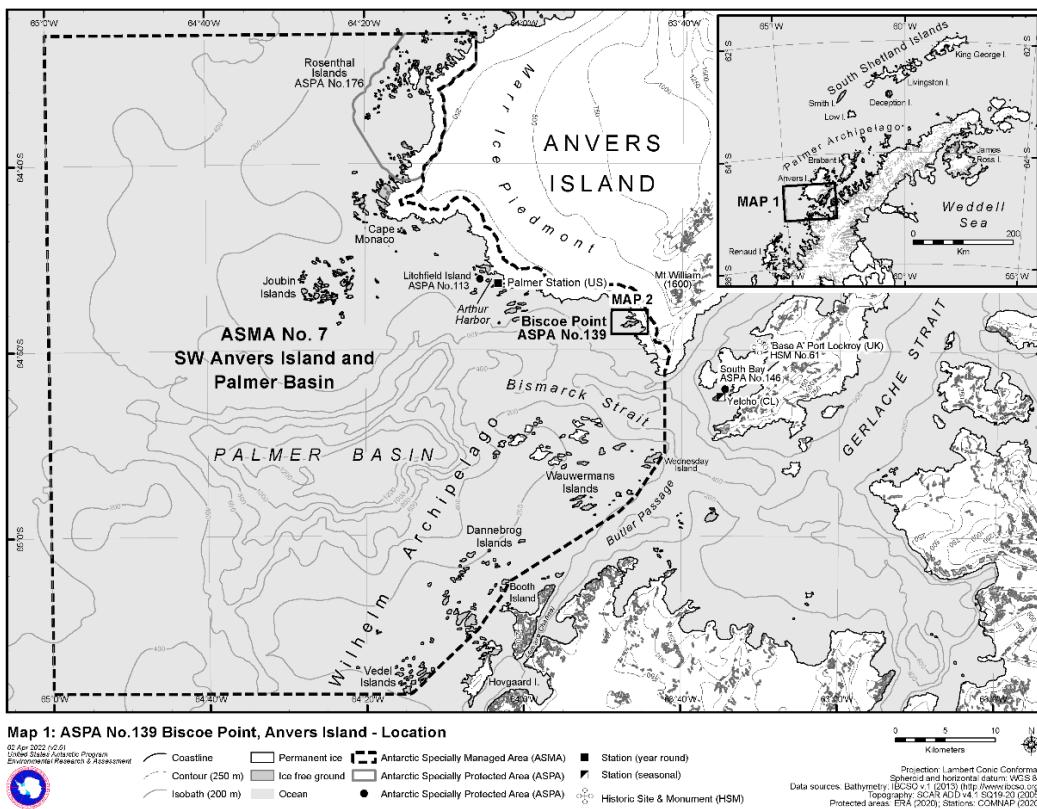
**8. Documentación de apoyo**

- Baker, K.S. 1996. Palmer LTER: Palmer Station air temperature 1974 to 1996. *Antarctic Journal of the United States* **31** (2): 162-64.
- Carlini, AR, NR Coria, MM Santos, J Negrete, M a. Juarez, y G a. Daneri. 2009. Responses of *Pygoscelis adeliae* and *P. papua* populations to environmental changes at Isla 25 de Mayo (King George Island). *Polar Biology* **32** (10) (16 de mayo): 1427-33.
- CPA (Comité de Protección Ambiental). 2019. Manual sobre especies no autóctonas: Revisión de 2019. Secretaría del Tratado Antártico, Buenos Aires.
- Day, T.A., Ruhland, C.T., Strauss, S., Park, J-H., Krieg, M.L., Krna, M.A., y Bryant, D.M. 2009. Response of plants and the dominatn microarthropod *Cryptopygus antarcticus*, to warming and constrasting precipitation regimes in Antarctic tundra. *Global Change Biology* **15**: 1640-1651.
- Ducklow, H.W., W.R. Fraser, M.P. Meredith, S.E. Stammerjohn, S.C. Doney, D.G. Martinson, S.F. Sallie, O.M. Schofield, D.K. Steinberg, H.J. Venables y Amsler, C.D. 2013. West Antarctic Peninsula: An ice-dependent coastal marine ecosystem in transition. *Oceanography* **26**(3):190–203.
- Emslie, S.D., Fraser, W., Smith, R.C. y Walker, W. 1998. Abandoned penguin colonies and environmental change in the Palmer Station area, Anvers Island, Antarctic Peninsula. *Antarctic Science* **10**(3): 257-268.
- Emslie, S.D. 2001. Radiocarbon dates from abandoned penguin colonies in the Antarctic Peninsula region. *Antarctic Science* **13**(3):289-295.
- ERA. 2010. Biscoe Point Orthophoto 2010. Digital orthophotograph of Biscoe Point and adjacent areas of coast on Anvers Island. Ground pixel resolution 8 cm and horizontal / vertical accuracy of

## ZAEP 139 (punta Biscoe, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado

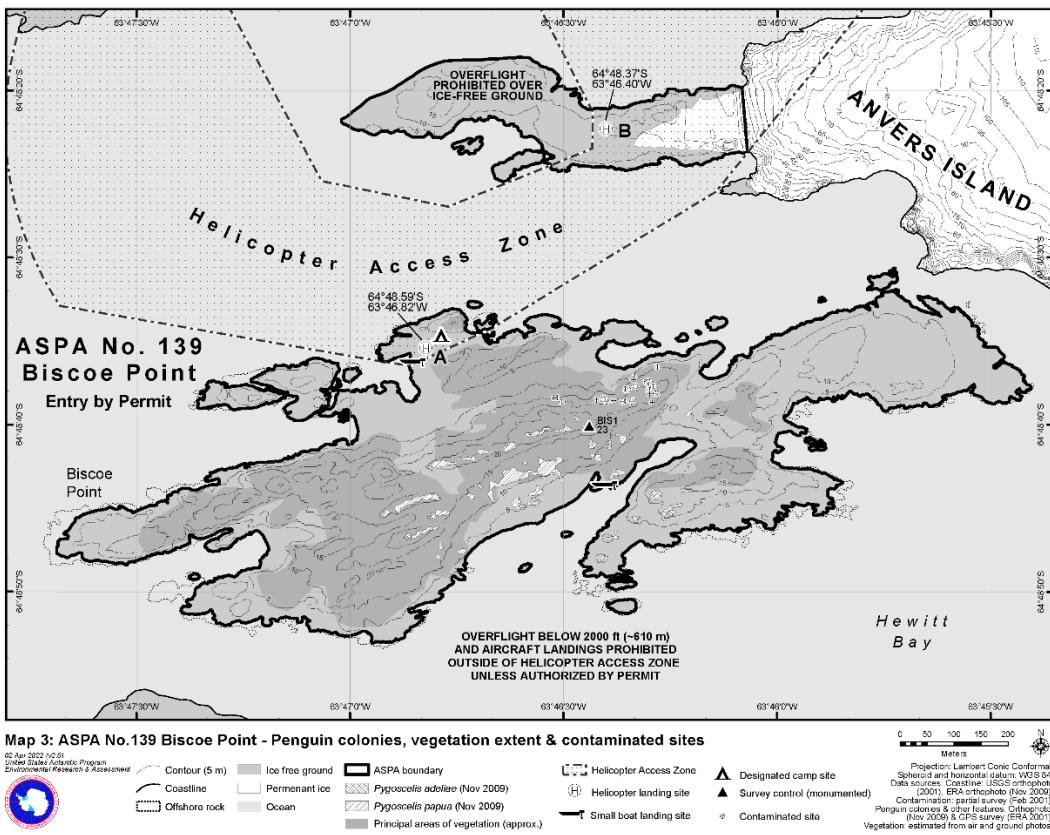
- ± 1 m. MSL heights, 5 m<sup>2</sup> DTM. Aerial photography acquired by BAS on 29 Nov 2009  
BAS/4/10. Unpublished data, Environmental Research & Assessment, Cambridge.
- Greene, D.M. y Holtom, A. 1971. Studies in *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. and *Deschampsia antarctica* Desv.: III. Distribution, habitats and performance in the Antarctic botanical zone. *British Antarctic Survey Bulletin* **26**: 1-29.
- Harris, C.M. 2001. Revision of management plans for Antarctic protected areas originally proposed by the United States of America and the United Kingdom: Field visit report. Internal report for the National Science Foundation, US, and the Foreign and Commonwealth Office, UK. Environmental Research and Assessment, Cambridge.
- Hattersley-Smith, M.A. 1991. The history of place-names in the British Antarctic Territory. British Antarctic Survey Scientific Reports **113** (Part 1).
- Hinke, JT, K Salvicka, SG Trivelpiece, GM Watters y WZ Trivelpiece. 2007. Divergent responses of Pygoscelis penguins reveal a common environmental driver. *Oecologia* **153** (4) (octubre): 845-55.
- Hooper, P.R. 1958. Progress report on the geology of Anvers Island . Informe inédito, archivos de British Antarctic Survey Ref AD6/2/1957/G3.
- Hooper, P.R. 1962. The petrology of Anvers Island and adjacent islands. *FIDS Scientific Reports* **34**.
- Komárková, V. 1983. Plant communities of the Antarctic Peninsula near Palmer Station. *Antarctic Journal of the United States* **18**: 216-218.
- Komárková, V. 1984. Studies of plant communities of the Antarctic Peninsula near Palmer Station. *Antarctic Journal of the United States* **19**: 180-182.
- Komárková, V, Poncet, S y Poncet, J. 1985. Two native Antarctic vascular plants, *Deschampsia antarctica* and *Colobanthus quitensis*: a new southernmost locality and other localities in the Antarctic Peninsula area. *Arctic and Alpine Research* **17**(4): 401-416.
- Müller-Schwarze, C. y Müller-Schwarze, D. 1975. A survey of twenty-four rookeries of pygoscelid penguins in the Antarctic Peninsula region. en *The biology of penguins*, Stonehouse, B. (ed). Macmillan Press, Londres.
- National Science Foundation, Office of Polar Programs, 1999. Estación Palmer. Dirección del sitio web de la OPP <http://www.nsf.gov/od/opp/support/palmerst.htm>
- Park, J-H. y Day, T.A. 2007. Temperature response of CO<sub>2</sub> exchange and dissolved organic carbon release in a maritime Antarctic tundra ecosystem. *Polar Biology* **30**: 1535-1544. DOI 10.1007/s00300-007-0314-y.
- Park, J-H., Day, T.A., Strauss, S. y Ruhland, C.T. 2007. Biogeochemical pools and fluxes of carbon and nitrogen in a maritime tundra near penguin colonies along the Antarctic Peninsula. *Polar Biology* **30**:199–207.
- Parmelee, D.F. y Parmelee, J.M. 1987. Revised penguin numbers and distribution for Anvers Island, Antarctica. *British Antarctic Survey Bulletin* **76**: 65-73.
- Poncet, S. y Poncet, J. 1987. Censuses of penguin populations of the Antarctic Peninsula, 1983-87. *British Antarctic Survey Bulletin* **77**: 109-129.
- Rundle, A.S. 1968. Snow accumulation and ice movement on the Anvers Island ice cap, Antarctica: a study of mass balance. *Proceedings of the ISAGE Symposium, Hanover, USA, 3-7 September, 1968*: 377-390.
- Sanchez, R. y Fraser, W. 2001. *Biscoe Point Orthobase*. Digital orthophotograph of island on which Biscoe Point lies, 6 cm pixel resolution and horizontal / vertical accuracy of ± 2 m. Geoid heights, 3 m<sup>2</sup> DTM, derived contour interval: 2 m. Data on CD-ROM and accompanied by USGS Open File Report 99-402 “GPS and GIS-based data collection and image mapping in the Antarctic Peninsula”. Science and Applications Center, Mapping Applications Center. Reston, USGS.
- Smith, R.I.L. 1996. Terrestrial and freshwater biotic components of the western Antarctic Peninsula. En Ross, R.M., Hofmann, E.E y Quetin, L.B. (eds). Foundations for ecological research west of the Antarctic Peninsula. *Antarctic Research Series* **70**: 15-59.
- Smith, R.I.L. y Corner, R.W.M. 1973. Vegetation of the Arthur Harbour – Argentine Islands region of the Antarctic Peninsula. *British Antarctic Survey Bulletin* **33** y **34**: 89-122.
- Stammerjohn, S.E., Martinson, D.G., Smith, R.C. e Iannuzzi, R.A. 2008. Sea ice in the western Antarctic Peninsula region: Spatio-temporal variability from ecological and climate change perspectives. *Deep-Sea Research II* **55**: 2041 – 2058.
- Woehler, E.J. (ed.) 1993. *The distribution and abundance of Antarctic and sub-Antarctic penguins*. SCAR, Cambridge.
- Xiong, F.S., Mueller, E.C. y Day, T.A. 2000. Photosynthetic and respiratory acclimation and growth response of Antarctic vascular plants to contrasting temperature regimes. *American Journal of Botany* **87**: 700-710.

## Informe Final de la XLIV RCTA



cve: BOE-A-2023-18106  
Verificable en <https://www.boe.es>

ZAEP 139 (punta Biscoe, isla Anvers, archipiélago de Palmer): Plan de Gestión revisado



## Medida 15 (2022)

### Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 140 (partes de la isla Decepción, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado

**Los representantes,**

recordando los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

recordando

- la Recomendación XIII-8 (1985), que designó las costas del puerto Foster, isla Decepción, islas Shetland del Sur, como Sitio de Especial Interés Científico («SEIC») n.º 21 y anexó un Plan de gestión para el sitio;
- la Resolución 7 (1995) y la Medida 2 (2000), que extendieron la fecha de expiración del SEIC 21;
- la Decisión 1 (2002), que cambió el nombre y número del SEIC 21 a ZAEP 140;
- las Medidas 3 (2005), 8 (2012) y 6 (2017), que adoptaron un plan de gestión revisado para la ZAEP 140;

recordando que la Resolución 7 (1995) se declaró obsoleta en virtud de la Decisión 1 (2011) y que la Medida 2 (2000) no ha entrado en vigor y fue desplazada por la Medida 5 (2009);

observando que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 140;

deseando reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 140 por el Plan de Gestión revisado;

**recomiendan** a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de Gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 140 (partes de la isla Decepción, islas Shetland del Sur), que se anexa a esta Medida, y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 140, anexo a la Medida 6 (2017).

*Medida 15 (2022)*

## Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 140

### PARTES DE LA ISLA DECEPCIÓN, ISLAS SHETLAND DEL SUR

#### Introducción

La principal razón para la designación de Partes de la isla Decepción, (lat. 62°57' S, long. 60°38' O), islas Shetland del Sur como Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) es la de proteger sus valores medioambientales, predominantemente la flora terrestre al interior de la Zona. La flora de la isla es singular dentro de la Antártida, especialmente en aquellos lugares en donde se encuentra asociada con estas Áreas geotérmicas, pero también debido a sus superficies de reciente formación, que ofrecen hábitats de edad conocida para estudiar la colonización y otros procesos ecológicos dinámicos por parte de los organismos terrestres (Smith, 1988).

La isla Decepción es un volcán activo. Las erupciones recientes ocurridas en 1967, 1969 y 1970 (Baker *et al.* 1975) alteraron muchas características topográficas de la isla y crearon superficies nuevas, localmente transitorias, para ser colonizadas por plantas y otra biota terrestre (Collins, 1969; Cameron y Benoit, 1970; Smith, 1984a,b,c). La Zona tiene diversos sitios de actividad geotérmica, algunos con fumarolas (Smellie *et al.* 2002).

Cinco pequeños Sitios en torno a la costa de puerto Foster fueron aprobados en virtud de la Recomendación XIII-8 (XIII RCTA, Bruselas, 1985) como Sitio de Especial Interés Científico N.º 21 basándose en que '*la isla Decepción es excepcional a causa de su actividad volcánica, con importantes erupciones ocurridas en 1967, 1969 y 1970. Partes de la isla quedaron destruidas por completo, otras se crearon, mientras que otras quedaron sepultadas bajo diferentes capas de cenizas. Solo unas pocas zonas del interior permanecieron inalteradas. Esta isla ofrece condiciones excepcionales para estudiar los procesos de colonización en un medio antártico.*' □ Luego de un extenso estudio científico, la protección de los valores botánicos de la isla mejoró a través de la Medida 3 (2005), cuando el número de sitios de interés botánico incluidos dentro de la ZAEP fue aumentado a 11.

La ZAEP 140 hace una contribución sustancial al sistema de zonas antárticas protegidas, puesto que a) contiene una diversidad particularmente amplia de especies, b) es distinta de otras zonas debido al terreno calentado geotérmicamente en algunas partes de la isla, lo que crea hábitats de gran importancia ecológica y singulares en la región de la península Antártica y c) es vulnerable a la interferencia humana, en particular, debido a la distribución espacial altamente restringida de muchas especies vegetales, especialmente aquellas asociadas con la tierra calentada. Si bien la ZAEP 140 está protegida principalmente por sus notables valores ambientales (específicamente su diversidad biológica), también está protegida por sus valores científicos (es decir, biología terrestre, zoología, geomorfología y geología). En particular, la investigación científica incluye estudios de largo plazo sobre la colonización y mediciones de la temperatura del terreno.

Los 11 sitios ubicados dentro de la Zona (cerca de 2,7 km<sup>2</sup>) abarcan hábitats terrestres y lacustres alrededor del terreno calentado geotérmicamente, zonas de flora rica y superficies de edad conocida creadas tras las erupciones de 1967, 1969 y 1970, que pueden ser útiles para los estudios de recolonización. Se considera que la Zona tiene un tamaño suficiente como para proporcionar adecuada protección a los valores identificados, los cuales pueden ser muy susceptibles a la alteración física directa debida a las actividades de los visitantes de gobiernos y no gubernamentales, y los límites proporcionados dan una zona de seguridad apropiada en torno a las características vulnerables.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

La Resolución 3 (2008) recomendaba usar el Análisis ambiental de dominios para el continente antártico□ como modelo dinámico para identificar las zonas antárticas especialmente protegidas aplicando criterios ambientales y geográficos sistemáticos referidos en el Artículo 3(2) del anexo V del Protocolo (véase también Morgan et al, 2007). Usando este modelo, la isla Decepción es predominantemente un Dominio Ambiental G (geológico de islas costa afuera de la península Antártica). La escasez del Dominio ambiental G, en relación con las demás áreas de dominios ambientales, significa que se han invertido grandes esfuerzos en conservar los valores encontrados en otras partes dentro de este tipo de entorno: otras áreas protegidas que contienen el Dominio G son las ZAEP 109, 111, 112, 125, 126 128, 145, 149, 150 y 152, y las ZAEA 1 y 4. También está presente el Ambiente B (geológico de latitudes del norte medio de la península Antártica). Otras zonas protegidas que contienen un Dominio ambiental B incluyen las ZAEP 108, 115, 134, y la ZAEA 4.

La Resolución 3 (2017) recomienda el uso de las Regiones Biogeográficas de Conservación Antártica (RBCA) en la identificación de zonas que se podrían designar como Zona Antártica Especialmente Protegida dentro los criterios ambientales y geográficos sistemáticos a los que se refiere el párrafo 2 del Artículo 3 del Anexo V al Protocolo del Medio Ambiente. La ZAEP 140 se encuentra dentro de la Región Biogeográfica de Conservación Antártica (RBCA) 3, Nordeste de la península Antártica.

Mediante la Resolución 5 (2015), las Partes reconocieron la utilidad de mantener la lista de Zonas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en la Antártida (ZIA) en la planificación y realización de actividades en la Antártida. No hay ZIA dentro de las fronteras de los sitios de la ZAEP.

### 1. Descripción de los valores que requieren protección

Luego de un detallado estudio botánico de la isla realizado en 2002 (revisado en 2010 y 2014-2015), se identificaron 11 sitios de singular interés botánico. En consecuencia, los valores especificados en la designación original fueron reafirmados y considerablemente aumentados.

Estos valores se exponen de la siguiente manera:

- La isla tiene el mayor número de especies vegetales poco comunes (es decir, de las que se sabe que crecen en pocas localidades de la región antártica y, con frecuencia, en escasa cantidad) y extremadamente poco comunes (es decir, de las que se sabe que crecen solamente en una o dos localidades de la región antártica) de cualquier lugar en la región antártica. Veintiocho de los 54 tipos de musgo registrados en la isla, cuatro de las ocho agrimonias y 14 de cerca de 75 líquenes se consideran poco comunes, o extremadamente poco comunes. El Anexo 1 enumera las especies vegetales clasificadas como poco comunes o extremadamente poco comunes en el Área del Tratado Antártico, que están presentes en la isla Decepción. Estas representan el 25 %, 17 % y cerca del 4 % del número total de musgos, agrimonias y líquenes, respectivamente, conocidos en la región antártica (Aptroot y Van der Knaap, 1993; Bednarek-Ochyra et al., 2000; Ochyra et al., 2008; Øvstedral y Lewis Smith, 2001). Trece especies de musgo (incluidos dos endémicos), dos especies de agrimonias y tres especies de liquen que crecen en la isla Decepción no se han registrado en ningún otro lugar de la Antártida. Ningún otro sitio en la región antártica es comparable. Esto sugiere que existe una significativa deposición de propágulos inmigrantes (por medio del viento y las aves marinas), procedentes en particular del sur de América del Sur, sobre la región antártica, que solamente se establecen donde prevalecen las condiciones favorables para su germinación (por ejemplo, cerca del calor y la humedad que obtienen alrededor de las fumarolas) (Smith, 1984b,c). Dichos sitios son singulares en el Área del Tratado Antártico.
- Las áreas geotérmicas más estables, algunas de las cuales tienen fumarolas que emiten vapor y gas sulfuroso, han desarrollado comunidades briófitas de diversa complejidad y densidad, cada una con una flora distinta y singular. La mayoría de estas áreas fueron creadas durante las series de erupciones de 1967 a 1970, pero por lo menos una (situada en

*ZAEP 140 (partes de isla Decepción, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

el monte Pond) es anterior a dicho período. Las especies que crecen cerca de las fumarolas activas están continuamente sometidas a temperaturas entre 30 °C y 50 °C, lo cual plantea importantes preguntas respecto a su tolerancia fisiológica.

- Las áreas de ceniza volcánica, escorrentías de lodo, escoria y lapilli depositados entre 1967 y 1970 proporcionan superficies singulares de edad conocida. Estas áreas están siendo colonizadas por vegetación y otros tipos de biota terrestre, lo que permite monitorear la dinámica de la inmigración y colonización. Estas áreas son inestables y están sujetas a la erosión eólica y acuática, que expone algunas áreas a un continuo cambio en la superficie y a un ciclo de recolonización.
- El lago Kroner, la única laguna intercotidal con fuentes termales de la Antártida, mantiene una comunidad singular de algas de agua salobre.
- Dentro de la zona, en varios sitios que no fueron afectados por los depósitos de ceniza durante las erupciones de 1967 a 1970, hay comunidades maduras y afianzadas de vegetación diversa, típicas de los ecosistemas estables más antiguos de la isla.
- El mayor rodal conocido de clavel antártico (*Colobanthus quitensis*), una de las dos únicas plantas de floración de la región antártica, se encuentra dentro de la zona. Después de haber quedado sepultado por las cenizas y prácticamente erradicado durante la erupción de 1967, se ha recuperado y ahora se está propagando a una celeridad sin precedentes. Esto se correlaciona con la actual tendencia en el cambio climático regional, particularmente el aumento de temperatura.
- La Zona contiene algunos Sitios en los que se realiza investigación científica incluyendo experimentos de colonización de largo plazo (punta Collins) y mediciones de largo plazo de la variación de las temperaturas del suelo (cerro Caliente).
- La Zona contiene también algunos Sitios con superficies que datan de la erupción de 1967, los cuales permiten el monitoreo exacto de la colonización por plantas y otra biota, y son de importante interés científico.

## 2. Finalidades y objetivos

Los objetivos de la gestión de la Zona son los siguientes:

- evitar la degradación de los valores de la Zona y los riesgos importantes para los mismo, y prevenir la perturbación innecesaria causada por el ser humano;
- permitir la investigación científica en la Zona siempre y cuando esto sea por razones indispensables, que no puedan cumplirse en otro lugar y que no ponga en peligro el sistema ecológico natural de la Zona;;
- evitar o reducir a un mínimo la introducción en la Zona de plantas, animales y microorganismos no autóctonos;
- garantizar que la flora no resulte adversamente afectada por un muestreo excesivo dentro de la Zona;
- preservar el ecosistema natural de la zona como área de referencia para futuros estudios comparativos y para monitorear el cambio florístico y ecológico, los procesos de colonización y el desarrollo de las comunidades;

## 3. Actividades de gestión

Se deberán emprender las siguientes actividades de gestión en aras de proteger los valores de la Zona:

- Se harán las visitas que sean necesarias para evaluar si los diferentes Sitios siguen sirviendo los propósitos para los que fueron designados, así como para garantizar que las medidas de gestión y mantenimiento sean adecuadas.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- Los marcadores, carteles señalizadores u otras estructuras (por ejemplo, cercas, montículos) que se hayan erigido en la Zona para fines científicos o de gestión deben estar bien sujetos y mantenerse en buen estado, y deben ser desmantelados cuando ya no sean necesarios.
- De acuerdo con los requisitos del Anexo III del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, los equipos o materiales abandonados deberán retirarse en la mayor medida posible, siempre y cuando ello no produzca un impacto adverso sobre el ambiente o los valores de la Zona.
- Un mapa que muestra la ubicación de cada sitio al interior de isla Decepción (donde se establezcan todas las restricciones especiales que se aplican) debe ser expuesto de manera prominente y debe ponerse a disposición una copia de este Plan de gestión en la estación Gabriel de Castilla (España) y en la estación Decepción (Argentina). Todas las embarcaciones que planeen visitar la isla llevarán a bordo copias del Plan de gestión, que entregarán a quienes las soliciten.
- Cuando corresponda, se alienta a los programas antárticos nacionales a mantener un estrecho contacto para cerciorarse de que las actividades de gestión sean aplicadas (incluso a través del Grupo de gestión de la Zona Antártica Especialmente Administrada de isla Decepción). En particular, se alienta a los Programas antárticos nacionales a consultar entre sí para evitar la excesiva toma de muestras de material biológico de la Zona, particularmente, debido a que la tasa de recuperación suele ser lenta y a la cantidad y distribución limitadas de algunas especies de flora. Se recomienda también a los programas antárticos nacionales considerar la implementación conjunta de las directrices orientadas a reducir al mínimo la introducción y dispersión de especies no autóctonas dentro de la Zona.
- Todo escombro que haya sido desplazado por el viento desde el SMH 71 debe retirarse entre el Sitio K, del cerro Ronald al lago Kroner. En el Sitio G (caleta Péndulo), deberán retirarse todos los escombros transportados por el viento desde el SMH 76 (ver la Sección 7(viii)).
- En el Sitio A (punta Collins), deberán mantenerse las parcelas marcadas con estacas a fin de que se puedan continuar observando los cambios ocurridos en la vegetación desde 1969.
- En el Sitio C (cerro Caliente), no deben acceder al sitio más de dos personas en cualquier momento, a fin de reducir el riesgo de pisoteo de las vegetaciones vulnerables.

**4. Período de designación**

Designación con período de vigencia indefinido.

**5. Mapas**

Figura 1: Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 140, isla Decepción, que muestran la ubicación de los Sitios A-L (escala 1:100 000).

Figuras 1a-d: Mapas topográficos de la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 140, que muestran los Sitios A-L (escala 1: 25 000). El efecto de ‘sombra de colina’ se añadió para resaltar la topografía de las zonas.

**6. Descripción de la Zona***6(i) Coordenadas geográficas, indicaciones de límites y rasgos naturales***DESCRIPCIÓN GENERAL**

Las investigaciones de Smith (1984a) y Peat *et al.* (2007) describen las regiones biogeográficas reconocidas al interior de la península Antártica. La Antártida puede dividirse en tres

**ZAEP 140 (partes de isla Decepción, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado**

provincias biológicas principales: marítima del norte, marítima del sur y continental. La isla Decepción se encuentra dentro de la zona marítima del norte (Smith, 1984a).

**CARACTERÍSTICAS NATURALES, LÍMITES Y VALORES CIENTÍFICOS**

La ZAEP 140 comprende 11 Sitios, que se muestran en las Figuras 1 y 1a-1d. En el Anexo 2, se muestran fotografías comentadas de cada Sitio. Esta distribución fragmentada es característica de la cubierta vegetal de la isla Decepción. Debido a la índole irregular de los sustratos estables y húmedos que no están sometidos a erosión, la vegetación está distribuida de forma dispar y, por consiguiente, limitada a hábitats muy dispersos y a menudo muy pequeños. El uso de técnicas de teledetección satelital (Índice de vegetación de diferencia normalizada) demostró que la zona de vegetación verde dentro de la ZAEP se extiende sobre una superficie de 0,10 km<sup>2</sup> (4 % de la superficie que abarca la ZAEP).

Los Sitios se designan de la A a la L (excluida la I) en el sentido de las agujas del reloj a partir del sudoeste de la caldera. Para referirse a cada uno, se utiliza el accidente geográfico más prominente de cada Sitio. En el Anexo 2 se muestran fotografías de cada sitio. Las coordenadas de los límites se muestran en el Anexo 3, aunque, como muchos de los límites siguen características naturales, deberá consultarse además la descripción de límites a continuación.

**Sitio A: punta Collins**

Área abarcada. Las laderas que dan al norte entre la punta Collins y la punta sin nombre a 1,15 km al este (0,6 km al oeste de punta Entrada), justo frente a la punta Fildes, y que se extienden desde la parte trasera de la playa hasta una cresta que se extiende aproximadamente 1 km hacia el interior desde la costa.

Límites. El límite oriental del Sitio A va hacia el sur desde la costa en la punta sin nombre a 0,6 km al oeste de la punta Entrada, siguiendo el perfil de una cresta a una elevación de 184 m. El límite occidental se extiende desde la punta Collins, siguiendo una cresta hacia el sur hasta llegar a una elevación de 145 m. El límite meridional sigue una cresta arciforme (que sigue una línea de cimas de este a oeste a 172 m, 223 m y 214 m) que une los puntos de 184 m y 145 m. La playa, donde está la baliza de punta Collins (de cuyo mantenimiento se ocupa la Marina de Chile), hasta la curva de nivel de 10 m, no está incluida en el Sitio.

Valor científico. No se conocen terrenos calentados geotérmicamente dentro de los límites del Sitio. El Sitio contiene algunos de los mejores ejemplos de la vegetación que durante más tiempo ha estado establecida en la isla, en su mayor parte exenta de los efectos de las erupciones recientes, con una gran diversidad de especies y varias rarezas antárticas, algunas de ellas en considerable abundancia. Recientemente, se han establecido algunas plantas pequeñas de *Colobanthus quitensis* y se está propagando también la agrimonia (*Marchantii berteroana*) de gran tamaño, que es un colono bastante reciente. En la playa ubicada al norte del Sitio, se están realizando investigaciones acerca de las focas. Además, el Sitio contiene una colonia de gaviotas cocineras en los acantilados bajos sobre la playa. Seis parcelas de 50 cm × 50 cm marcadas con estacas de madera en las esquinas (lat. 62°60'00" S, long. 060°34'48" O) fueron colocadas por el British Antarctic Survey en 1969 para observar los cambios en la vegetación en años subsiguientes (Collins, 1969).

Impacto humano. Se encontraron los colémbolos no autóctonos *Hypogastrura viatica* y *Ceratophysella succinea* en el Sitio A.

**Sitio B: lago Cráter**

Área abarcada. El lago Cráter y su costa, el terreno plano al norte y la lengua de lava cubierta de escoria hacia el sur.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Límites. El límite norte se extiende desde las estribaciones de la pendiente hacia el norte del valle ancho, aproximadamente 300 m al norte del lago Cráter (a cerca de 30 m de altitud). El límite occidental sigue las crestas que se hallan inmediatamente el oeste del lago, y al este del pequeño lago sin nombre situado en lat. 62° 59' 00" S, long. 060° 40' 30" O. Los límites sudoeste y sur siguen la parte superior de la pendiente (a cerca de 80 m de altura) que se extiende al sudoeste y sur del lago. El límite oriental pasa al este de la lengua de lava al sur del lago Cráter, alrededor del borde oriental del lago y a unos 300 m a través de la planicie al norte del lago Cráter.

Valor científico. No se conocen terrenos calentados geotérmicamente dentro de los límites del Sitio. La principal zona de interés botánico está en una lengua de lava cubierta de escoria al sur del lago. El Sitio no fue afectado por las erupciones recientes. La vegetación en la lengua de escoria consiste en una flora criptogama diversa, que incluye varias rarezas antárticas, y un césped de musgo que presenta un desarrollo excepcional, con predominio de una especie relativamente común (*Polytrichastrum alpinum*). Este musgo reviste especial interés porque se reproduce sexualmente en gran abundancia en este Sitio. En ningún otro lugar de la Antártida, se ha observado tal profusión de esporofitos de esta especie ni en este musgo ni en ningún otro. La extensa alfombra de musgo (*Sanionia uncinata*), situada en la planicie al norte del lago Cráter es uno de los rodales de vegetación ininterrumpida más grandes de la isla.

Impacto humano. Se encontraron los colémbolos no autóctonos *Hypogastrura viatica* en el Sitio B.

Sitio C: cerro Caliente, extremo sur de la bahía Primero de Mayo

Área abarcada. Una línea estrecha de fumarolas que se extiende alrededor de 40 × 3 m a lo largo de la cresta de cimas de pendiente suave a una elevación alrededor de 95 m a 107 m en el cerro Caliente por sobre el lado noroeste de la laguna Albufera al noroeste de la estación Decepción (Argentina) en el extremo sur de la bahía Fumarola.

Límites. La zona incluye todo el terreno sobre el contorno de 90 m en el cerro, con la excepción del terreno al sureste de un punto 10 m al noroeste del mojón (lat. 62° 58' 27" S, long. 060° 42' 31" O) al extremo sudeste de la cresta. El acceso al montículo de piedras que se encuentra al extremo sudeste de la cresta no está restringido.

Valor científico. El Sitio incluye terreno calentado geotérmicamente. Varias especies raras de musgo, algunas de las cuales crecen únicamente en la isla, colonizan la costra de terreno calentado cerca de las fumarolas, de las cuales solamente dos o tres son visibles. La vegetación es extremadamente limitada y no obvia, de manera que abarca en total un área inferior a 1 m<sup>2</sup>, por lo que es sumamente vulnerable a los daños ocasionados por las pisadas y el muestreo excesivo. Entre las estructuras que se encuentran en el Sitio hay algunos aparatos experimentales que monitorean las variaciones a largo plazo en la temperatura del suelo (operados por el programa antártico español) y varias estacas metálicas cortas dispuestas a lo largo de las crestas, cerca del punto más alto de la cresta.

Impacto humano. Se encontraron los colémbolos no autóctonos *Hypogastrura viatica* y *Proisotoma minuta* dentro del Sitio A. En años recientes, la escasa vegetación se ha expuesto a daños importantes por pisadas humanas, lo que ha reducido la cubierta vegetal del área.

Sitio D: bahía Primero de Mayo

Área abarcada. Laderas de pedregales húmedos e inestables debajo de los acantilados de lava cortados a pico en el lado oriental del extremo septentrional de la cresta Stonethrow hasta la interrupción de la ladera, pasando la playa al oeste del medio de la bahía Primero de Mayo. En este Sitio no hay estructuras, aunque se observan muchos restos de madera en la parte trasera de la playa, varios metros sobre la marca de pleamar. La madera puede haber sido depositada en este lugar por un tsunami generado por actividades vulcanológicas anteriores.

**ZAEP 140 (partes de isla Decepción, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado**

Límites. El extremo sur de los acantilados termina en una prominente cresta que desciende hacia el sudeste hasta la playa. El límite sur del Sitio se extiende desde la base de esta cresta (a una altura cercana a los 10 m) a lo largo de la línea de la cresta hasta la base de los acantilados a una altura cercana a los 50 m. El límite occidental sigue el límite del pedregal en la base de los acantilados, aproximadamente con rumbo norte, durante 800 m, a una altura de aproximadamente 50 m. El límite oriental se extiende hacia el norte a lo largo de la interrupción en la parte trasera de la playa durante 800 m, todas las rocas grandes inclusive. El límite norte (de aproximadamente 100 m de longitud) se une a la interrupción de la pendiente en la parte trasera de la playa hasta el pedregal en la base de los acantilados de roca extrusiva. La playa plana que comienza en la costa y que incluye dos prominentes fumarolas intercotidales al sur de la bahía Fumarola, hasta la interrupción de la ladera, no está incluida en el Sitio.

Valor científico. No se conocen terrenos calentados geotérmicamente dentro del Sitio, aunque existe actividad de fumarolas en la zona intercotidal al este del Sitio. El Sitio tiene una geología compleja y contiene la flora más diversa de la isla, entre ellas varias rarezas antárticas. No fue afectado por las recientes erupciones.

Impacto humano. Los colémbolos no autóctonos *Hipogastrura viática* y *Protaphorura fimata* se encuentran dentro del Sitio D.

**Sitio E: oeste de la cresta Stonethrow**

Área abarcada. El Sitio abarca un área de actividad de fumarolas e incluye un cono de escoria roja a unos 270 m de altitud, en el lado norte de la cresta con tendencia este-oeste, a unos 600 m al sur-suroeste del punto más alto de la cresta Stonethrow (330 m), al oeste del centro de la bahía Fumarola. Se compone de dos fumarolas separadas unos 20 m, siendo la fumarola más oriental la más densamente vegetada con líquenes, musgos y agrimonias que cubren un área de unos 15 × 5 metros.

Límites. El límite se extiende 10 m después de los últimos indicios de actividad geotérmica, y ambas fumarolas están conectadas por suelo no calentado.

Valor científico. Dentro del Sitio, hay áreas de terreno calentado geotérmicamente. En este Sitio, hay varios musgos, agrimonias y líquenes extremadamente poco comunes. Dos de las especies predominantes son una agrimonia (*Clasmatocolea grandiflora*) y un liquen (*Stereocaulon condensatum*) que no se han encontrado en ningún otro lugar de la Antártida. Las fotografías tomadas a mediados de los años ochenta indican que el desarrollo y la diversidad de esta vegetación han avanzado considerablemente. Dentro de la vegetación, hay un nido de skúas (que también se observó en 1993 y 2002 y se ocupó en 2010). Estas aves tal vez sean quienes han introducido algunas plantas de Tierra del Fuego, especialmente la agrimonia predominante.

**Sitio F: bahía Telefon**

Área abarcada. El Sitio abarca varios accidentes geográficos creados durante la erupción de 1967 en la bahía Telefon: El cerro Pisagua, en el lado sur del Sitio, el pequeño lago poco profundo Ajmonecat, en la planicie de cenizas al norte de la caleta Stancomb y la planicie de cenizas baja y plana que se extiende desde la costa de la bahía Telefon hasta las laderas empinadas y los afloramientos de lava a unos 0,5 km hacia el interior. El cerro Pisagua fue creado como una nueva isla en 1967, pero ahora está unido a la isla principal por la citada planicie de ceniza. En el extremo septentrional de la llanura se encuentra la caleta Extremadura, que fue laguna hasta que el angosto istmo de unos 2 m de ancho por 50 m de largo) que lo separaba de puerto Foster se rompió alrededor de 2006. La caleta Extremadura está excluida del Sitio.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Límites. La línea costera norte de la laguna (caleta Stancomb), al suroeste de la bahía Telefon marca el límite sur del Sitio, mientras que la orilla sudoeste de la caleta Extremadura al norte de la bahía Telefon marca el límite nororiental del Sitio. El límite sudeste se extiende a lo largo de la orilla sur del cerro Pisagua, con rumbo norte hasta la costa de la caleta Extremadura en el extremo norte de la bahía Telefon. El límite noroeste está delineado aproximadamente por el contorno de 10 m de la cresta Telefon, que une la caleta Stancomb y la caleta Extremadura. El lago Ajmonecat (lat. 62° 55' 23'' S, long. 060° 40'45''O) y su borde costero están incluidos en el Sitio. La costa de la bahía Telefon no está incluida a fin de permitir el acceso más allá del Sitio. Las personas que pasen en bote dentro de la caleta Extremadura sin un permiso para entrar a la ZAEP deben tener cuidado de no descargar pasajeros en la costa suroeste de la caleta, ya que marca el límite del Sitio F (ver la Figura 1c).

Valor científico. No se conocen terrenos calentados geotérmicamente dentro del Sitio. La principal característica de interés botánico es que todas las superficies del Sitio datan de 1967, lo cual permite observar con exactitud la colonización por plantas y otros tipos de biota. En general, el Sitio tiene un aspecto yermo, pero un examen más de cerca revela una abundancia de musgos y líquenes poco visibles. En vista de que aquí no hay actividad geotérmica, los procesos de colonización podrían estar relacionados con aspectos de la tendencia actual de los cambios climáticos. Aunque hay poca diversidad de especies, las comunidades en desarrollo son características de los hábitats no calentados de la isla.

Impacto humano. Se encontraron los colémbolos no autóctonos *Hypogastrura viatica* en el Sitio F.

**Sitio G: caleta Péndulo**

Área abarcada. El Sitio comprende la pendiente suave y muy dispar de escoria gris, carmesí y roja de textura gruesa y bloques ocasionales en desintegración de toba amarillenta, al este-noreste del cerro Crimson y unos 0,4 km a 0,8 km al este de la caleta Péndulo. Se extiende unos 500 m de oeste a este y tiene unos 400 m de ancho de norte a sur. Fue creado principalmente por la erupción de 1969 que destruyó la base chilena abandonada en las cercanías (Sitio y Monumento Histórico n.º 76). El Sitio comprende la ladera y la “meseta ondulada” detrás de la caleta Péndulo.

Límites. El límite occidental sigue el contorno de 40 m, mientras que el límite oriental sigue el contorno de 140 m al este-sudeste de la caleta Péndulo. Los límites norte y sur siguen el borde del hielo permanente cubierto por detritus volcánico que rodea el Sitio.

Valor científico. Se registró actividad geotérmica durante un estudio realizado en 1987, con una emisión considerable de calor de las grietas situadas entre la escoria. En 2002, no se observaron indicios de ese tipo. Aunque la vegetación es rala, este sitio de edad conocida está siendo colonizado por numerosas especies de musgo y líquenes. Dos de los musgos (*Racomitrium lanuginosum* y *R. heterostichoides*) revisten singularidad tanto en la isla como en la Antártida y ambos son muy raros aquí. Varios musgos adicionales constituyen una rareza en la Antártida.

Impacto humano. Se ha encontrado el colémbolo no autóctono *Deuteraphorura cebennaria* en la caleta Péndulo, pero en las afueras del sitio G. Otros colémbolos no autóctonos encontrados en las cercanías del Sitio G incluyen *Hipogastrura viatica* y *Proisotoma minuta*.

**Sitio H: monte Pond**

Área abarcada. El Sitio está situado a unos 1,4 a 2 km al noroeste de la cumbre del monte Pond. La extensa área de suelo calentado geotérmicamente incluye un área (unos 150 × 500 m) en el lado nororiental de la parte superior suavemente inclinada de una amplia cresta a una altitud de unos 385 a 500 m (Smith 1988). En el extremo norte del sitio hay numerosas

ZAEP 140 (*partes de isla Decepción, islas Shetland del Sur*): Plan de Gestión revisado

fumarolas poco visibles en montículos bajos de tierra cocida muy fina y compactada. La parte más alta, al sur, del sitio está cerca de un gran domo de escarcha a 512 m, a sotavento del cual (a unos 500 a 505 m) hay numerosas fumarolas activas, también rodeadas de suelo cocido fino y compactado, en una pendiente empinada, húmeda y protegida. Las extensas áreas de suelo calentado que rodean las fumarolas comprenden un suelo fino con una corteza blanda que es extremadamente vulnerable al pisoteo. Hay varios rodales de vegetación briófita densa y espesa (hasta 10 cm) asociados con estas áreas. Los afloramientos de toba amarillenta adyacentes albergan una comunidad diferente de musgos y líquenes.

Límites. El límite norte está marcado por la lat. 62°55'51" S, el límite sur está marcado por la lat. 62°56'12" S y el límite este está marcado por la long. 060°33'30" O. El límite oeste sigue la línea de crestas de la amplia cresta que se inclina al nor-noroeste desde la cima del monte Pond entre la long. 060°33'48" O y la long. 060°34'51" O.

Valor científico. Este es un sitio sobresaliente de interés botánico, único en su género en la Antártida. Tiene varias especies de musgo que crecen únicamente en la Antártida o que son sumamente raras en la Antártida. El desarrollo del césped de musgo (*Dicranella hookeri* y *Philonotis polymorpha*) en la parte superior principal del Sitio es excepcional, y dos o más especies lo han colonizado profusamente desde la última vez que fue inspeccionado, en 1994. La gran agrimonia *Marchantia berteroana* está colonizando rápidamente la costra tibia y húmeda del suelo de la periferia de los rodales de musgo. Entre el musgo, crece por lo menos una especie de hongo, que alcanza la cifra mayor para estos organismos de la cual se tiene constancia en la Antártida. En los afloramientos rocosos, hay una comunidad totalmente diferente de musgos y líquenes, que también incluye varias especies sumamente raras (en particular, *Schistidium andinum* y *S. praemorsum*).

Impacto humano. Se encontraron los colémbolos no autóctonos *Proisotoma minuta* en el Sitio H.

Sitio J: cono Perchuc

Área abarcada. Este cono de cenizas está situado a unos 750 m al noreste del cerro Ronald y abarca una línea muy estrecha de fumarolas y el terreno calentado adyacente en la ladera que da al oeste a unos 160 m a 170 m de elevación (lat. 62°58'00,9" S; long. 060°33'39,7" O). El área geotérmica cubre aproximadamente 25 m × 10 m y la superficie de ceniza fina y lapilli de la totalidad de la ladera es muy vulnerable a los daños ocasionados por pisadas.

Límites. El límite norte está marcado por la lat. 62°57'50" S, el límite sur está marcado por la lat. 62°58'05" S, el límite este está marcado por la long. 060°33'25" O y el límite oeste por la long. 060°33'50" O. El Sitio J, cono Perchuc, se designó como Zona Prohibida para proteger la vegetación vulnerable y las estructuras del suelo del lugar. El acceso al sitio J, cono Perchuc, está estrictamente prohibido hasta que se acuerde que debe permitirse el acceso durante una revisión del Plan de gestión.

Valor científico. El Sitio contiene varios musgos que son sumamente raros en la Antártida. Las fotografías muestran que la colonización por musgos ha disminuido desde mediados de los años ochenta.

Impacto humano. Los colémbolos no autóctonos *Hipogastrura viática* y *Proisotoma minuta* se encuentran dentro del Sitio J.

Sitio K: del cerro Ronald al lago Kroner.

Área abarcada. Este sitio incluye la planicie circular del cráter justo al sur del cerro Ronald y se extiende a lo largo de un barranco aluvial prominente, ancho y poco profundo, con un talud bajo a ambos lados, que se dirige al sur hasta el lago Kroner. El sustrato de toda la zona consiste en barro consolidado, ceniza fina y lapilli depositados por el lahar durante la erupción de 1969.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Una parte del Sitio, especialmente el barranco, sigue presentando actividad geotérmica. El Sitio incluye también la laguna intercotidal geotérmica (lago Kroner), ya que forma parte del mismo accidente vulcanológico. En este lago de cráter, que es pequeño, circular, poco profundo y de agua salobre, penetró agua de mar durante los años ochenta y ahora es la única laguna calentada por fuentes geotérmicas en la Antártida.

Límites. El límite rodea la cuenca del cráter, el barranco, el lago Kroner y una zona entre los 100 m a 150 m alrededor del lago. Un corredor debajo del cerro Ronald, desde la interrupción de la ladera hasta las grandes rocas de la parte más baja, unos 10 m-20 m después, está fuera del límite a fin de permitir el acceso al otro lado de la Zona.

Valor científico. Las superficies de este sitio, cuya edad se conoce, están siendo colonizadas por numerosas especies de musgo, agrimonia y liquen, muchas de las cuales son sumamente raras en la Antártida (por ejemplo, los musgos *Notoligotrichum trichodon* y *Polytrichastrum longisetum* y un liquen poco común, *Peltigera didactyla*, están colonizando >1 ha del fondo del cráter). La costa intercotidal geotérmica septentrional del lago Kroner posee una comunidad de algas única en su género.

Impacto humano. Se encontraron los colémbolos no autóctonos *Hypogastrura viatica*, *Mesaphorura macrochaeta* y *Proisotoma minuta*, y los acáridos *Speleorchestes* sp., *Terpnacarus gibbosus* y *Coccotydaeolus* cf. *krantzii* en varios sitios alrededor de la bahía Balleneros, y pueden estar presentes dentro del Sitio K. Los colémbolos no autóctonos *Folsomia candida* se encontraron en bahía Balleneros en la década de los 60, pero no en estudios posteriores. El 24 de enero de 2015, se encontraron en el lago Kroner 15 ejemplares de *Ceratophysella succinea*, un colémbolo no autóctono que no se había encontrado previamente en la Antártida. Otros colémbolos no autóctonos encontrados en el Sitio K incluyen *Protaphorura fimata* y *Hipogastrura viatica*. El lago Kroner presenta la mayor riqueza de especies no autóctonas junto con la caleta Péndulo (es decir, tres especies cada uno).

Sitio L: punta Sudeste

Área abarcada. Una cresta rocosa con tendencia este-oeste unos 0,7 km al norte de la punta Sudeste, que se extiende hacia el oeste unos 250 m desde lo alto del acantilado marino (de unos 20 m de altitud), hasta un punto a unos 80 m de altitud. El borde norte de la cresta es un afloramiento de lava vertical bajo, que da paso a una pendiente empinada e inestable que conduce al suelo de un barranco paralelo a la cresta. El lado sur del sitio es la cresta del cerro de suave pendiente cubierta de ceniza y lapilli.

Límites. El Sitio se extiende 50 m al norte y al sur del afloramiento de lava.

Valor científico. Este sitio tiene la población más extensa de clavel antártico (*Colobanthus quitensis*) que se conoce en la Antártida. Era la población más numerosa antes de la erupción de 1967 (Longton, 1967), que cubría alrededor de 300 m<sup>2</sup>, pero se destruyó prácticamente por completo después de quedar sepultada bajo las cenizas. Fue recuperándose gradualmente, pero desde 1985-1990 el establecimiento de plántulas ha aumentado en gran escala y la población se ha extendido viento abajo (hacia el oeste, cuesta arriba). Ahora es muy abundante en un área de unas 2 hectáreas. El Sitio es notable también por la falta de otra planta vascular autóctona, el pasto antártico (*Deschampsia antarctica*), que casi siempre está asociada a esta planta. Las fotografías del Sitio tomadas inmediatamente después de la erupción revelaron la pérdida casi total de líquenes, pero, en este caso, también se ha producido una recolonización rápida y extensa. Abunda la especie *Usnea antarctica*, grande y frondosa, con colonias que alcanzaron dimensiones considerables en el período relativamente corto transcurrido desde la recolonización. La flora criptogama del Sitio generalmente es rala y característica de la mayor parte de la isla. El Sitio es especialmente importante para observar la reproducción y propagación del clavel antártico en un sitio de edad conocida.

ZAEP 140 (*partes de isla Decepción, islas Shetland del Sur*): Plan de Gestión revisado

## 6(ii) Acceso a la Zona

- El acceso a los sitios debe ser a pie o en lancha pequeña.
- Se prohíbe el aterrizaje de helicópteros en la Zona. El Plan de gestión para la ZAEA 4, isla Decepción, muestra los lugares recomendados para el aterrizaje de helicópteros en la isla Decepción los cuales se muestran además en la Figura 1. Los lugares recomendados para el aterrizaje de helicópteros que pueden resultar convenientes para el acceso a los Sitios están situados en: estación Decepción (Argentina; lat. 62°58'30" S, long. 060°42'00" O), parte norte de la bahía Fumarola (lat. 62°57'18"S, long. 060°42'48" O), al sur del cerro Obsidianas (Cross Hill) (lat. 62°56'39"S, long. 060°41'36" O), parte este de la bahía Telefon (lat. 62°55'18" S, long. 060°38'18" O), caleta Péndulo (lat. 62°56'12" S, long. 060°35'45" O), caleta Balleneros (lat. 62°58'48" S, long. 060°33'12" O).
- Todo desplazamiento a los Sitios deberá efectuarse con cuidado para reducir a un mínimo la perturbación del suelo y la vegetación.
- La operación de aeronaves debería efectuarse, como requisito mínimo, en conformidad con las *Directrices para la Operación de Aeronaves cerca de Concentraciones de Aves en la Antártida* contenidas en la Resolución 2 (2004). Se debe tener particular cuidado al sobrevolar el Sitio A, punta Collins, ya que contiene una colonia de gaviotas cocineras en los acantilados bajos sobre la playa.

## 6(iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona y en áreas adyacentes

Cerca de los Sitios de la ZAEP, se encuentran dos estaciones de investigación: estación Decepción (Argentina; lat. 62°58'30" S, long. 060°41'54" O) y estación Gabriel de Castilla (España; lat. 62°58'36" S, long. 060°40'30" O). Cerca de los Sitios de la ZAEP se encuentran dos Sitios y Monumentos Históricos: caleta Balleneros (SMH 71; lat. 62°58'42" S, long. 060°33'36" O) y las ruinas de la estación de la Base Pedro Aguirre Cerda (SMH 76; lat. 62°56'12" S, long. 060°35'36" O). La baliza de navegación de punta Collins está situada en la lat. 62°59'42" S, long. 060°35'12" O. En el Sitio A, punta Collins, hay seis parcelas de 50 cm × 50 cm marcadas con estacas de madera en las esquinas, aunque no quedan las cuatro estacas en todas las parcelas (lat. 63°00'00" S, long. 060°34'48" O). Las estacas fueron colocadas por el British Antarctic Survey en 1969 para observar los cambios en la vegetación en años subsiguientes (Collins, 1969). Se obtuvieron datos en 1969 y 2002. Se deberán mantener estos señalizadores.

Entre las estructuras que se encuentran en el Sitio C, cerro Caliente, hay algunos aparatos experimentales que monitorean las variaciones a largo plazo en la temperatura del suelo (operados por el programa antártico español) y varias estacas metálicas cortas dispuestas a lo largo de las crestas, cerca de la cima.

Las demás estructuras cercanas a la Zona figuran en el Plan de gestión de la ZAEA de la isla Decepción.

## 6(iv) Ubicación de las zonas protegidas en las cercanías

La ZAEP 145 comprende tres sitios de importancia bética en puerto Foster. La isla Decepción y puerto Foster se gestionan dentro de la ZAEA 4, isla Decepción.

## 6(v) Áreas especiales en el interior de la Zona

*Informe Final de la XLIV RCTA***7. Condiciones del permiso***7(i) Condiciones generales de los permisos*

Se prohíbe el ingreso a la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente. Las condiciones para la expedición de un permiso para ingresar a la Zona son las siguientes:

- se expedirán permisos únicamente para investigaciones científicas indispensables que no puedan cumplirse en ningún otro lugar; o
- se expedirán permisos con fines de gestión indispensables tales como inspección, mantenimiento o examen;
- las actividades permitidas no deberán poner en peligro los valores florísticos, ecológicos o científicos de la Zona;
- toda actividad de gestión debe facilitar el cumplimiento de los objetivos del Plan de gestión;
- las acciones permitidas deben ser compatibles con este Plan de gestión;
- se deberá portar el permiso o una copia autorizada de este dentro de la Zona;
- el permiso se emitirá solo para un período determinado;
- Se deberá avisar a la autoridad competente sobre toda actividad o medida implementada que no esté comprendida en el permiso.

*7(ii) Acceso a la Zona y desplazamientos en su interior o sobre ella*

- Se prohíbe el uso de vehículos terrestres al interior de la Zona.
- Se prohíbe el aterrizaje de helicópteros en la Zona. El Plan de gestión para la ZAEA 4, isla Decepción, muestra los lugares recomendados para el aterrizaje de helicópteros en la isla Decepción, los cuales se muestran además en la Figura 1.
- No se permite sobrevolar colonias de aves del interior de la Zona con sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS), a menos que esto se haga con fines científicos u operativos ineludibles y de conformidad con el correspondiente permiso expedido por una autoridad nacional competente. Asimismo, el uso de aeronaves dirigidas por control remoto dentro de la Zona deberá cumplir con las «Directrices medioambientales para la operación de sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS) en la Antártida», (Resolución 4 [2018]), que se puede consultar en: [https://documents.ats.aq/recatt/att645\\_s.pdf](https://documents.ats.aq/recatt/att645_s.pdf).
- El traslado dentro de los Sitios de la Zona debe ser a pie.
- Se permite usar botes de remo para realizar muestreos lacustres en el Sitio B (lago Cráter) y Sitio F (bahía Telefon), así como en la laguna del Sitio K, del cerro Ronald al lago Kroner. Antes de usarlos en cada Sitio, los botes deberán limpiarse a fin de reducir el riesgo de introducir especies no autóctonas provenientes de lugares fuera del Área del Tratado y de otros lugares dentro de la Antártida, incluidos otros sitios dentro de la ZAEP 140. Se prohíbe el uso de botes a motor.
- Todo desplazamiento deberá efectuarse con cuidado para reducir a un mínimo la perturbación del suelo y la vegetación.
  - La vegetación del Sitio C: en el cerro Caliente es rala y no obvia, por lo que es sumamente vulnerable a los daños ocasionados por las pisadas. Se debe tener extremo cuidado para evitar causar daño por pisadas a la vegetación al visitar este sitio. Dado su reducido tamaño, se recomienda que no entren más de dos personas a la vez dentro del Sitio C
  - El suelo en los alrededores del Sitio J, cono Perchuc, es extremadamente quebradizo y excepcionalmente vulnerable al daño por pisadas. Comparado con otras fumarolas de la isla Decepción, el cono Perchuc ha experimentado relativamente pocas visitas humanas con el impacto de pisadas asociado, y

*ZAEP 140 (partes de isla Decepción, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

puede ofrecer un sitio representativo para estudios científicos futuros. En consecuencia, el Sitio J ha sido designado como Zona Prohibida y la entrada está estrictamente prohibida hasta el momento en que se acuerde, durante una revisión del Plan de gestión, que debe permitirse el acceso.

*7(iii) Actividades que pueden llevarse a cabo dentro de la Zona*

Estas actividades incluyen las siguientes:

- investigaciones científicas urgentes que no puedan emprenderse en otro lugar y que no pongan en peligro la flora y la ecología de la zona;
- actividades indispensables de gestión, incluida la observación;
- estudios, por realizarse según sea necesario, a fin de determinar el estado de los valores botánicos por los cuales ha sido designado cada Sitio, en concordancia con los objetivos de este Plan de gestión.

*7(iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras*

No se podrán erigir estructuras en la Zona, salvo que se especifiquen en un permiso. Todo equipo científico, cuadrícula botánica u otro marcador instalado en la Zona debe estar aprobado por el permiso y claramente identificado por país, nombre del investigador principal y año de instalación. Todos los artículos deben estar hechos de materiales que presenten un riesgo mínimo de contaminación de la Zona [ver la Sección 7(vi)].

*7(v) Ubicación de los campamentos*

No se permite acampar dentro de la Zona. El Plan de gestión de la ZAEA de la isla Decepción muestra los sitios recomendados para campamentos en terreno en la isla, pero fuera de la ZAEP 140. Los campamentos que pueden resultar convenientes para el acceso a los Sitios se ubican en la parte norte de la bahía Fumarola (lat. 62°57'18'' S, long. 060°42'42'' O), al sur del cerro Obsidianas (Cross Hill) (lat. 62°56'36''S, long. 060°41'30'' O), parte este de la bahía Telefon (lat. 62°55'18'' S, long. 060°38'12'' O), caleta Péndulo (lat. 62°56'12'' S, long. 060°35'42'' O), caleta Balleneros (lat. 62°58'54'' S, long. 060°33'0''O (ver la Figura 1). Cuando planifique los lugares para acampar y sus actividades, debe tomar en consideración las recomendaciones del *Código de conducta del SCAR para la realización de actividades en los medioambientes geotérmicos terrestres en la Antártida*, Resolución 3 (2016), según corresponda.

*7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que puedan introducirse en la Zona*

No se permitirá la introducción intencional de animales, material vegetal, microorganismos y tierras no estériles en la Zona. La isla Decepción tiene la mayor concentración de especies no autóctonas establecidas en toda la Antártida. Por lo tanto, a fin de mantener los valores florísticos y ecológicos de la Zona, se deberán tomar precauciones especiales a fin de evitar la introducción accidental de animales, material vegetal, microorganismos y suelos no estériles provenientes de otras regiones con características biológicas distintas (dentro de la Antártida o fuera del Área del Tratado Antártico). Debe ponerse cuidado en evitar la distribución de especies entre los sitios de la ZAEP. Los visitantes deben tener en cuenta las recomendaciones contenidas en el *Código de Conducta Ambiental del SCAR para la Investigación Científica sobre el terreno en la Antártida* (Resolución 5 [2018]) y en el *Código de Conducta del SCAR para la Realización de Actividades en Medioambientes Geotérmicos Terrestres en la Antártida* (Resolución 3 [2016]), según corresponda (disponible en: <https://www.scar.org/policy/scar-codes-of-conduct/>). Los visitantes también deben consultar y seguir adecuadamente las recomendaciones incluidas en el *Manual sobre Especies No Autóctonas del CPA* (Resolución 4 [2016]). En específico, deberá limpiarse o esterilizarse todo el equipo de recolección de muestras que se introduzca en la Zona, como también los marcadores. En el nivel máximo practicable, antes de su ingreso a la Zona, deberán limpiarse rigurosamente el calzado y demás

*Informe Final de la XLIV RCTA*

equipos utilizados o introducidos en ella (incluidos bolsos o mochilas). No se podrán llevar aves de corral, huevos o sus derivados a la Zona.

No se deben introducir herbicidas ni pesticidas en la Zona, a menos que se consideren esenciales para el control o la erradicación de una especie no autóctona. Cualquier otro producto químico, incluidos los radionúclidos e isótopos estables, que se introduzca en la Zona con fines científicos o de gestión especificados en el permiso deberá ser retirado, a más tardar, cuando concluya la actividad para la cual se haya expedido el permiso. No se permitirá la descarga directa al medioambiente de radionúclidos o isótopos estables de una manera que los vuelva irrecuperables.

No se podrán depositar combustibles, alimentos y otros materiales en la Zona, salvo que hacerlo con fines científicos o de gestión específicos esté autorizado en el permiso. No se permiten los depósitos permanentes. Todo el material que se introduzca en la Zona podrá permanecer en ella durante un período determinado únicamente, deberá ser retirado cuando concluya dicho período, o con anterioridad, y deberá ser almacenado y manipulado de forma tal que se reduzca a un mínimo el riesgo de su introducción en el medioambiente. Si se produce alguna fuga o vertido que pueda suponer un riesgo para los valores de la Zona, se recomienda extraer el material únicamente si es improbable que el efecto de dicha retirada sea mayor que el de dejar el material *in situ*. Se debe informar a la autoridad pertinente sobre la liberación de cualquier material que no se haya retirado y que no esté incluido en el permiso.

*7(vii) Recolección de flora y fauna autóctonas o daños que puedan sufrir estas*

Están prohibidas la recolección de flora y fauna autóctonas o su alteración perjudicial, excepto con un permiso otorgado de conformidad con el Anexo II al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. En caso de recolección de animales o su intromisión perjudicial, se debe usar como norma mínima el *Código de Conducta del SCAR para el Uso de Animales con Fines Científicos en la Antártida* (Resolución 4 [2019]).

*7(viii) Recolección o traslado de materiales que el titular del permiso no haya llevado a la Zona*

Se podrá recolectar o retirar de la zona material de índole biológica, geológica (incluso tierra y sedimentos lacustres) o hidrológica únicamente de conformidad con un permiso, y dicho material debe limitarse al mínimo necesario para fines de índole científica o de gestión. No se otorgarán permisos si existe una preocupación prudencial de que el muestreo propuesto resultará en la toma, el retiro o el daño de una cantidad tal de tierra, sedimento o ejemplares de la flora o fauna, que su distribución o abundancia en la zona se vería muy afectada. Todo material de origen humano que probablemente comprometa los valores de la Zona y que no haya sido llevado a la Zona por el titular del permiso o que no esté comprendido en otro tipo de autorización podrá ser retirado salvo que el impacto de su extracción sea probablemente mayor que el efecto de dejar el material *in situ*. En tal caso, se deberá notificar a las autoridades pertinentes. Si se encuentran en la Zona desechos transportados por el viento, estos deben retirarse. Los desechos plásticos deben eliminarse de conformidad con lo estipulado en el Anexo III (Gestión y eliminación de los residuos) del Protocolo al Tratado Antártico sobre la Protección del Medio Ambiente (1998). Los demás materiales transportados por el viento deben ser devueltos al Sitio y Monumento Histórico de donde provinieron y asegurarse para evitar una nueva dispersión provocada por el viento. Debe presentarse un informe que describa la naturaleza del material retirado de la ZAEP y su ubicación dentro del Sitio y Monumento Histórico donde se guardó y aseguró, al Grupo de gestión de la Zona Antártica Especialmente Administrada (ZAEA) de isla Decepción, por medio de su Director, a fin de establecer la mejor manera de tratar dichos desechos (es decir, su conservación para conservar todo valor histórico o su eliminación adecuada) (consulte el sitio web de la ZAEA de isla Decepción: [http://www.deceptionisland.aq/contact\\_es.php](http://www.deceptionisland.aq/contact_es.php)).

*ZAEP 140 (partes de isla Decepción, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

*7(ix) Eliminación de residuos*

Todos los desechos deberán ser retirados de la zona de conformidad con el Anexo III (Eliminación y tratamiento de residuos) del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente (1998). A fin de evitar el enriquecimiento de los suelos con microbios antropogénicos y nutrientes, no se depositarán desechos humanos sólidos o líquidos en la Zona. Podrán verterse desechos humanos en puerto Foster, pero evitando la ZAEP 145.

*7(x) Medidas que pueden ser necesarias para continuar cumpliendo los objetivos del Plan de gestión*

- Podrán expedirse permisos para ingresar a la zona con la finalidad de realizar observaciones biológicas, vulcanológicas o sísmicas e inspecciones del sitio.
- Todos los sitios donde se realicen observaciones a largo plazo deberán estar debidamente marcados y se deberán mantener los señalizadores o letreros.
- Puede facilitarse un permiso para permitir la vigilancia de la Zona o para permitir algunas actividades de gestión tal como lo establece la Sección 3.
- Las actividades científicas se deben realizar de conformidad con el *Código de conducta ambiental para el trabajo de investigación científica sobre el terreno en la Antártida* del SCAR (Resolución 5 [2018]), el *Código de conducta ambiental sobre actividades de investigación en geociencias sobre el terreno en la Antártida* del SCAR (Resolución 1 [2021]) y el *Código de conducta ambiental para el trabajo de investigación científica sobre el terreno en la Antártida* (Resolución 5 [2018]), según corresponda.

*7(xi) Requisitos relativos a los informes*

El titular principal del permiso para cada visita a la Zona debe presentar un informe ante la autoridad nacional correspondiente tan pronto como sea posible, a más tardar seis meses después de concluir la visita. Dichos informes deben incluir, según corresponda, la información señalada en el formulario de informe de visita recomendado (contenido como Apéndice en la Guía para la Preparación de Planes de Gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas [disponible en el sitio web de la Secretaría del Tratado Antártico: [www.ats.aq](http://www.ats.aq)]). Si procede, la autoridad nacional también debería enviar una copia del informe de visitas a la Parte que haya propuesto el Plan de gestión, a fin de contribuir a la administración de la Zona y a la revisión del Plan de gestión. Las Partes deben, de ser posible, depositar los originales de los informes de visita originales, o una copia de estos, en un archivo de acceso público a fin de mantener un registro del uso, para fines de revisión del Plan de gestión y también para fines de organizar el uso científico de la Zona.

*Informe Final de la XLIV RCTA***8. Documentación de apoyo**

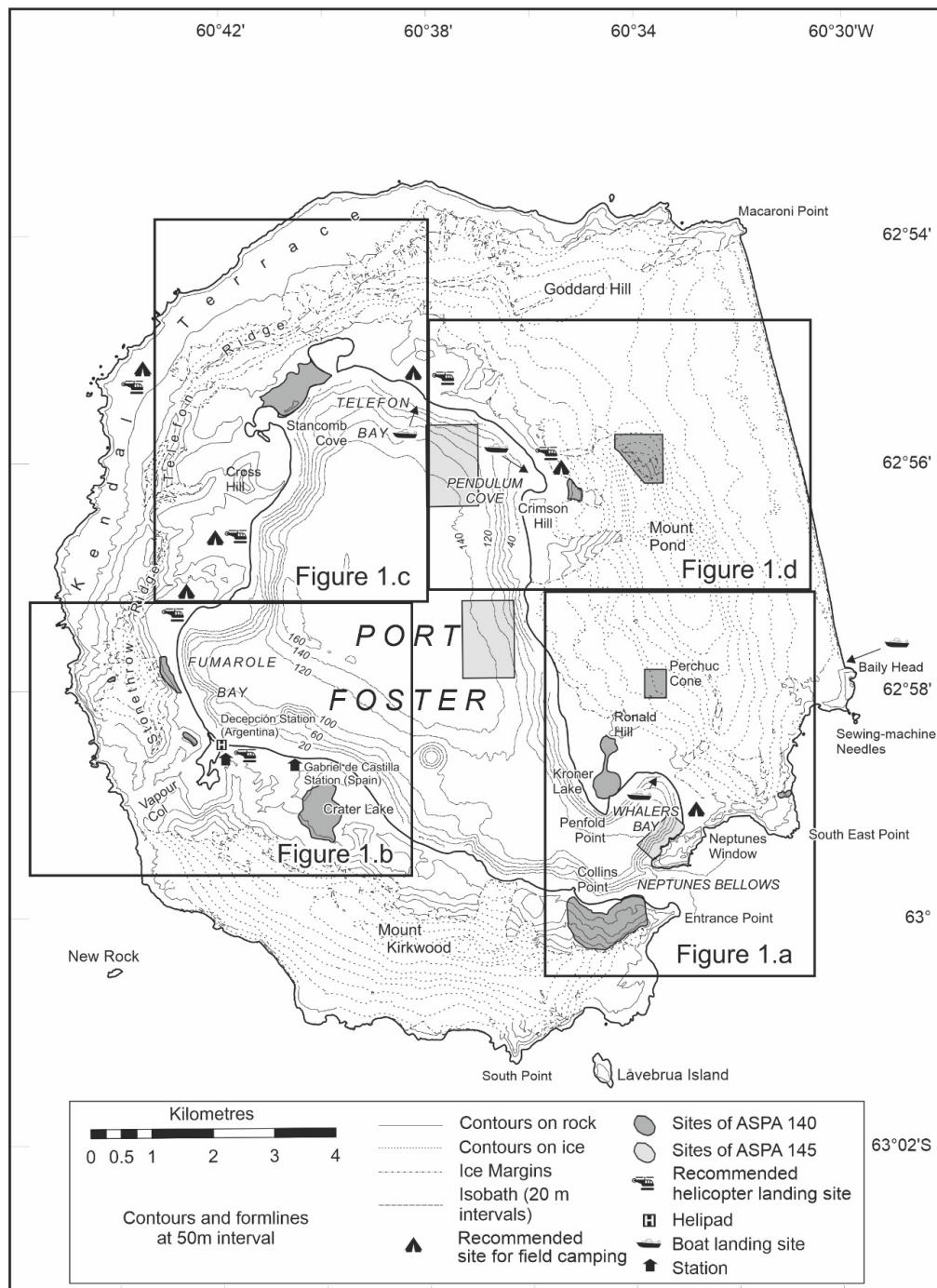
- Aptroot, A. y van der Knaap, W.O. 1993. The lichen flora of Deception Island, South Shetland Islands. *Nova Hedwigia*, **56**, 183-192.
- Baker, P.E., McReath, I., Harvey, M.R., Roobol, M., y Davies, T.G. 1975. The geology of the South Shetland Islands: V. Volcanic evolution of Deception Island. *British Antarctic Survey Scientific Reports*, No. 78, 81 pp.
- Bednarek-Ochyra, H., Váňa, J., Ochyra, R. y Lewis Smith, R.I. 2000. *The Liverwort Flora of Antarctica*. Polish Academy of Sciences, Krakow, 236 pp.
- Cameron, R.E. y Benoit, R.E. 1970. Microbial and ecological investigations of recent cinder cones, Deception Island, Antarctica – a preliminary report. *Ecology*, **51**, 802-809.
- Collins, N.J. 1969. The effects of volcanic activity on the vegetation of Deception Island. *British Antarctic Survey Bulletin*, **21**, 79-94.
- Greenslade, P., Potapov, M., Russell, D., y Convey, P. (2012) Global collembola on Deception Island. *Journal of Insect Science*, **12**, 111. <http://www.insectscience.org/12.111>
- Enríquez, N., Pertierria, L.R., Tejedo, P., Benayas, J., Greenslade, P., y Lucianez, M. J. (2019). The importance of long-term surveys on species introductions in Maritime Antarctica: first detection of *Ceratophysella succinea* (Collembola: Hypogastruridae). *Polar Biology*, **42**, 1047–1051.
- Hack, W.H. 1949. Nota sobre un colémbolo de la Antartida Argentina *Achorutes viaticus* Tullberg. *Notas del Museo de la Plata*, **14**, 211–212.
- Longton, R.E. 1967. Vegetation in the maritime Antarctic. En Smith, J.E., *Editor*, A discussion of the terrestrial Antarctic ecosystem. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B*, **252**, 213-235.
- Morgan F, Barker G, Briggs C, Price R y Keys H. 2007. Environmental Domains of Antarctica Version 2.0 Final Report, Manaaki Whenua Landcare Research New Zealand Ltd, 89 páginas.
- Ochyra, R., Bednarek-Ochyra, H. y Smith, R.I.L. *The Moss Flora of Antarctica*. 2008. Cambridge University Press, Cambridge. pp 704.
- Øvstedral, D.O. y Smith, R.I.L. 2001. *Lichens of Antarctica and South Georgia. A Guide to their Identification and Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, 411 pp.
- Peat, H., Clarke, A., y Convey, P. 2007. Diversity and biogeography of the Antarctic flora. *Journal of Biogeography*, **34**, 132-146.
- Smellie, J.L., López-Martínez, J., Headly, R.K., Hernández-Cifuentes, Maestro, A., Miller, I.L., Rey, J., Serrano, E., Somoza, L. y Thomson, J.W. 2002. *Geology and geomorphology of Deception Island*, 78 pp. Serie BAS GEOMAP, Hojas 6-A y 6-B, 1:25,000, British Antarctic Survey, Cambridge.
- Smith, R. I. L. 1984a. Terrestrial plant biology of the sub-Antarctic and Antarctic. In: Antarctic Ecology, Vol. 1. Editor: R. M. Laws. London, Academic Press.
- Smith, R.I.L. 1984b. Colonization and recovery by cryptogams following recent volcanic activity on Deception Island, South Shetland Islands. *British Antarctic Survey Bulletin*, **62**, 25-51.
- Smith, R.I.L. 1984c. Colonization by bryophytes following recent volcanic activity on an Antarctic island. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, **56**, 53-63.
- Smith, R.I.L. 1988. Botanical survey of Deception Island. *British Antarctic Survey Bulletin*, **80**, 129-136.

atcm44\_att079\_s.docx

Adjunto:

ZAEP 140 Plan de gestión revisado

Figura 1. Mapa de la isla Decepción que muestra los 11 sitios que conforman la ZAEP 140, Partes de la isla Decepción, islas Shetland del Sur.

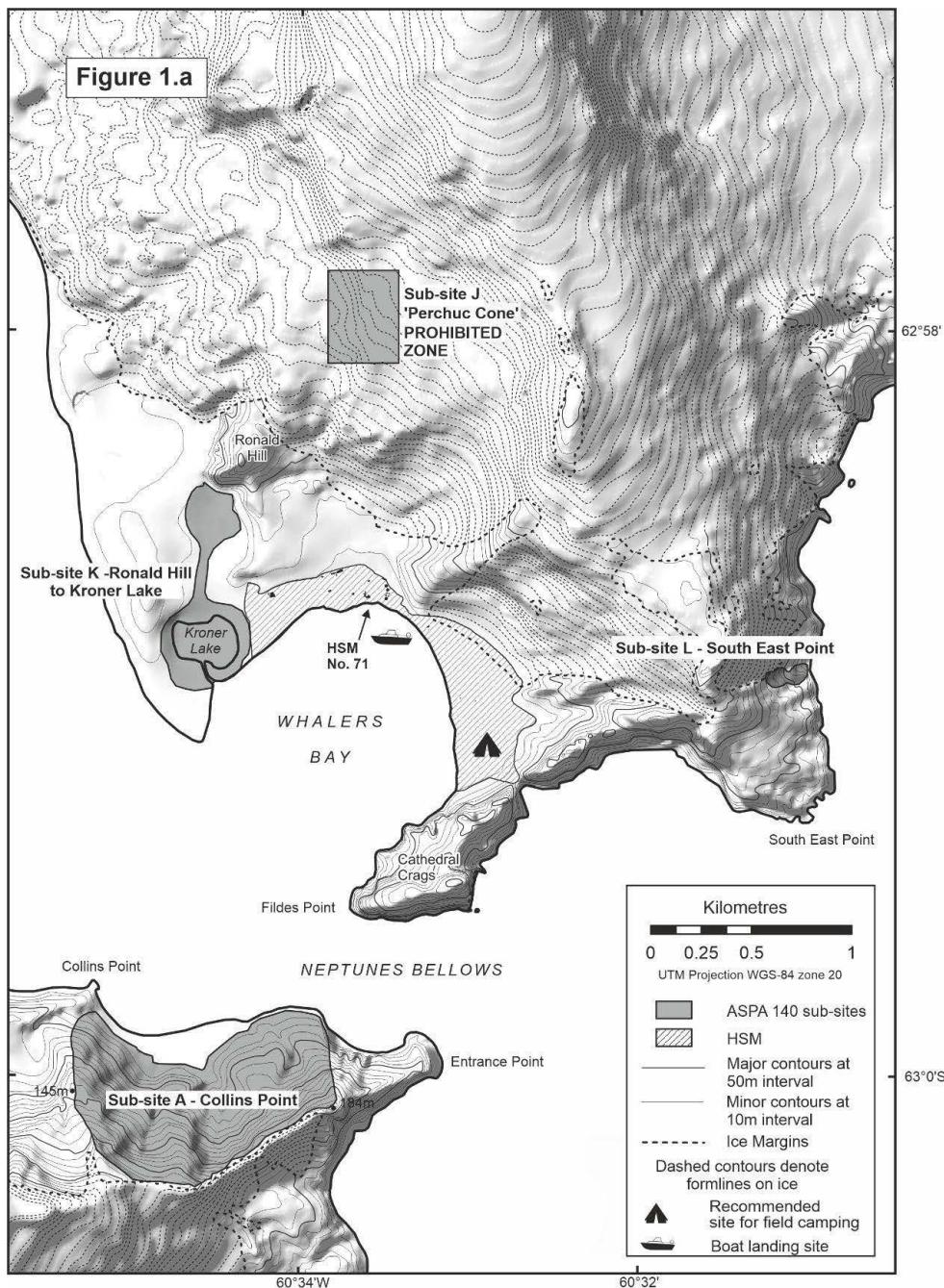


atcm44\_att079\_s.docx

Adjunto:

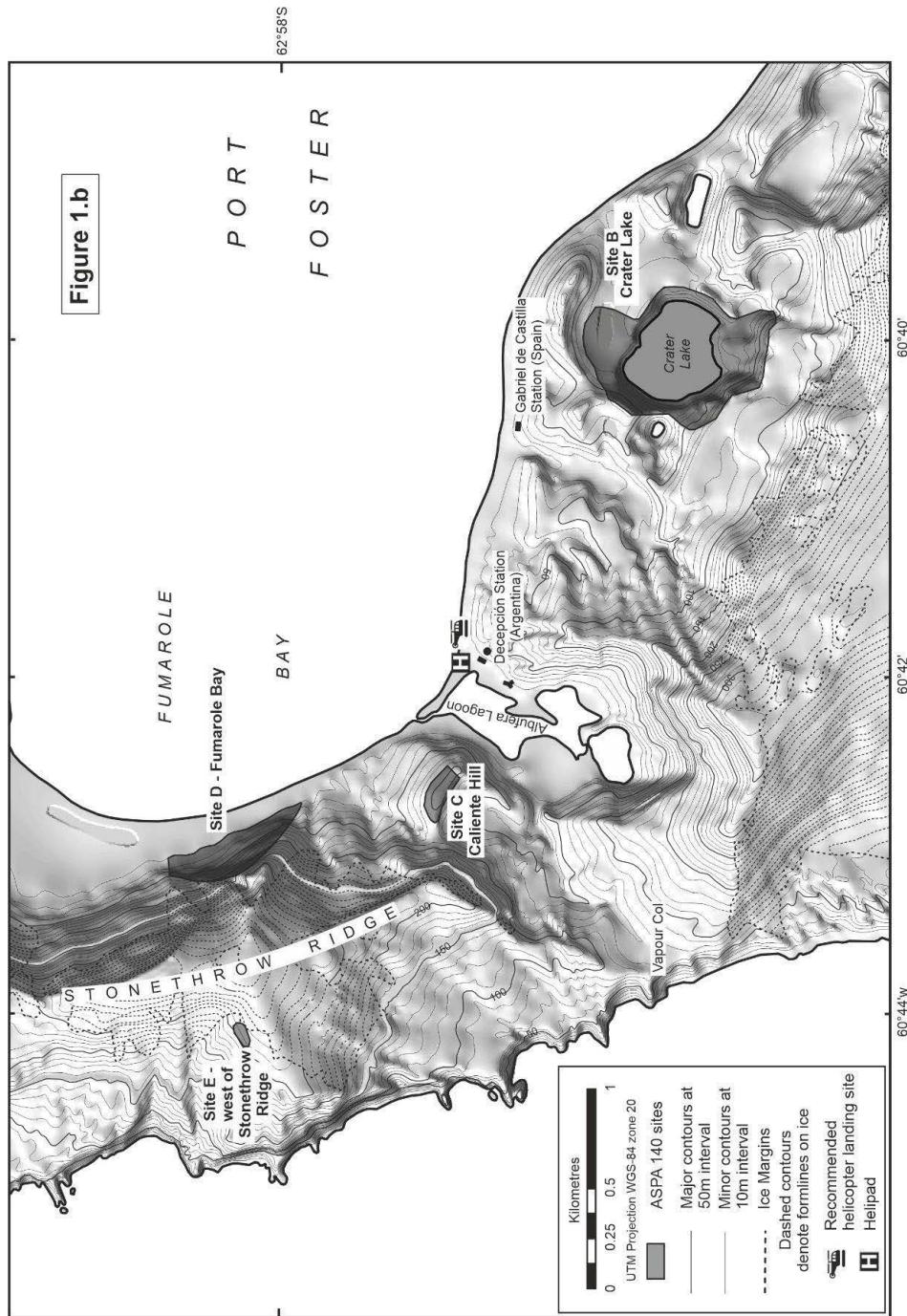
ZAEP 140 Plan de gestión revisado

Figura 1a. Mapa que muestra la ubicación de la ZAEP 140, Sitios A, J, K y L.



*Informe Final de la XLIV RCTA*

Figura 1b. Mapa que muestra la ubicación de la ZAEP 140, Sitios B, C, D y E.

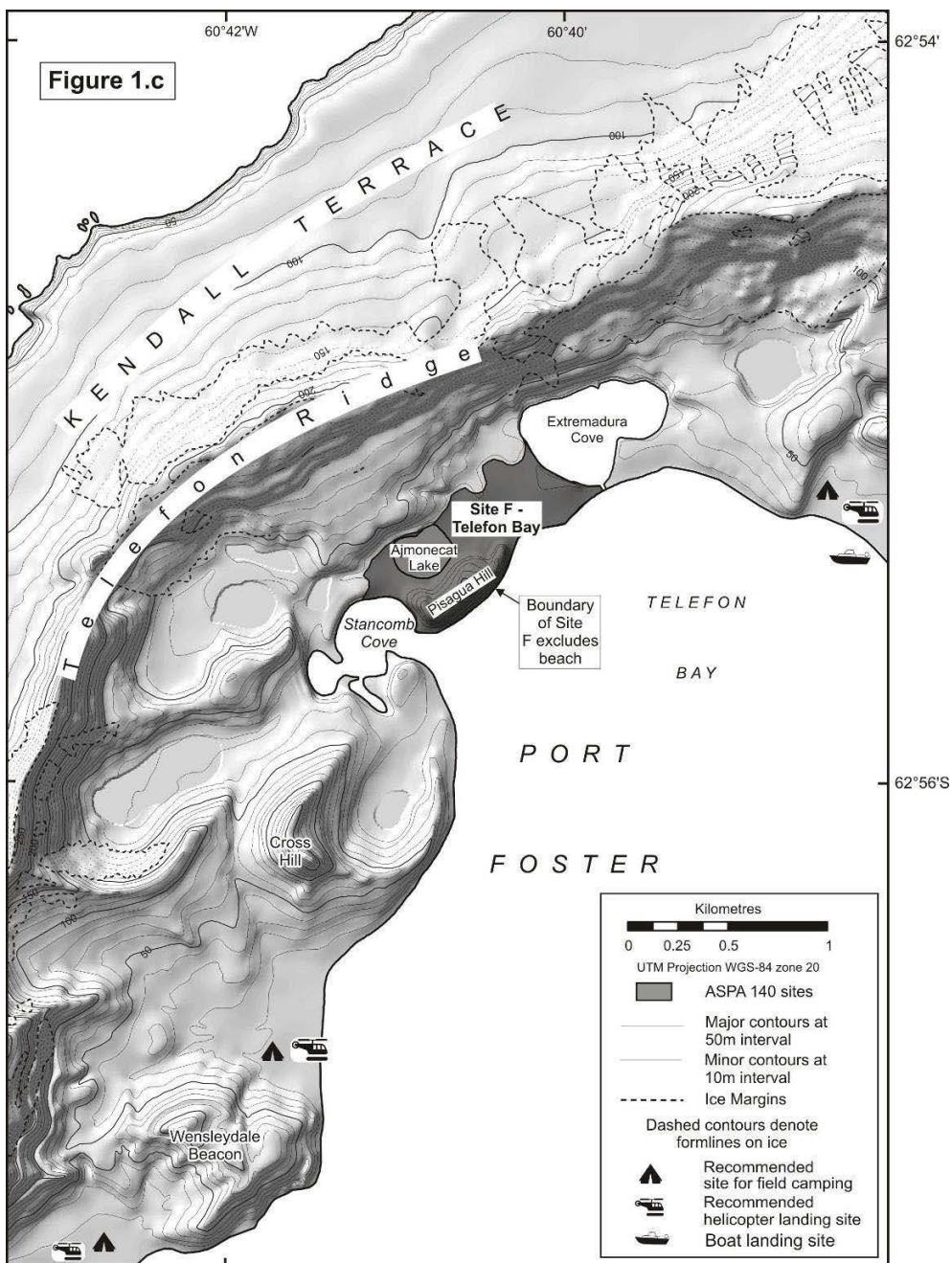


atcm44\_att079\_s.docx

Adjunto:

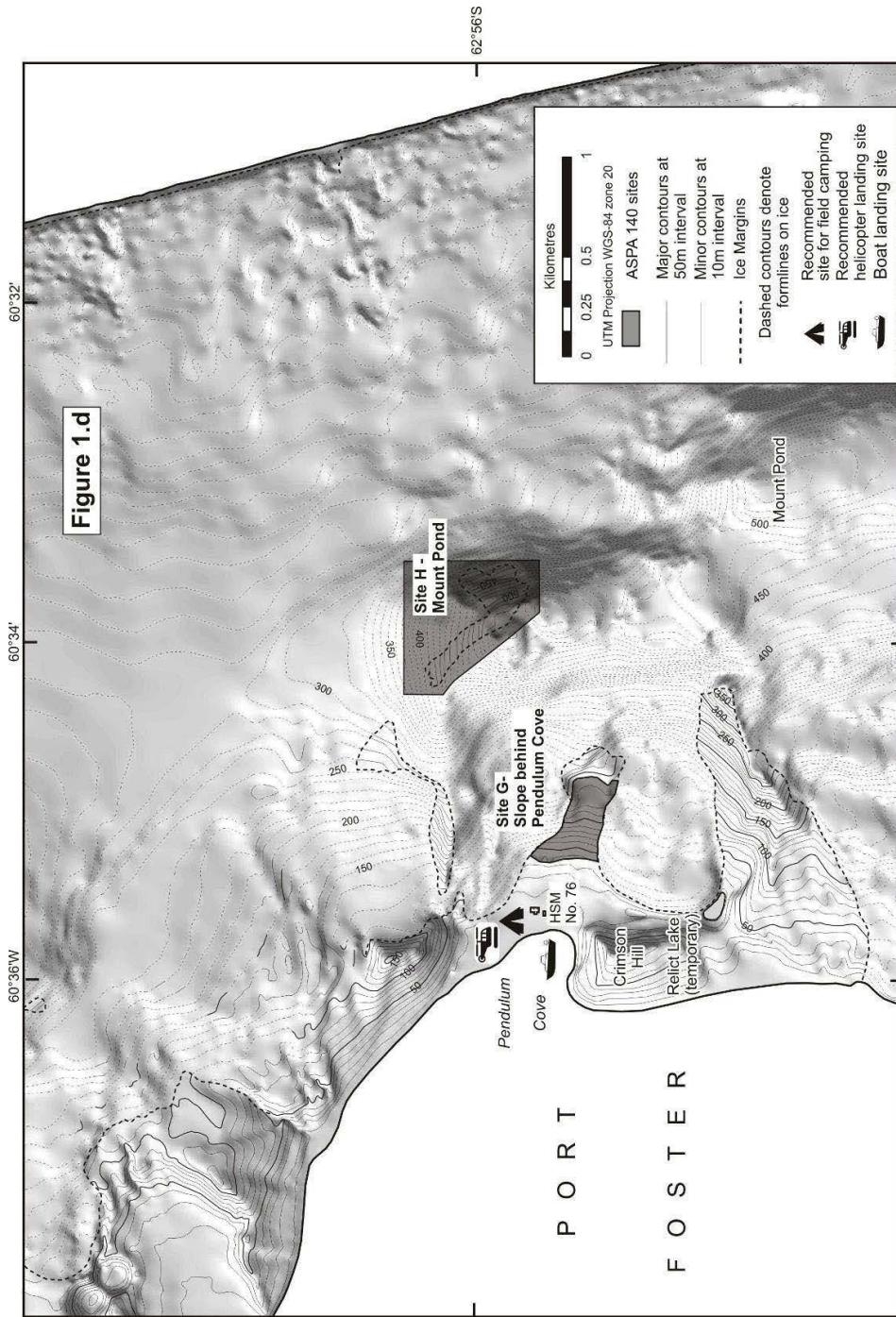
ZAEP 140 Plan de gestión revisado

Figura 1c. Mapa que muestra la ubicación de la ZAEP 140, Sitio F.



*Informe Final de la XLIV RCTA*

Figura 1d. Mapa que muestra la ubicación de la ZAEP 140, Sitios G y H.



**Anexo 1.** Lista de especies vegetales clasificadas como poco comunes o extremadamente poco comunes en el área del Tratado Antártico, que se observan en la isla Decepción.

A. Briofitas (L = acrimonia)

Especie	Sitios donde la especie está presente	Notas
<i>Brachythecium austroglareosum</i>	D	Se conoce en otros pocos sitios antárticos
<i>B. fuegianum</i>	G	Solamente se conoce en este sitio antártico
<i>Bryum amblyodon</i>	C, D, G, K	Se conoce en otros pocos sitios antárticos
<i>B. dichotomum</i>	C, E, H, J	Solamente se conoce en este sitio antártico
<i>B. orbiculatifolium</i>	H, K	Se conoce en otro sitio antártico
<i>B. pallescens</i>	D	Se conoce en otros pocos sitios antárticos
<i>Cryptochila grandiflora</i> (L)	E	Solamente se conoce en este sitio antártico
<i>Dicranella hookeri</i>	C, E, H	Solamente se conoce en este sitio antártico
<i>Didymodon brachyphillus</i>	A, D, G, H	Es más abundante localmente que en cualquier otro sitio antártico en que se conoce
<i>Ditrichum conicum</i>	E	Solamente se conoce en este sitio antártico
<i>D. ditrichoideum</i>	C, G, J	Solamente se conoce en este sitio antártico
<i>D. heteromallum</i>	C, H	Solamente se conoce en este sitio antártico
<i>D. hyalinum</i>	G	Se conoce en otros pocos sitios antárticos
<i>D. hyalinocuspidatum</i>	G	Se conoce en otros pocos sitios antárticos
<i>Grimmia plagiopodia</i>	A, D, G	Especie de la Antártida continental
<i>Hymenoloma antarcticum</i>	B, C, D, E, G, K	Se conoce en otros pocos sitios antárticos
<i>H. crispulum</i>	G	Se conoce en otros pocos sitios antárticos
<i>Notoligotrichum trichodon</i>	K	Se conoce en otro sitio antártico
<i>Philonotis polymorpha</i>	E, H	Solamente se conoce en este sitio antártico
<i>Platyneurum jungermannioides</i>	D	Se conoce en otros pocos sitios antárticos
<i>Polytrichastrum longisetum</i> (L)	K	Se conoce en otro sitio antártico
<i>Pohlia wahlenbergii</i>	C, E, H	Se conoce en otro sitio antártico

## Informe Final de la XLIV RCTA

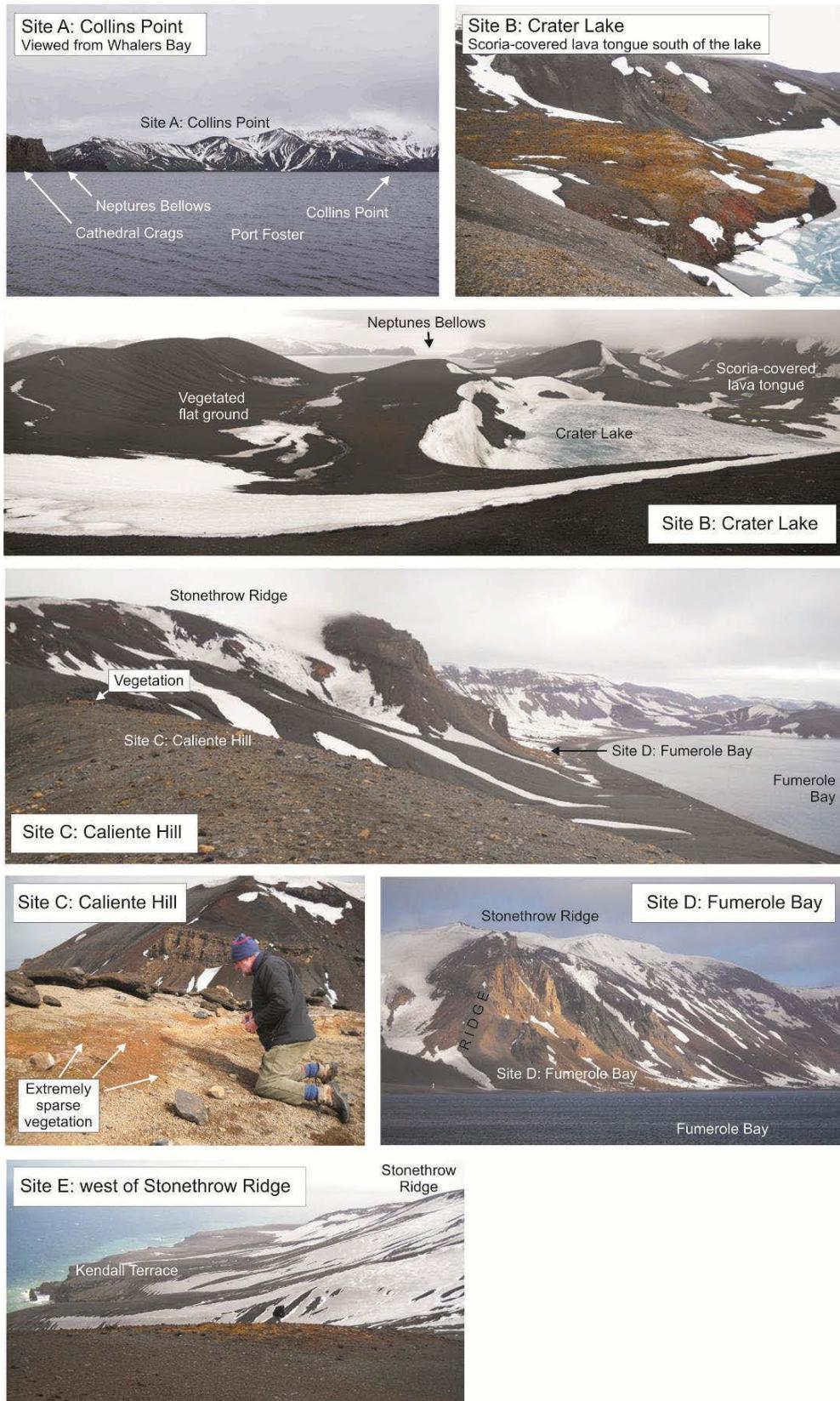
<i>Racomitrium heterostichoides</i>	G	Solamente se conoce en este sitio antártico
<i>R. lanuginosum</i>	G	Solamente se conoce en este sitio antártico
<i>R. subsecundum</i>	C	Solamente se conoce en este sitio antártico
<i>S. amblyophyllum</i>	C, D, G, H	Se conoce en otros pocos sitios antárticos
<i>S. andinum</i>	H	Se conoce en otros pocos sitios antárticos
<i>S. deceptionensis</i> sp. nov.	C	Es endémica de Decepción
<i>S. leptoneurum</i> sp. nov.	D	Es endémica de Decepción
<i>Schistidium praemorsum</i>	H	Se conoce en otro sitio antártico
<i>Syntrichia andersonii</i>	D, L	Solamente se conoce en este sitio antártico

## B. Líquenes

Especie	Sitios donde la especie está presente	Notas
<i>Acarospora austros hetlandica</i>	A	Se conoce en otro sitio antártico
<i>Caloplaca johnstonii</i>	B, D, F, L	Se conoce en otros pocos sitios antárticos
<i>Catapyrenium lachneoides</i>	?	Se conoce en otros pocos sitios antárticos
<i>Cladonia galindezii</i>	A, B, D	Es más abundante que en cualquier otro sitio en que se conoce
<i>Degelia</i> sp.	K	Solamente se conoce en este sitio antártico
<i>Ochrolechia parella</i>	A, B, D	Es más abundante que en cualquier otro sitio en que se conoce
<i>Peltigera didactyla</i>	B, K	Es muy rara en B; su forma colonizante muy pequeña es abundante en K
<i>Pertusaria excludens</i>	D	Se conoce en otros pocos sitios antárticos
<i>P. oculae-ranae</i>	G	Solamente se conoce en este sitio antártico
<i>Placopsis parellina</i>	A, B, D, G, H	Es más abundante que en cualquier otro sitio en que se conoce
<i>Protoparmelia loricata</i>	B	Se conoce en otros pocos sitios antárticos
<i>Psoroma saccharatum</i>	D	Solamente se conoce en este sitio antártico
<i>Stereocaulon condensatum</i>	E	Solamente se conoce en este sitio antártico
<i>S. vesuvianum</i>	B, G	Se conoce en otros pocos sitios antárticos

*Informe Final de la XLIV RCTA*

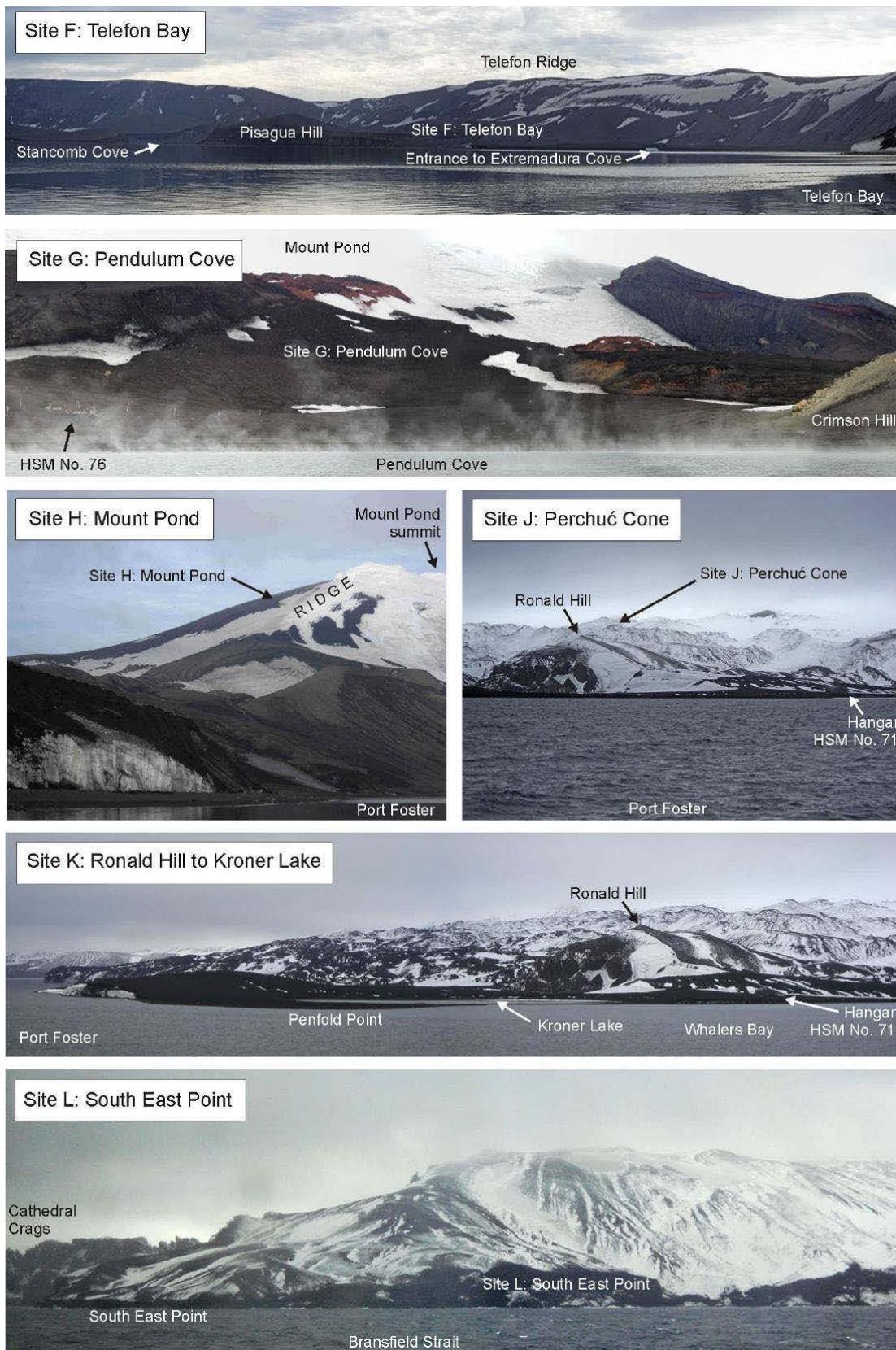
**Anexo 2.** Fotografías de los sitios incluidos en la ZAEP 140. Las fotografías se tomaron entre el 19 y el 26 de enero de 2010 (K. Hughes: A, B, C, E, F, G, J, K, L; P. Convey: D, H).



atcm44\_att079\_s.docx

Adjunto:

ZAEP 140 Plan de gestión revisado



*Informe Final de la XLIV RCTA*

Anexo 3. Coordenadas limítrofes de los Sitios abarcados por la ZAEP 140, Partes de la isla Decepción. Muchos de los límites siguen características naturales y en la Sección 6 se ofrecen sus descripciones pormenorizadas. Las coordenadas limítrofes están numeradas, siendo la número 1 la más septentrional, y las demás, numeradas secuencialmente en el sentido de las agujas del reloj en torno a cada Sitio.

<b>Sitio</b>	<b>Número</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
A: punta Collins	1	62°59'50" S	060°33'55" O
	2	63°00'06" S	060°33'51" O
	3	63°00'16" S	060°34'27" O
	4	63°00'15" S	060°34'53" O
	5	63°00'06" S	060°35'15" O
	6	62°59'47" S	060°35'19" O
	7	62°59'59" S	060°34'48" O
	8	62°59'49" S	060°34'07" O
B: lago Cráter			
	1	62°58'48" S	060°40'02" O
	2	62°58'50" S	060°39'45" O
	3	62°58'56" S	060°39'52" O
	4	62°59'01" S	060°39'37" O
	5	62°59'11" S	060°39'47" O
	6	62°59'18" S	060°39'45" O
	7	62°59'16" S	060°40'15" O
	8	62°59'04" S	060°40'31" O
C: cerro Caliente	9	62°58'56" S	060°40'25" O
	1	62°58'33" S	060°42'12" O
	2	62°58'27" S	060°42'28" O
	3	62°58'29" S	060°42'33" O
D: bahía Fumarola	4	62°58'25" S	060°42'51" O
	1	62°57'42" S	060°43'05" O
	2	62°58'04" S	060°42'42" O
	3	62°57'53" S	060°43'08" O
E: oeste de la cresta Stonethrow	4	62°57'43" S	060°43'13" O
	1	62°57'51" S	060°44'00" O
	2	62°57'54" S	060°44'00" O
	3	62°57'54" S	060°44'10" O
F: bahía Telefon	4	62°57'51" S	060°44'10" O
	1	62°55'02" S	060°40'17" O
	2	62°55'11" S	060°39'45" O
	3	62°55'35" S	060°40'43" O
G: caleta Péndulo	4	62°55'30" S	060°41'13" O
	5	62°55'21" S	060°41'07" O
	1	62°56'10" S	060°35'15" O
	2	62°56'20" S	060°34'41" O
H: monte Pond	3	62°56'28" S	060°34'44" O
	4	62°56'21" S	060°35'16" O
	1	62°55'51" S	060°33'30" O
	2	62°56'12" S	060°33'30" O

atcm44\_att079\_s.docx

Adjunto:

ZAEP 140 Plan de gestión revisado

	3	62°56'12" S	060°33'48" O
	4	62°55'57" S	060°34'42" O
	5	62°55'51" S	060°34'42" O
J: cono Perchuć	1	62°57'50" S	060°33'50" O
	2	62°57'50" S	060°33'25" O
	3	62°58'05" S	060°33'25" O
	4	62°58'05" S	060°33'50" O
K: del cerro Ronald al lago Kroner	1	62°58'25" S	060°34'22" O
	2	62°58'32" S	060°34'20" O
	3	62°58'34" S	060°34'27" O
	4	62°58'41" S	060°34'30" O
	5	62°58'44" S	060°34'18" O
	6	62°58'50" S	060°34'18" O
	7	62°58'58" S	060°34'38" O
	8	62°58'49" S	060°34'53" O
	9	62°58'41" S	060°34'40" O
	10	62°58'24" S	060°34'44" O
L: punta Sudeste	1	62°58'53" S	060°31'01" O
	2	62°58'56" S	060°30'59" O
	3	62°58'57" S	060°31'13" O
	4	62°58'55" S	060°31'14" O

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Anexo 4. Accesos recomendados a los Sitios abarcados por la ZAEP 140.

Sitio	Nombre	Ruta de acceso recomendada
A	punta Collins	En lancha: desembarco en la costa al norte del sitio (puerto Foster)
B	lago Cráter	Por tierra: a través del lado oeste de la cresta que se levanta hacia el sur de la estación Gabriel de Castilla durante 500m, luego, desplazarse hacia el este unos 200 m hasta llegar al límite oeste de la Zona.
C	cerro Caliente	Por tierra: acceso a sitio desde bahía Fumarola hacia el norte del sitio, o bien, a lo largo de una cresta pronunciada al suroeste <u>de la cumbre del cerro Caliente</u> .
D	bahía Fumarola	En lancha: acceso desde cualquier lugar a lo largo de la costa de la bahía Fumarola.
E	oeste de la cresta Stonethrow	Por tierra: desde bahía Fumarola, en dirección suroeste pasando la laguna Albufera y luego hacia el norte, atravesando la ladera oeste de la cresta Stonethrow. El sitio se encuentra en el lado norte de la cresta de tendencia este-oeste que se encuentra a unos 600 m al sur-suroeste del punto más alto de la cresta Stonethrow.
F	bahía Telefon	En lancha: acceso al Sitio ya sea desde bahía Telefon o desde la caleta Stancomb.
G	caleta Péndulo	En lancha: acceso al sitio desde caleta Péndulo, puerto Foster, y luego por tierra pasando el SMH 76.
H	monte Pond	Por tierra: acceso con precauciones desde caleta Péndulo a través de la pronunciada cresta libre de hielo hacia el oeste del Sitio.
J	cono Perchuć	Zona Prohibida: NO ENTRAR
K	del cerro Ronald al lago Kroner	En lancha: desembarcar al sur del sitio en bahía Balleneros, no se debe ingresar en lancha en el lago Kroner para ingresar al sitio (consulte los detalles en la Sección 7(ii)) Por tierra: acceso desde caleta Balleneros hacia el este del Sitio.
L	punta Sudeste	A pie: acceso por tierra, con precauciones, ya sea desde bahía balleneros (al oeste del Sitio) o desde cabo Bailey (hacia el norte del Sitio)

**Medida 16 (2022)****Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 149 (cabo Shirreff e isla San Telmo, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado**

**Los representantes,**

*recordando* los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

*recordando*

- la Recomendación IV-11 (1966), que designó al cabo Shirreff, isla Livingston, islas Shetland del Sur como Zona Especialmente Protegida (ZEP) n.º 11;
- la Recomendación XV-7 (1989), que rescindió la ZEP 11, volvió a designar la zona como Sitio de Especial Interés Científico (SEIC) n.º 32 y anexó un Plan de Gestión para el Sitio;
- la Resolución 3 (1996) y la Medida 2 (2000), que extendieron la fecha de expiración del SEIC 32;
- la Decisión 1 (2002), que cambió el nombre y número del SEIC 32 a ZAEP 149;
- las Medidas 2 (2005), 7 (2011) y 7 (2016), que aprobaron un Plan de gestión revisado para la ZAEP 149;

*recordando* que la Recomendación XV-7 (1989) y la Medida 2 (2000) no habían entrado en vigor y que la Medida 2 (2000) fue desplazada por la Medida 5 (2009);

*recordando* que la Recomendación XV-7 (1989) y la Resolución 3 (1996) fueron designadas como obsoletas por la Decisión 1 (2011);

*observando* que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 149;

*deseando* reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 149 por el Plan de Gestión revisado;

**recomiendan** a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de Gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 149 (Cabo Shirreff e isla San Telmo, isla Livingston, islas Shetland del Sur), que se anexa a esta Medida; y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 149, anexo a la Medida 7 (2016).

Medida 16 (2022)

## Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) n.º 149

### CABO SHIRREFF E ISLA SAN TELMO, ISLA LIVINGSTON, ISLAS SHETLAND DEL SUR

#### Introducción

La Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) cabo Shirreff está ubicada en la costa septentrional de la isla Livingston, islas Shetland del Sur, a 62°27'30"S, 60°47'17"O, y tiene aproximadamente 9.7 km<sup>2</sup> de superficie. El principal motivo de designación de la Zona es el de proteger el conjunto de fauna y flora presente en ella, en particular, las numerosas y diversas poblaciones de aves marinas y de pinnípedos, que son objeto de investigación y seguimiento científico a largo plazo. Dentro de la zona de búsqueda de alimento de estas especies, se lleva a cabo la pesca de krill antártico. El cabo Shirreff es, por lo tanto, un sitio clave para el seguimiento del ecosistema, lo cual ayuda a cumplir los objetivos de la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA). La Zona contiene la mayor colonia reproductora de lobos finos antárticos (*Arctocephalus gazella*) observada en la región de la península antártica y esta colonia es la más austral en la que se pueda estudiar su reproducción, población y alimentación. La palinoflora descubierta en el interior de la Zona es también de especial interés científico. La Zona contiene también numerosos elementos de valor histórico y arqueológico, en su mayoría, asociados a las actividades de caza de focas durante el siglo XIX. La Zona fue designada originalmente tras las propuestas de Chile y de Estados Unidos de América, y su designación se aprobó en virtud de la Recomendación IV-11 (1966, Zona Especialmente Protegida [ZEP] n.º 11). La Zona volvió a ser designada como Sitio de Especial Interés Científico (SEIC) n.º 32 en virtud de la Recomendación XV-7 (1989). La Zona se designó Localidad n.º 2 del Programa de Seguimiento del Ecosistema (CEMP) de la CCRVMA, en virtud de la Medida de Conservación 82/XIII (1994) de la CCRVMA. La protección fue seguida por la Medida de Conservación 91/02 (2004) y los límites se ampliaron en virtud de la Medida 2 (2005) para incluir un componente marino mayor y para incluir además localidades con plantas fósiles. La Medida de Conservación 91-02 expiró en noviembre de 2009 y la protección del cabo Shirreff se mantiene como ZAEP n.º 149 (XXVIII Reunión del CCRVMA, anexo 4, párrafo 5.29). El Plan de Gestión fue revisado en la Medida 7 (2011) y en la Medida 7 (2016).

La Zona se sitúa dentro del «Dominio E, península antártica, isla Alexander y otras islas», y como «Dominio G, islas litorales de la península antártica» conforme a lo definido en el análisis de dominios ambientales para el continente antártico (Resolución 3 [2008]). Según la clasificación de regiones biogeográficas de conservación antártica (Resolución 3 [2017]), la Zona se encuentra dentro de la RBCA 3, Nordeste de la Península Antártica.

#### 1. Descripción de los valores que requieren protección

El cabo Shirreff (62°27'30"S, 60°47'17"O, una península de aproximadamente 3.1 km<sup>2</sup>), situado en la isla Livingston, islas Shetland del Sur, fue designado originalmente como Zona Especialmente Protegida (ZEP) n.º 11, en virtud de la Recomendación IV-11 (1966). A la luz de los resultados del primer censo completo de pinnípedos llevado a cabo en las islas Shetland del Sur (Aguayo y Torres, 1966), Chile consideró que el lugar necesitaba protección especial. La propuesta formal de la ZEP fue presentada por Estados Unidos de América (EE. UU.). La Zona abarcaba el sector libre de hielo de la península del cabo Shirreff, al norte del borde del casquete glacial de la isla Livingston. Los valores protegidos en la designación original comprendían la diversidad de la vida vegetal y animal, muchos invertebrados, una población sustancial de elefantes marinos del Sur (*Mirounga leonina*) y una pequeña colonia de lobos finos antárticos (*Arctocephalus gazella*).

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Tras la designación, el tamaño de la colonia de lobos finos antárticos del cabo Shirreff alcanzó un nivel que permitía la investigación biológica sin poner en peligro su crecimiento ininterrumpido. En un estudio de las islas Shetland del Sur y de la península antártica se determinó que el cabo Shirreff y la isla San Telmo conforman una zona óptima para la observación de las colonias de lobos finos antárticos que podrían estar afectadas por pesquerías en torno a las islas Shetland del Sur. Como resultado de una propuesta conjunta de Chile, el Reino Unido y Estados Unidos de América, y a fin de dar cabida al programa de seguimiento, la ZEP fue redesignada Sitio de Especial Interés Científico (SEIC) n.º 32, por medio de la Recomendación XV-7 (1989). La designación se fundamentó en que «la presencia de colonias de lobos finos antárticos y pingüinos, así como de pesquerías de krill dentro de la zona de búsqueda de alimento de estas especies, la tornan crítica y debe incluirse en la red de seguimiento del ecosistema que se está estableciendo en pos de los objetivos de la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA)». El propósito de la designación es permitir el avance de la investigación y el seguimiento previstos y, en la medida de lo posible, evitar o reducir otras actividades que podrían interferir en los resultados del programa de investigación y seguimiento, afectarlo o alterar las características naturales del sitio. Los límites se ampliaron para incluir la isla San Telmo e islotes próximos asociados. Tras una propuesta preparada por Chile y Estados Unidos, la Zona se designó posteriormente Localidad n.º 2 del Programa de Seguimiento del Ecosistema (CEMP) de la CCRVMA por medio de la Medida de Conservación 82/XIII (1994) de la CCRVMA, con límites idénticos al SEIC n.º 32. A la protección del cabo Shirreff dentro del Programa de Seguimiento del Ecosistema (CEMP) de la CCRVMA siguió luego la Medida de Conservación (MC) 91/02 (2004).

Los límites de la Zona volvieron a ampliarse, en virtud de la Medida 2 (2005), para incluir un componente marino mayor y para incorporar dos nuevos sitios en los que se descubrieron plantas fósiles el año 2001 (mapas 1 y 2). La Zona designada (9.7 km<sup>2</sup>) comprende toda la península del cabo Shirreff, al norte del casquete glaciar permanente de la isla Livingston, la parte contigua del casquete glaciar permanente de la isla Livingston donde fueron descubiertos los fósiles el año 2001, el grupo de islas San Telmo y la zona marina circundante e intermedia dentro de 100 m de la costa de la península del cabo Shirreff y de los islotes exteriores del grupo de islas San Telmo. El límite se extiende desde el grupo de islas San Telmo hasta el sur del farallón Mercury.

La Medida de Conservación 91-02 expiró en noviembre de 2009 y la protección del Cabo Shirreff se mantiene como ZAEP n.º 149 (SC-CCRVMA-XXVIII, anexo 4, párrafo 5.29). El cambio se realizó con el propósito de armonizar la protección en virtud tanto de la CCRVMA como del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente (el Protocolo), y para evitar toda posible repetición en los requisitos y procedimientos administrativos.

El Plan de Gestión actual reafirma los excepcionales valores científicos y de seguimiento en relación con las numerosas y diversas poblaciones de aves marinas y de pinnípedos que se reproducen en la Zona y, en especial, las de la colonia de lobos finos antárticos. Esta colonia es la más grande en la región de la península antártica y la más austral, con un tamaño suficiente para estudiar los parámetros de crecimiento, supervivencia, alimentación y reproducción. En el último censo completo del cabo Shirreff y la isla San Telmo se calculó una población total de 5727 individuos (Krause y Hinke, 2021). En 1965 comenzó el seguimiento de la colonia de lobos finos antárticos (Aguayo y Torres, 1966, 1967) y, desde 1991, se cuenta con datos estacionales, con lo cual se trata de uno de los programas ininterrumpidos más prolongados de seguimiento de los lobos finos antárticos. Como parte del Programa de Seguimiento del Ecosistema (CEMP) de la CCRVMA, el propósito del seguimiento es detectar y evitar los posibles efectos adversos de las pesquerías en especies dependientes, como pinnípedos y aves marinas, y en especies elegidas como objetivo, como el krill antártico (*Euphausia superba*). Como parte del CEMP, en estudios a largo plazo, se realizan la evaluación y el seguimiento de la ecología de la alimentación, el crecimiento, la situación, el éxito reproductivo, el comportamiento, las tasas demográficas, la abundancia y la genética de la población de pinnípedos y aves marinas que se reproducen en la Zona. Los resultados de estos estudios se compararán con datos ambientales, datos de muestreos frente a la costa y estadísticas de

*ZAEP 149 (cabo Shirreff e isla San Telmo, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

pesquerías con el propósito de detectar posibles relaciones causa-efecto entre las pesquerías de krill y las poblaciones de pinnípedos y aves marinas.

En 2001-2002 se descubrieron indicios de megaflora en rocas situadas en morrenas del glaciar de la isla Livingston (Palma-Heldt *et al.*, 2004; 2007) (mapa 2). Se encontró que las rocas fosilíferas contenían dos conjuntos palinológicos distintos, un indicativo de que estos se remontan a períodos y condiciones climáticas diferentes, y formaron parte de un estudio sobre la historia geológica de la Antártida y de Gondwana. Se realizaron dentro de la Zona estudios de investigación microbiológica en 2009 y 2010 con objeto de evaluar la influencia de los microhabitats sobre la diversidad microbiológica y las aptitudes metabólicas (INACH 2010).

Los valores originales de la zona que se considera que necesita protección especial, incluidas las comunidades de flora y fauna, siguen estando presentes en el cabo Shirreff. La investigación y el seguimiento habituales se han centrado, en gran medida, en la comunidad de vertebrados que se reproducen en tierra. Sin embargo, una investigación futura para evaluar las comunidades de plantas e invertebrados existentes proporcionaría una esperada actualización sobre el estado de estos valores especialmente protegidos.

La Zona contiene una serie de artefactos humanos anteriores a 1958. Dentro de esta Zona se encuentra el Sitio o Monumento Histórico (SMH) n.º 59, un montículo de piedras erigido en conmemoración de aquellos que perdieron la vida en ocasión del naufragio de la embarcación española San Telmo en el paso de Drake en 1819. El pecio del San Telmo, cuya última posición se registró cerca de la isla Livingston, se reconoce como SMH n.º 95 (Medida 2 [2021]). También se encuentran en la Zona algunos vestigios de comunidades dedicadas a la caza de focas del siglo XIX. En la playa Yámana se recolectaron un cráneo y dos fémures humanos, posiblemente asociados con actividades históricas de caza de focas (Torres, 1992; Contantinsecu y Torres, 1995; Torres, 1999).

## 2. Finalidades y objetivos

Las finalidades de la gestión del cabo Shirreff son:

- evitar la degradación de los valores de la Zona y los riesgos importantes para ellos previniendo las perturbaciones innecesarias causadas por la presencia de seres humanos y las tomas de muestras realizadas en la Zona;
- evitar las actividades que pudieran interferir o perjudicar las actividades de investigación y seguimiento del CEMP;
- permitir la realización de investigación científica asociada con el CEMP sobre el ecosistema y el medioambiente físico de la Zona;
- permitir la realización de otras investigaciones científicas dentro de la Zona siempre que sea por razones convincentes, que no puedan realizarse en otro lugar y que no comprometan los valores por los cuales la Zona está protegida;
- permitir la realización de investigaciones arqueológicas e históricas y tomar medidas para la protección de artefactos, protegiendo al mismo tiempo los artefactos históricos de la Zona contra la destrucción, la alteración o la retirada innecesarias;
- reducir al mínimo la posibilidad de introducción de plantas, animales y microbios no autóctonos en la Zona;
- reducir al mínimo la posibilidad de introducción de patógenos que puedan causar enfermedades en las poblaciones de fauna dentro de la Zona; y
- permitir visitas con fines de gestión para cumplir los objetivos del Plan de Gestión.

## 3. Actividades de gestión

Se deberán emprender las siguientes actividades de gestión en aras de proteger los valores de la Zona:

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- Se colocarán avisos donde se muestre la ubicación de la Zona (señalando las restricciones especiales vigentes) en lugares visibles en las siguientes ubicaciones, en donde también deberán estar disponibles copias del presente Plan de Gestión y de los mapas de la Zona.
  1. Guillermo Mann (Chile) y campamento cabo Shirreff (Estados Unidos), cabo Shirreff, isla Livingston;
  2. Estación Saint Kliment Ohridski (Bulgaria), península Hurd, isla Livingston;
  3. Estación Arturo Prat (Chile), bahía Discovery/bahía Chile, isla Greenwich;
  4. Base Juan Carlos I (España), península Hurd, isla Livingston;
  5. Estación Julio Escudero (Chile), península Fildes, isla Rey Jorge (isla 25 de mayo); y
  6. Estación Eduardo Frei (Chile), península Fildes, isla Rey Jorge (isla 25 de mayo).
- Debería colocarse un cartel señalizador en la playa Módulo, cabo Shirreff, donde se muestre la ubicación y los límites de la Zona con explicaciones claras de las restricciones para el acceso a fin de evitar el acceso accidental;
- Se pondrán copias de este Plan de Gestión a disposición de todas las embarcaciones y aeronaves que visiten la Zona, y la autoridad nacional competente comunicará a todo el personal que opere en las proximidades de la Zona, acceda a ella o vuela sobre ella, la ubicación, los límites y las restricciones que se aplican a la entrada y sobrevuelo en la Zona;
- Los programas nacionales tomarán medidas para asegurar que los límites de la Zona y las restricciones que se apliquen dentro de esta estén marcados en los pertinentes mapas y cartas náuticas/aeronáuticas;
- No se deberán instalar señalizadores, carteles u otras estructuras dentro de la Zona, excepto con fines científicos o de gestión esenciales. Si se instalan, deberán registrarse, fijarse y mantenerse en buen estado y retirarse cuando ya no lo requiera el programa antártico nacional responsable.
- Se efectuarán las visitas necesarias (por lo menos, una vez cada cinco años) para determinar si la Zona continúa sirviendo a los fines para los cuales fue designada y para garantizar que las medidas de gestión y mantenimiento sean las adecuadas.
- Los programas nacionales antárticos que operan en la región deberán consultarse entre sí a fin de garantizar que se apliquen las disposiciones mencionadas.

**4. Período de designación**

Designado por tiempo indefinido.

**5. Mapas**

**Mapa 1:** ZAEP n.º 149 cabo Shirreff e isla San Telmo: vista regional. Especificaciones del mapa: Proyección: Cónica conforme de Lambert; paralelos de referencia: primero: 62°00' S; segundo 63°00' S; meridiano central: 60°45' O; latitud de origen: 62°00' S; esferoide: WGS84; exactitud horizontal: <±100 m. Equidistancia de las curvas de nivel batimétricas: 50 m y 200 m; exactitud vertical desconocida. Fuentes de datos: las características del terreno provienen de la Base de Datos Digitales sobre la Antártida del SCAR, v6 (2020). Los datos batimétricos se obtuvieron de información proporcionada por el [programa de Recursos Vivos Marinos Antárticos \(RVMA\) de Estados Unidos](#), la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA por sus siglas en inglés) y la Carta Batimétrica Internacional del Océano Austral (IBCSO) (v1.0 2013) (<http://ibcs.org>).

Recuadro: ubicación del mapa 1 en relación con las islas Shetland del Sur y la península antártica.

**Mapa 2:** ZAEP n.º 149 cabo Shirreff e isla San Telmo: acceso. Especificaciones cartográficas de acuerdo con el mapa 1, con excepción de que la equidistancia vertical de las curvas de nivel es de 20 m y se prevé que la exactitud horizontal será mayor que ±5 m. Fuentes de datos: derivada de datos digitales suministrados por el Instituto Antártico Chileno (INACH)

*ZAEP 149 (cabo Shirreff e isla San Telmo, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

(2002) (Torres *et al.*, 2001), salvo por los desembarcaderos para lanchas, suministrado por M. Goebel (diciembre de 2015).

**Mapa 3:** ZAEP n.º 149 cabo Shirreff e isla San Telmo: biota y rasgos humanos. Especificaciones cartográficas y fuentes de la información de acuerdo con el mapa 2, con la excepción de que la equidistancia de la curva de nivel vertical es de 5 m. Estación de seguimiento de focas y SMH: D. Krause (2021). Rutas preferidas para caminar y fauna: INACH, actualizado por M. Goebel y D. Krause (diciembre de 2015).

## 6. Descripción de la Zona

### 6(i) Coordenadas geográficas, indicadores de límites y características naturales

#### Descripción general

El cabo Shirreff ( $62^{\circ}27'30"S, 60^{\circ}47'17"O$ ) está situado en la costa norte de la isla Livingston, la segunda isla más grande de las islas Shetland del Sur, entre la bahía Barclay y la bahía Hero (mapa 1). El cabo se ubica en el extremo norte de una península libre de hielo con colinas bajas. Al oeste de la península está la caleta Shirreff, al este, la punta Black y al sur, el casquete de hielo permanente de la isla Livingston. La superficie de la península es de aproximadamente  $3.1 \text{ km}^2$ , con 2.6 kilómetros en dirección norte-sur y entre 0.5 y 1.5 kilómetros en dirección este-oeste. El interior de la península comprende una serie de terrazas costeras y tanto cerros redondeados como cerros con laderas empinadas, que alcanzan la máxima elevación en el cerro Toqui (82 m), en la parte septentrional central de la península. La costa occidental está formada por acantilados casi continuos de 10 a 15 metros de altura, mientras que la costa oriental tiene playas extensas de arena y grava.

Un grupo pequeño de islotes rocosos bajos a aproximadamente 1200 metros al oeste de la península del cabo Shirreff conforman la ensenada occidental de la caleta Shirreff. La isla San Telmo, la más grande del grupo, tiene una longitud de 950 metros, hasta 200 metros de ancho y ocupa una superficie aproximada de  $0.1 \text{ km}^2$ . En la costa sudeste de la isla San Telmo hay una playa de arena y grava, separada de una playa de arena al norte por dos acantilados irregulares y por playas estrechas de grava.

#### Límites y coordenadas

La Zona designada comprende toda la península del cabo Shirreff al norte del casquete glacial permanente de la isla Livingston, el grupo de islas San Telmo y la zona marina circundante e intermedia (mapa 2). El límite marino encierra una sección que se extiende 100 metros, paralelamente, desde el litoral externo de la península del cabo Shirreff y el grupo de islas San Telmo. Al norte, el límite marino se extiende 1.4 kilómetros desde el extremo noroeste de la península del cabo Shirreff hacia el sudoeste, hasta el grupo de islas San Telmo, encerrando el mar intermedio dentro de la caleta Shirreff. El límite occidental se extiende 1.8 kilómetros hacia el sur, desde  $62^{\circ}28'S$  hacia una pequeña isla cercana a  $62^{\circ}29'S$ , rodeando la costa occidental de la isla y continuando 1.2 kilómetros más en dirección sudeste hasta la costa de la isla Livingston a  $62^{\circ}29'30"S$ , aproximadamente 300 metros al sur del farallón Mercury. Desde este punto en la costa, el límite sur se extiende aproximadamente 300 metros al este hasta  $60^{\circ}49'0$ , desde donde continúa en dirección nordeste paralelamente a la costa por unos 2 kilómetros hasta el borde de la capa de hielo a  $60^{\circ}47'0$ . El límite meridional se extiende después 600 metros al este hacia la costa oriental. El límite oriental es marino y sigue el litoral oriental a 100 metros de la costa. El límite abarca una superficie de  $9.7 \text{ km}^2$  (mapa 2).

#### Clima

Científicos chilenos y norteamericanos han efectuado el registro de los datos meteorológicos del cabo Shirreff durante varios años y, en la actualidad, estos registros se realizan mediante instrumentos instalados en los edificios de la estación de campaña del cabo Shirreff. Durante las últimas campañas de verano (noviembre a febrero incluidos, 2005-2006 a 2009-2010), la temperatura promedio diaria del aire fue de  $1.84^{\circ}\text{C}$  (datos del Programa del RVMA de EE. UU.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

para el período de 2005 a 2010). La máxima temperatura del aire registrada durante este período fue de 19.9 °C y la mínima, de -8.1 °C. La velocidad del viento fue de 5.36 m/s en promedio, con una velocidad máxima registrada de 20.1 m/s. La dirección del viento durante el período de obtención de datos fue, predominantemente, desde el oeste, seguida de ONO y ENE. Existe información meteorológica disponible sobre los dos últimos inviernos, con temperaturas diarias promedio de -6.7 °C y una mínima de -20.6 °C y una máxima de +0.9 °C para el período entre junio y agosto de 2007, y temperaturas diarias promedio de -5.8 °C, con una mínima de -15.2 °C y una máxima de +1.9 °C para el período entre junio y septiembre de 2009.

*Características geológicas, geomorfológicas y edafológicas*

El cabo Shirreff está compuesto por lavas de basalto porfírico y brechas volcánicas menores de aproximadamente 450 m de espesor (Smellie *et al.*, 1996). Las rocas del cabo Shirreff están deformadas con pliegues abiertos con dirección NO-SE, y superficies axiales subverticales atravesadas por numerosos diques. Una muestra litológica obtenida en la parte sur de cabo Shirreff se identificó como basalto con olivino inalterado y fenocristales compuestos, aproximadamente, de un 4 % de olivino y un 10 % de plagioclasa en una matriz de plagioclasa, clinopiroxeno y óxidos opacos. Las muestras litológicas del cabo Shirreff fueron datadas con el método K-Ar correspondiente al Cretáceo superior, con una edad mínima de  $90.2 \pm 5.6$  millones de años (Smellie *et al.*, 1996). Las secuencias volcánicas en el cabo Shirreff forman parte de un grupo más amplio de lavas basálticas relativamente inalteradas y andesíticas que cubren el sector centro-oriental de la isla Livingston y que son similares a los basaltos hallados en la península Byers.

La península del cabo Shirreff es, predominantemente, una plataforma marina elevada entre 46 y 53 metros sobre el nivel del mar (Bonner y Smith, 1985). El basamento está cubierto, en gran parte, por roca erosionada y depósitos glaciares. A elevaciones de, aproximadamente, 79 m y 12-15 m sobre el nivel medio del mar se encuentran dos plataformas inferiores cubiertas por pedregullo redondeado por la acción del agua (Hobbs, 1968).

Hay escasa información sobre los suelos del cabo Shirreff. Se trata, principalmente, de ceniza fina, muy porosa, y escoria. Los suelos, de vegetación poco densa, están enriquecidos por colonias de pájaros y focas que habitan la zona.

*Paleontología*

En el cabo Shirreff se encontró un ejemplar de madera fosilizada perteneciente a la familia Araucariaceae (*Araucarioxylon* sp.) (Torres, 1993). Es similar a los fósiles encontrados en la península Byers (ZAEP n.º 126), un sitio con abundantes fósiles de flora y fauna, 20 km al sudoeste. También se han encontrado varios ejemplares de fósiles en el extremo norte de la península del cabo Shirreff. En 2001-2002 se descubrieron rocas fosilíferas de dos períodos diferentes incorporadas a morrenas frontales y laterales del casquete glacial permanente de la isla Livingston (mapa 3). El estudio de los palinomorfos encontrados en el interior de las morrenas identificó dos conjuntos palinológicos diferentes, denominados arbitrariamente «Tipo A» y «Tipo B» (Palma-Heldt *et al.*, 2004, 2007). En la asociación de «Tipo A» había un predominio de teridofitas, principalmente, ciateáceas y gleicheniáceas y de la especie *Podocarpidites*, y contenía además *Myrtaceidites eugeniooides* y esporas de hongos epífitos. Se piensa que este conjunto es indicativo de las condiciones templadas y húmedas del Cretáceo inferior (Palma-Heldt *et al.*, 2007). El conjunto del «Tipo B» se caracteriza por una flora subantártica, con *Nothofagidites*, *Araucariacites australis*, *Podocarpidites otagoensis*, *P. marwickii*, *Proteacidites parvus*, además de esporas de hongos epífitos, indicadores de un clima templado-frío y húmedo (Palma-Heldt *et al.*, 2007). La edad del conjunto se estima en el Cretáceo superior-Paleógeno (Palma-Heldt *et al.*, 2004; Leppe *et al.*, 2003). Se realizaron investigaciones palinológicas en el cabo Shirreff con objeto de investigar la evolución del margen pacífico sur de Gondwana y de desarrollar un modelo de la evolución meso-cenozoica de la península antártica. La futura retracción del casquete glacial permanente de la isla Livingston podría dejar al descubierto otros fósiles (D. Torres, A. Aguayo y J. Acevedo, nota personal, 2010).

*ZAEP 149 (cabo Shirreff e isla San Telmo, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

#### *Arroyos y lagos*

En el norte del cabo Shirreff se sitúa un lago permanente (Lago Oculto), en la base del cerro Toqui (mapa 3). Tiene aproximadamente 2-3 m de profundidad y 12 m de largo en su capacidad completa, y su tamaño disminuye después de febrero (Torres, 1995). En las laderas circundantes proliferan bancos de musgo. La península tiene también varios estanques y arroyos efímeros, alimentados por aguas de deshielo, especialmente, en enero y febrero. El mayor de los arroyos drena en las laderas del sudoeste hacia la costa, en la playa Yámana.

#### *Vegetación e invertebrados*

Si bien no se ha realizado un estudio integral de las comunidades vegetales del cabo Shirreff, aparentemente, la vegetación es menos densa, en comparación con muchas otras zonas de las islas Shetland del Sur. Las observaciones realizadas hasta la fecha han registrado un tipo de pasto, cinco especies de musgos, seis de líquenes, una de hongos y una de macroalgas nitrófilas (Torres, 1995).

Algunos valles presentan parches de pasto antártico (*Deschampsia antarctica*) que suele crecer junto a los musgos. En el interior predominan los musgos. En un valle al noroeste de la playa Media Luna hay una alfombra húmeda de musgo moderadamente bien desarrollada, conformada por *Warnstorffia laculosa* (=*Calliergidium austro-stramineum*, también = *Calliergon sarmenosum*) (Bonner, 1989; en Heap, 1994). En zonas con mejor drenaje se encuentran *Sanionia uncinata* (=*Drepanocladus uncinatus*) y *Polytrichastrum alpinum* (=*Polytrichum alpinum*). Las terrazas costeras y algunas mesetas más altas tienen rodales extensos de la macroalga nitrófila foliosa *Prasiola crispa*, característica de zonas enriquecidas con excrementos de animales, que, según se ha observado, reemplaza las asociaciones de musgos y líquenes dañadas por los lobos marinos (Bonner, 1989; en Heap, 1994).

Las seis especies de líquenes descritas hasta la fecha en el cabo Shirreff son *Caloplaca sp.*, *Umbilicaria antarctica*, *Usnea antarctica*, *U. fasciata*, *Xanthoria candelaria* y *X. elegans*. Las especies fruticosas *Umbilicaria antarctica*, *Usnea antarctica* y *U. fasciata* crecen densamente en las caras de los acantilados y en la cúspide de rocas empinadas (Bonner, 1989; en Heap, 1994). Los líquenes crustosos de colores amarillo y naranja brillantes *Caloplaca spp.*, *Xanthoria candelaria* y *X. elegans* son comunes debajo de las colonias de aves y están presentes también entre las especies fruticosas. Se desconoce la identidad de la única especie de hongos registrada.

No se ha descrito la fauna de invertebrados en el cabo Shirreff.

#### *Ecología microbiana*

Entre el 11 y 21 de enero de 2010 se realizaron estudios de campo sobre la ecología microbiana en el cabo Shirreff y los resultados se compararon con las comunidades microbianas presentes en la península Fildes, isla Rey Jorge (isla 25 de mayo). El estudio se proponía evaluar la influencia de los diferentes microhabitantes sobre la biodiversidad y las habilidades metabólicas de las comunidades bacterianas encontradas en el cabo Shirreff y en la península Fildes (INACH, 2010).

#### *Aves reproductoras*

La avifauna del cabo Shirreff es diversa, con diez especies que se sabe que se reproducen en la Zona, además de varias especies no reproductoras. En la Zona se reproducen pingüinos barbijo (*Pygoscelis antarctica*) y pingüinos papúa (*P. papua*). No se ha observado que los pingüinos de Adelia (*P. adeliae*) se reproduzcan en el cabo ni en la isla San Telmo, si bien están ampliamente distribuidos en la región. Se encontraron pequeñas colonias de pingüinos barbijo y papúa en el litoral noreste y noroeste en la península del cabo Shirreff (mapa 3). Se ha recopilado información sobre colonias de pingüinos barbijo y papúa durante todas las campañas de verano a partir de la temporada 1996-1997, incluyendo su éxito reproductivo y su demografía, alimentación y comportamiento en el agua y de búsqueda de alimento (por ejemplo, en Hinke *et al.*, 2007; y Polito *et al.*, 2015). Desde 2005 se ha marcado a pingüinos barbijo y papúa en el cabo Shirreff con dispositivos de telemetría de forma esporádica para estudiar sus

*Informe Final de la XLIV RCTA*

comportamientos durante el invierno (p. ej., Hinke y Trivelpiece, 2011; Hinke *et al.*, 2015; Hinke *et al.*, 2017).

En el cuadro 1 (véase la sección 8) se presentan los datos disponibles sobre cantidades de pingüinos. En 2019-2020 había 17 subcolonias reproductoras activas en el cabo Shirreff, con un total de 708 nidificaciones de pingüinos papúa y 2179 de pingüinos barbijo (datos no publicados del RVMA de EE. UU.). Desde que comenzó el trabajo de censo habitual en 1997-1998, el número de pingüinos barbijo en el cabo Shirreff ha disminuido un 71.5 %, mientras que la abundancia de pingüinos papúa ha disminuido un 12.5 % (tabla 1 [sección 8]). La amplia diferencia de las tendencias entre las poblaciones barbijo y papúa en el cabo Shirreff se atribuye a una mayor tasa de mortandad invernal sufrida por los pingüinos barbijo (Hinke *et al.*, 2007) y a la mayor flexibilidad en los patrones de alimentación demostrada por los pingüinos papúa (Miller *et al.*, 2009).

En general, los pingüinos barbijo anidan en los taludes más altos del cabo Shirreff, si bien se reproducen también en promontorios pequeños cerca de la costa. Los pingüinos papúa tienden a reproducirse en laderas con menos pendiente y promontorios redondeados. En el período de cría, la búsqueda de alimentos en ambas especies de pingüinos queda confinada a la región de las plataformas a aproximadamente entre 20 y 30 kilómetros fuera del cabo Shirreff (Miller y Trivelpiece, 2007). La investigación sobre el uso de sistemas aéreos no tripulados para ayudar a calcular la abundancia de pingüinos y la distribución de las colonias, iniciada en 2010-2011 (Goebel *et al.*, 2015) sigue en fase de desarrollo.

En la Zona se reproducen muchas otras especies (mapa 3), si bien los datos sobre los números no son constantes. En todo el litoral de la Zona hay abundancia de nidos de gaviotas cocineras (*Larus dominicanus*) y de skúas pardas (*Catharacta antarctica*). El trabajo de censo de gaviotas cocineras comenzó en 2000-2001 y los datos indican que existe una cría estable de polluelos, con un promedio de  $29 \pm 14$  (desviación estándar) de polluelos al año (datos no publicados del RVMA de EE. UU.). El número de parejas reproductoras de skúas pardas casi se ha duplicado de 16 en 1997-1998 a 29 en 2019-2020 (datos no publicados del RVMA de EE. UU.). Durante ese tiempo, el éxito reproductivo promedio anual de las skúas pardas ha sido de  $0.54 \pm 0.25$  (desviación estándar) de volantones/pareja, pero muestra una tendencia negativa (datos no publicados del RVMA de EE. UU.).

Históricamente, las palomas antárticas (*Chionis alba*) anidan en dos lugares: se observó una pareja que anidaba en la costa occidental de la península del cabo Shirreff y una segunda pareja reproductora entre las rocas de la playa septentrional de la isla San Telmo, cerca de un lugar de reproducción de lobos finos antárticos (Torres, nota personal, 2002). Los gavotines antárticos (*Sterna vittata*) se reproducen en varios lugares, que cambian de un año a otro. A partir de la temporada 1990-1991 se ha avistado una colonia pequeña de, aproximadamente, 11 parejas de cormoranes antárticos (*Leucocarbo atriceps bransfieldensis*) que han anidado en las rocas Yeco, en la costa occidental de la península (Torres, 1995). Los petreles dameros (*Daption capense*) se reproducen en acantilados de la costa occidental de la Zona. Se avistaron 14 parejas en enero de 1993, nueve en enero de 1994, tres en enero de 1995 y ocho en 1999. También se reproducen petreles de Wilson (*Oceanites oceanicus*) en la costa occidental de la Zona y se ha observado que se reproducen petreles de vientre negro (*Fregetta tropica*) cerca del campamento, en la costa oriental. En este momento, no existen actualizaciones disponibles sobre la actividad de reproducción de estas especies.

Otras especies de aves observadas, pero que no se reproducen en la Zona, son los pingüinos frente dorada (*Eudyptes chrysophrys*), los pingüinos rey (*Aptenodytes patagonicus*), el pingüino emperador (*Aptenodytes forsteri*), los petreles de las nieves (*Pagodroma nivea*), los playeros de rabadilla blanca (*Calidris fuscicollis*), los cisnes de cuello negro (*Cygnus melanocorypha*) y las garzas bueyeras (*Bubulcus ibis*) (Torres, 1995; Olavarria *et al.*, 1999). Otras aves observadas mientras buscan alimento cerca del cabo Shirreff incluyen el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*) y el albatros cabeza gris (*T. chrysostoma*), aunque aún no se ha observado a ninguna de estas dos especies dentro de la Zona (Cox *et al.* 2009). Una cantidad considerable de ptreles gigante del sur (*Macronectes giganteus*) frecuentan la Zona en

*ZAEP 149 (cabo Shirreff e isla San Telmo, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

el verano, y es incorrecto un informe sobre la existencia de una colonia reproductora en la península (Bonner, 1989; en Heap, 1994) (Torres, nota personal, 2002).

#### *Mamíferos reproductores*

El cabo Shirreff (incluyendo la isla San Telmo) es, actualmente, el lugar donde se alberga la colonia reproductora más extensa que se conoce de lobos finos antárticos en la región de la península antártica. Los lobos finos antárticos antes abundaban en las islas Shetland del Sur, pero, entre 1820 y 1824, se extinguieron localmente con la caza. Posteriormente, volvieron a avistarse en el cabo Shirreff el 14 de enero de 1958, cuando se encontraron 27 animales, incluidas siete crías (Tufft, 1958). El 31 de enero de 1959, en la temporada siguiente, se registró un grupo de siete machos adultos, una hembra y un cachorro macho vivo, junto a un cachorro macho muerto (O’Gorman, 1961) (tabla 2, figura 1 [véase la sección 8]). Una segunda hembra llegó tres días después y, a mediados de marzo, había 32 lobos finos antárticos. La colonia del cabo Shirreff y de San Telmo siguió creciendo hasta su pico reciente en 2002, cuando nacieron 8577 crías (Goebel *et al.*, 2003) (cuadro 2, figura 1 [sección 8]). Se calcula que la población total, en ese momento, era de entre 21 190 y 35 165 ejemplares, dependiendo de si se usa una tasa de conversión conservadora (Hucke-Gaete *et al.*, 2004) o una de forma más general (Payne, 1979), respectivamente. Ese pico fue un orden de magnitud inferior al de los niveles de población previos a la explotación en la zona (Hucke-Gaete *et al.*, 2004), y ha dado paso a una rápida disminución de la población de más del 87 % desde 2007 (Krause y Hinke, 2021; Krause *et al.*, 2022). Aunque sigue siendo el mayor centro de reproducción de lobos finos antárticos de la península antártica, la población reproductora es precaria y es necesario realizar más estudios para identificar el nivel de población mínima sostenible.

Los sitios de reproducción de lobos finos antárticos en el cabo Shirreff se concentran en torno al litoral de la mitad septentrional de la península (mapa 3). En la isla San Telmo, la reproducción se concentra en las playas de arena de las partes meridional y central de la isla (Krause, nota personal, 2021). Desde 1991 se han efectuado seguimientos a largo plazo de los lobos finos antárticos en el cabo Shirreff con la finalidad principal de estudiar su éxito reproductivo en relación con su disponibilidad frente a los predadores, su variabilidad medioambiental y los impactos producidos por el ser humano (Osman *et al.*, 2004). Los investigadores han estudiado diversos aspectos de la colonia de lobos finos, incluyendo el de la cría de cachorros, depredación y crecimiento, comportamiento de las hembras en cuanto a asistencia, hábitos de alimentación y el comportamiento de búsqueda de alimentos (Goebel *et al.*, 2014). El análisis genético para investigar la recolonización de los lobos finos antárticos en el cabo Shirreff, a partir de la supuesta población de origen en las islas Georgia del Sur, indicó una diferenciación genética muy significativa (Bonin *et al.*, 2013; Paijamans *et al.*, 2020), lo cual destaca la importancia de la diversidad genética dentro de la población del cabo Shirreff (Bonin *et al.*, 2013; Krause *et al.*, 2022). La colonia de lobos finos antárticos del cabo Shirreff se utilizó además en el análisis genético de cachorros gemelos, cuya incidencia es escasa entre los pinnípedos (Bonin *et al.*, 2012).

Se ha registrado una cantidad de patrones de color sumamente escasos en los cachorros de lobos finos marinos dentro de la Zona. Se documentaron por primera vez lobos finos antárticos moteados o de colores claros, y una foca de Weddell albina (*Leptonychotes weddellii*) representó el primer caso confirmado de albinismo entre las focas de Weddell, leopardo (*Hydrurga leptonyx*), de Ross (*Ommatophoca rossii*) y cangrejeras (*Lobodon carcinophagus*) (Acevedo *et al.*, 2009a, 2009b). En diciembre de 2005, se avistó un lobo fino subantártico macho entre los lobos finos antárticos del cabo Shirreff, que se encuentra a más de 4000 km de la colonia subantártica de lobos finos más cercana (Torres *et al.*, 2012).

Se ha estudiado la tasa de crecimiento de los cachorros de lobos finos antárticos dentro de la Zona en relación con el apareamiento, la temporada de reproducción y la asistencia y búsqueda de alimentos de las madres (Vargas *et al.*, 2009; McDonald *et al.*, 2012a, 2012b). Los estudios sobre la dinámica de la población indican que la colonia del cabo Shirreff y San Telmo probablemente se está reduciendo tanto por el empeoramiento en cuanto a la disponibilidad de

*Informe Final de la XLIV RCTA*

presas como por la depredación de crías por parte de las focas leopardo (*Hydrurga leptonyx*) (Schwarz *et al.*, 2013; Krause *et al.*, 2020; Krause *et al.*, 2022).

Probablemente, como resultado de las reducciones drásticas en su hábitat de hielo de preferencia dentro de la región de la península antártica (Forcada *et al.*, 2012), el número de focas leopardo residentes en verano ha aumentado de forma sustancial en el cabo Shirreff y la isla San Telmo en las últimas décadas (Krause *et al.*, 2015). Según un programa de investigación integral realizado por investigadores del INACH y del RVMA de EE. UU., existen conexiones ecológicas importantes entre este superdepredador y otras especies que se reproducen en el cabo Shirreff. En 2000-2001 se inició el seguimiento de la predación de la población de cachorros de lobos finos antárticos y se amplió durante la temporada antártica 2003-2004 (Vera *et al.*, 2004). Se han cotejado los trayectos de las focas leopardo en el cabo Shirreff con cámaras de video de alta definición, GPS y registradores de tiempo y profundidad para observar su rango de búsqueda de alimento y sus estrategias de caza (Krause *et al.*, 2015). Si bien no se vieron más de dos focas leopardo en búsqueda de alimento al mismo tiempo antes de 1996 (Boveng *et al.*, 1998), su número aumentó rápidamente entre 1998 y 2011 (Vera *et al.*, 2005; Goebel *et al.*, 2014). Entre 2011 y 2020, el número máximo promedio de focas leopardo observadas en búsqueda de alimento al mismo tiempo en el cabo Shirreff fue de 20 (rango = 11 a 41). Los cachorros de lobos finos parecen ser el objetivo preferente de las focas leopardo hembras grandes y adultas, que utilizan tácticas de caza especializadas para lograr altos niveles de éxito (> 92 %) en la captura de presas (Hiruki *et al.*, 1999; Krause *et al.*, 2015). Entre 2013 y 2017, solamente las crías de lobo fino antártico contribuyeron a entre un 21.3 y un 37.6 % de las dietas de verano de las hembras de foca leopardo (Krause *et al.*, 2020). La alta densidad de focas leopardo, la alimentación enfocada en cachorros de lobos finos y la competencia intraespecífica asociada (Krause *et al.*, 2016), incluido el cleptoparasitismo y el comportamiento de almacenamiento de alimentos (Krause & Rogers, 2019), determinan unas tasas significativamente elevadas de mortalidad de cachorros en el cabo Shirreff. Además de los cachorros de lobos finos, las focas leopardo consumían habitualmente pingüinos pigoscélidos y dos especies de peces demersales (*Gobionotothen gibberifrons* y *Notothenia coriiceps*) (Krause *et al.*, 2020).

En octubre se reprodujo un número pequeño de elefantes marinos del sur en varias playas de la costa oriental (RVMA de EE. UU., nota personal, 2000; Torres, nota personal, 2002). El 2 de noviembre de 1999 se contaron 34 cachorros en playas al sur del cerro Cónedor (datos no publicados del RVMA de EE. UU.). Desde entonces, la mayoría de los cachorros han nacido cerca de Playa Media Luna y, entre 2009 y 2017, la cría anual de cachorros ha variado en gran medida desde 58 en 2016 hasta un mínimo de 17 en 2017 (datos no publicados del RVMA de EE. UU.). También hay grupos de elefantes marinos del sur que no se reproducen y que habitualmente permanecen en tierra en el cabo Shirreff para descansar y mudar el pelo. Desde 2009, los censos semanales encontraron cada año más de 200 individuos en tierra simultáneamente en algún momento (datos no publicados del RVMA de EE. UU.). Se ha estudiado, por medio de satélites de seguimiento de animales registrados, el comportamiento de búsqueda de alimentos de los elefantes marinos del sur en el cabo Shirreff, y este ha sido analizado en relación con las propiedades físicas de la columna de agua (Huckstadt *et al.*, 2006; Goebel *et al.*, 2009). Las focas buscaban alimento en lugares tan alejados como el mar de Amundsen y se observó que un ejemplar viajó 4700 km en dirección oeste de la península antártica.

Se han observado focas cangrejeras en tierra en el cabo Shirreff durante todo el período de estudio. El número máximo observado fue de 8 durante la temporada 2017-2018. Si bien la gran mayoría de los individuos observados no son residentes, en 2015 y 2017 se observaron focas cangrejeras tanto criando como copulando en tierra, un comportamiento poco común (datos no publicados del RVMA de EE. UU.). Las focas de Weddell también son residentes habituales en el cabo Shirreff, incluyendo un pequeño número de hembras reproductoras. La mayor cantidad de cachorros de foca de Weddell nacidos fue de 6 en 2017 y la mayor cantidad de individuos adultos y jóvenes en tierra al mismo tiempo fue de 48 durante la temporada 2010-2011 (Goebel *et al.*, 2014; datos no publicados del RVMA de EE. UU.).

*ZAEP 149 (cabo Shirreff e isla San Telmo, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

En el cabo Shirreff se suelen tomar muestras de ADN de cuatro especies de focas, que se conservan en los archivos de ADN del Centro de Ciencia Pesquera del Suroeste (Goebel *et al.*, 2009). Durante las temporadas estivales de 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012 y 2014-15, los investigadores registraron lobos finos antárticos, además de focas de Wedell y focas leopardo con marcas archivo, con el fin de observar su comportamiento durante el período invernal. (Goebel *et al.*, 2014; Hinke *et al.*, 2017). Se han realizado vuelos de reconocimiento con sistemas aéreos no tripulados (UAS) todas las temporadas desde 2011-2012 y se ha demostrado que son resistentes ante las condiciones antárticas y tan precisos como los métodos terrestres tradicionales para contabilizar y cuantificar aves marinas y pinnípedos (Goebel *et al.*, 2015; Krause *et al.*, 2017), además de ser, con frecuencia, menos invasivos que los métodos terrestres tradicionales (Krause *et al.*, 2021).

Se han observado ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), rorcuales comunes (*Balaenoptera physalus*), rorcuales australes (*Balaenoptera bonaerensis*) y orcas (*Orcinus orca*) en aguas profundas inmediatamente al noreste de la Zona (Cox *et al.*, 2009; datos no publicados del RVMA de EE. UU.). Se encontró una ballena franca austral (*Eubalaena australis*) varada en playa Papúa en 1997/98 (Torres *et al.*, 1998).

#### *Medio marino y ecosistema*

El fondo marino en torno a la península del cabo Shirreff tiene una pendiente relativamente moderada desde la costa, con profundidades de alrededor de 50 m a 2-3 km de la costa y de unos 100 m a 6-11 km (mapa 1). Esta cresta submarina relativamente poco profunda y amplia se extiende al noroeste aproximadamente 24 km antes de caer de manera más abrupta en el borde de la plataforma continental. La cresta tiene aproximadamente 20 km de ancho y está flanqueada por ambos lados por cañones que alcanzan profundidades de cerca de 300 a 400 m. Hay abundancia de macroalgas en la zona intertidal. La lapa *Nacella concinna* es común, al igual que en otras partes de las islas Shetland del Sur.

Las aguas profundas del cabo Shirreff se han identificado como una de las áreas con densidad de biomasa de krill antártico consistentemente elevada en el área de las islas Shetland del Sur, aunque las poblaciones totales de krill fluctúan de forma importante con el paso del tiempo (Hewitt *et al.*, 2004; Reiss *et al.*, 2008). Se han estudiado la distribución espacial, la demografía, la densidad y el tamaño del krill y de los enjambres de krill en la región de la costa adyacente del cabo Shirreff, mediante sondeos acústicos a pequeña escala y con un vehículo submarino autónomo (AUV) (Warren *et al.*, 2005; Reiss *et al.*, 2008; Reiss *et al.*, 2021). Los sondeos acústicos del medio marino en la costa adyacente indican que, en esta zona, el krill es más abundante hacia el sur y sudeste del cabo Shirreff y en los márgenes de los dos cañones submarinos, que se cree que son una fuente de agua rica en nutrientes que puede aumentar la productividad en la zona que rodea el cabo Shirreff (Warren *et al.*, 2006, 2007). El arrastre en la costa adyacente indicó que los organismos identificados en los sondeos acústicos eran principalmente eupaciáceos, *Euphausia superba*, *Thysanoessa macrura* y *Euphausia frigida*, y que podían incluir además quetognatos, salpas, sinóforos, pez larval, mictófidos y anfípodos (Warren *et al.*, 2007).

El medio marino adyacente al cabo Shirreff se identificó como principal lugar común de alimentación para los pingüinos que habitan en el lugar, especialmente, durante los períodos de reproducción, cuando el aprovisionamiento de los polluelos limita el rango de búsqueda de alimentos (Cox *et al.*, 2009). Los lobos finos antárticos y los pingüinos del cabo Shirreff dependen del krill en gran medida. Se tiene constancia de que las áreas de búsqueda de alimentos de los depredadores se superponen con las zonas de pesca comercial del krill (Hinke *et al.*, 2017) y los cambios en la abundancia tanto de depredadores como de krill se han relacionado con el cambio climático (Hinke *et al.*, 2007; Trivelpiece *et al.*, 2011). Por lo tanto, la investigación en el cabo Shirreff tiene como objetivo controlar la abundancia de krill en combinación con las poblaciones de depredadores y el éxito reproductivo, a fin de evaluar los posibles efectos de la pesca comercial (p. ej., Watters *et al.*, 2020), así como la variabilidad medioambiental y el cambio climático sobre el ecosistema.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Como parte de la investigación realizada dentro de la cuadrícula de campaña del RVMA de EE. UU., se han realizado en la región de la costa adyacente al cabo Shirreff numerosos estudios sobre el medio marino, incluyendo los sondeos realizados tanto en verano (Reiss *et al.*, 2008) como en invierno (Reiss *et al.*, 2017). Estos estudios incluyen la investigación de diversos aspectos del medio marino, incluyendo oceanografía física, condiciones ambientales, distribución del fitoplancton y productividad, distribución y biomasa del krill y la distribución y densidad de las aves y mamíferos marinos (RVMA de EE. UU., 2008, 2009). Actualmente, los estudios en el mar incluyen despliegues anuales de una red de boyas amarradas, que se extiende por dos cañones que cruzan la plataforma continental y la plataforma somera entre ambos, vuelos de reconocimiento con planeadores pilotados a distancia (Reiss *et al.*, 2021), y campañas periódicas basadas en la cuadrícula de estudio del RVMA de EE. UU. con embarcaciones pesqueras y programas antárticos nacionales. Estos estudios siguen ofreciendo datos que sirven para evaluar la respuesta del ecosistema al cambio climático y la pesca en las cercanías del cabo Shirreff.

*Reseña histórica*

Tras el descubrimiento de las islas Shetland del Sur en 1819, la caza intensiva de focas en el cabo Shirreff entre 1820 y 1824 llevó al exterminio de casi todas las poblaciones de lobos finos antárticos y los elefantes marinos del sur del lugar (Bonner, 1968; Smith y Simpson, 1987). En enero de 1821 se dejó constancia de 60 a 75 cazadores de focas británicos que vivían en el cabo Shirreff, que se llevaron 95 000 pieles durante la temporada 1821-1822 (O’Gorman, 1963). Perduraron indicios de la ocupación de estos cazadores de focas y existen las ruinas de, al menos, la cabaña de uno de ellos en la región noroeste de la península y se han registrado en varias de las playas restos de sus caseríos (D. Torres, A. Aguayo y J. Acevedo, nota personal, 2010). En la costa de varias bahías se encuentran vigas de madera y secciones de las embarcaciones naufragadas pertenecientes a los cazadores. Otros indicios de la caza de focas incluyen restos de cocinas, trozos de botellas de vidrio, un arpón de madera y una figura tallada en hueso (Torres y Aguayo, 1993). Fildes (1821) informó que los cazadores encontraron palos y un cepo de ancla de la embarcación española San Telmo en la playa Media Luna aproximadamente en la época en que se perdió la embarcación. Esta se hundió en el paso de Drake, a 62°S 70°O aproximadamente, el 4 de septiembre de 1819, con 644 personas a bordo (Headland, 1989; Pinochet de la Barra, 1991). Estas probablemente fueran las primeras personas que perecieron en la Antártida y, hasta la actualidad, el incidente continúa siendo la pérdida de vidas más importante al sur del 60°S. Para conmemorar esta pérdida, se erigió un montículo de piedras en la costa noroeste de la península del cabo Shirreff, que se designó como Monumento Histórico n.º 59 (mapa 3). El naufragio del *San Telmo* está reconocido como SMH n.º 95 (Medida 2 [2021]), aunque se desconoce la ubicación del pecio.

En las proximidades de las instalaciones del campamento actual se encontraron los restos de otro campamento (Torres y Aguayo, 1993). A partir de escrituras encontradas en los artículos hallados en el lugar, se cree que el campamento es de origen ruso y que data de 1940-1950, si bien aún resta por determinar con precisión su origen. Los artículos encontrados comprenden partes de una antena, cables eléctricos, herramientas, botas, clavos, elementos de batería, alimentos enlatados, municiones y una caja de madera cubierta con una pirámide de piedras. En esta caja se encontraron varias notas en ruso, que datan de visitas posteriores (Torres, 2007).

En enero de 1985 se encontró un cráneo humano en la playa Yámana (Torres, 1992) y se determinó que pertenecía a una mujer joven (Constantinescu y Torres, 1995). En enero de 1987 se encontró parte de un fémur humano en la superficie del terreno cercano, en el interior de la playa Yámana. Después de un examen minucioso de la superficie, no se encontraron otros restos en ese caso. No obstante, en enero de 1991, se encontró otra parte de un fémur muy cerca del sitio del hallazgo anterior (1987). En enero de 1993, se realizó un estudio arqueológico de la zona pero no se encontraron nuevos restos humanos. Las muestras originales se remontan a los últimos 175 años aproximadamente y se conjeturó que pertenecían a una sola persona (Torres, 1999).

*ZAEP 149 (cabo Shirreff e isla San Telmo, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

*Actividades e impacto de los seres humanos*

La actividad humana en los tiempos modernos en el cabo Shirreff se ha limitado, en gran medida, a la ciencia. Durante las tres últimas décadas, la población de lobos finos antárticos en las islas Shetland del Sur aumentó hasta alcanzar un nivel en el cual el marcado y otros tipos de actividades de investigación podrían llevarse a cabo sin poner en peligro la existencia y el aumento de la población local. En 1965 comenzaron los estudios chilenos en el cabo Shirreff (Aguayo y Torres, 1966, 1967), con un programa más intensivo iniciado por los científicos chilenos en 1982, incluido un programa continuo de marcado de lobos finos antárticos (Cattan *et al.*, 1982; Torres, 1984; Oliva *et al.*, 1987). Varios investigadores estadounidenses han realizado estudios de pinnípedos y aves marinas en el cabo Shirreff y la isla San Telmo desde el período 1986-1987 (Bengtson *et al.*, 1990).

Los estudios del CEMP en el cabo Shirreff comenzaron a mediados de los años ochenta, iniciados por científicos chilenos y estadounidenses. En 1994, el cabo Shirreff se designó localidad del CEMP con objeto de lograr su protección contra daños o alteraciones que pudieran afectar de manera negativa el seguimiento del CEMP a largo plazo. Como parte del CEMP, en estudios a largo plazo, se realizan la evaluación y el seguimiento de la ecología de la alimentación, el crecimiento, la situación, el éxito reproductivo, el comportamiento, las tasas demográficas y la abundancia de pinnípedos y aves marinas que se reproducen en la Zona. Los resultados de estos estudios se compararán con datos ambientales, datos de muestreos realizados frente a la costa y estadísticas de pesquerías con el propósito de detectar posibles relaciones causa-efecto entre las pesquerías de krill y las poblaciones de pinnípedos y aves marinas. Los análisis recientes con series temporales de los datos de seguimiento del CEMP del RVMA de EE. UU. (Watters *et al.*, 2020) han revelado los efectos potencialmente negativos de las altas tasas de captura local de krill, particularmente, durante los años con malas condiciones medioambientales.

En las campañas de verano correspondientes a las temporadas entre 1998 y 2001, se detectaron anticuerpos brucelares y contra el virus del herpes en muestras de tejidos tomadas de lobos finos antárticos en el cabo Shirreff y también se detectaron anticuerpos brucelares en tejidos de focas de Weddell (Blank *et al.*, 1999; Blank *et al.*, 2001a y b). En la temporada antártica 2003-2004, se iniciaron estudios sobre la mortalidad debido a enfermedades de los cachorros de lobos finos antárticos (Torres y Valdenegro, 2004). El enteropatogénico *Escherichia coli* (EPEC) se registró en muestras de lobos finos antárticos del cabo Shirreff, y dos de los 33 cachorros muestreados dieron positivos en el patógeno. Estos hallazgos representaron los primeros informes de EPEC registrados en la fauna silvestre antártica y en pinnípedos, aunque se desconocen los efectos del patógeno en ella (Hernández *et al.*, 2007).

Torres y Gajardo (1985) informaron por primera vez sobre los desechos de plástico en el cabo Shirreff y, desde 1992, se han realizado, de manera sistemática, estudios para el seguimiento de los desechos marinos (Torres y Jorquera, 1995). Los desechos continúan siendo un problema en el lugar y, hasta la fecha, científicos chilenos han retirado más de 1.5 toneladas de material de la zona (D. Torres, A. Aguayo y J. Acevedo, nota personal, 2010). En estudios recientes, se encontró una gran cantidad de elementos, en su mayoría de plástico, pero que incluían también residuos vegetales de embarcaciones, bidones metálicos de petróleo, vainas de escopetas y una antena. Por ejemplo, en la campaña de la temporada 2000-2001 se registró un total de 1774 objetos, con un peso total de 124.5 kg, de los cuales casi el 98 % era de material plástico, y el resto estaba compuesto por vidrio, metal y papel. Es significativo que el 34 % de los elementos de plástico encontrados en 2000-2001 fueran correas de embalaje, lo cual representa, aproximadamente, 589 correas. De estas, 40 estaban sin cortar y otras 48 estaban anudadas a un aro. Muchos de los elementos encontrados en esta campaña estaban manchados de petróleo y algunos artículos de plástico estaban parcialmente quemados. En el cabo Shirreff se han observado con frecuencia lobos finos antárticos enredados en desechos marinos (Torres, 1990; Hucke-Gaete *et al.*, 1997c, 2009), principalmente, en aparejos de pesca, tales como cuerdas de nailon, fragmentos de redes y correas de embalaje. Entre 1987 y 2019, se dejó constancia de 42 lobos finos antárticos con «collares» producto de estos desechos (datos no publicados del RVMA de EE. UU.). También se han encontrado fibras plásticas en nidos de gaviotas cocineras y pingüinos barbijo (Torres y Jorquera, 1992), así como de palomas antárticas (Torres y

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Jorquera, 1994). Recientemente, se ha puesto en marcha un estudio para identificar microplásticos en muestras de dieta de aves marinas (J.Hinke, nota personal).

Las aguas que rodean el cabo Shirreff representan una zona de pesca históricamente importante para el krill antártico. Los datos de captura en la Subárea estadística 48.1 de la CCRVMA en relación con la unidad de ordenación a pequeña escala del oeste del paso de Drake, que abarca las áreas de forrajeo de pingüinos y focas del cabo Shirreff, están disponibles de forma pública desde 1994 (CCRVMA, 2020a). Las capturas en las aguas alrededor del cabo Shirreff han disminuido con el tiempo, coincidiendo con un cambio en las actividades pesqueras de verano a invierno en zonas más al sur (Nicol y Foster, 2016). Las capturas anuales medias de krill en aguas adyacentes al cabo Shirreff fueron de 24 510 toneladas entre 1994 y 2000, de 14 371 toneladas entre 2001 y 2010 y de 6255 toneladas entre 2011 y 2020. Sin embargo, dentro del Área estadística 48 más amplia, las capturas han aumentado constantemente hasta niveles récord, superando las 450 000 toneladas en 2020. Actualmente, las capturas en la subárea 48.1 están limitadas a 155 000 toneladas y la pesquería se cerró a mitad de temporada en nueve de las últimas once temporadas cuando las capturas alcanzaron dicho nivel (CCRVMA, 2020a).

Históricamente, las capturas de peces se producían en cantidades inferiores e incluían *Champscephalus gunnari*, *Champscephalus gunnari*, *Nototheniops nybelini*, *Notothenia coriiceps*, *Notolepis spp.*, *Notothenia gibberifrons*, *Notothenia neglecta*, *Notothenia rossii*, *Pseudochaenichthys georgianus* y *Chaenocephalus aceratus* (CCRVMA, 2010). Actualmente, la pesca dirigida a todos los peces en la Subárea 48.1 está prohibida, excepto para la investigación científica permitida en virtud de la Medida de Conservación 24-01 de la CCRVMA (CCRVMA, 2020b).

*6(ii) Acceso a la Zona*

Se puede acceder a la Zona en lancha, en aeronave o cruzando el hielo marino en vehículo o a pie. Históricamente, en las islas Shetland del Sur la formación estacional de hielo marino se produce a comienzos de abril y persiste hasta principios de diciembre, si bien más recientemente estas islas pueden estar libres de hielo todo el año como resultado del calentamiento regional.

No se recomienda el acceso por aire y las restricciones rigen para todas las rutas y sitios de aterrizaje durante el periodo comprendido entre el 1 de noviembre y el 31 de marzo, ambos inclusive. La información correspondiente a estas restricciones se indica en la sección 7(ii) a continuación y la relativa a la zona de acceso en helicóptero figura en la sección 6(v).

Se identificaron dos radas en las cercanías de la Zona (mapa 2) y, cuando el acceso a la Zona se hace por mar, el desembarco de lanchas debería hacerse a través de una de las ubicaciones indicadas en la sección 7(ii). Los indicadores de estado del mar se hallan, por lo general, entre 1 y 4 m, y disminuyen a medida que se acerca a la costa o la llanura del cabo Shirreff (Warren *et al.*, 2006, 2007).

Cuando las condiciones del hielo marino lo permiten, se puede llegar a la Zona por el hielo marino, a pie o en vehículo. Sin embargo, se permite el uso de vehículos dentro de la Zona solamente en la sección costera entre la playa El Módulo y los campamentos chileno y estadounidense, y para seguir la ruta de acceso que se muestra en el mapa 3 para permitir el reabastecimiento de la cabaña para observación de aves y situaciones de emergencia (véase más información en la sección 7(ii)).

*6(iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona o en zonas adyacentes*

Se ha establecido un campamento semipermanente de investigación, de verano únicamente, en la costa oriental de la península del cabo Shirreff, ubicado en la base del cerro Cóndor (62°28,249"S, 60°46,283"O) (mapa 3). Las instalaciones del campamento permanecen *in situ* durante todo el año. En 2021, el campamento cabo Shirreff (EE. UU.) consistía en cuatro pequeñas edificaciones y una dependencia (Krause, nota personal, 2021). El campamento «Dr. Guillermo Mann-Fischery» (Chile) está ubicado a unos 50 m del campamento de EE. UU., y está compuesto por una cabaña principal, un laboratorio, un depósito, un iglú hecho de fibra de vidrio, una dependencia y una torre generadora de energía eólica que no presta servicio (D).

*ZAEP 149 (cabo Shirreff e isla San Telmo, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

Torres, A. Aguayo y J. Acevedo, nota personal, 2010). El iglú chileno de fibra de vidrio se instaló originalmente en 1999-1991, en tanto el campamento de Estados Unidos fue establecido en 1996-1997. También hay presencia de áreas destinadas a depósito y, en las cercanías, se erigen estacionalmente tiendas de campaña, según las necesidades. En el campamento de EE. UU. se construyó un cobertizo para un vehículo todoterreno (ATV) y una unidad de contención secundaria para su uso durante el verano y almacenamiento del ATV durante el invierno. El lugar se seleccionó para que permaneciera en el interior de la planta de la estación actual y para evitar interferir con los desplazamientos de las focas. Como alojamiento adicional para científicos visitantes, se dispone de un «refugio contra el clima» en el cabo Shirreff y, cuando se necesita, este se instala sobre un área de 10 metros al sur del campamento de Estados Unidos.

Se montaron dos estaciones meteorológicas automáticas en el exterior de los edificios actuales del cabo Shirreff. Existen dos estaciones receptoras remotas, que se usan en estudios de seguimiento de focas, guardadas dentro de una caja (90 x 60 x 100 cm) que está ubicada al este del lugar A para el aterrizaje de helicópteros, en las laderas al noreste del cerro Cónedor y en el extremo norte del cerro Maderas (véase el mapa 3).

En la playa El Módulo, cerca de los campamentos chileno y estadounidense, hay un marcador de límites, sustituido en 2018, que informa que la Zona está protegida y que se prohíbe el acceso (Krause, nota personal, 2021). Aparte de ese marcador, los límites de la zona protegida no tienen señal alguna.

Cerca de los campamentos de Estados Unidos y Chile se encontraron restos de un campamento que se cree que son de origen ruso. En otras partes de la península se encuentran indicios dispersos de campamentos de cazadores de focas del siglo XIX (Smith y Simpson, 1987; Torres, 1993; Stehberg y Lucero, 1996). En el cerro Gaviota, en la costa noroeste, se erigió un montículo de piedras (Monumento Histórico n.º 59) en la costa noroeste, como conmemoración de la pérdida de quienes viajaban a bordo de la embarcación San Telmo (mapa 3). En 1998-1999, científicos de Estados Unidos instalaron una cabaña de 5 x 7 m para la observación de aves y situaciones de emergencia (62°27.653' S, 60°47.404' O) en la ladera septentrional del cerro Enrique, sobre la playa Bahamonde, en las proximidades de las colonias de pingüinos (mapa 3).

*6(iv) Ubicación de las zonas protegidas en las cercanías*

Las zonas protegidas más cercanas al cabo Shirreff son la península Byers (ZAEPAEP n.º 126), localizada aproximadamente a 20 km al sudoeste; Puerto Foster (ZAEPAEP n.º 145, isla Decepción) y otras partes de la isla Decepción (ZAEPAEP n.º 140), que se encuentran casi a 30 km al sur; y la «bahía Chile» (bahía Discovery) (ZAEPAEP n.º 144), aproximadamente a 30 km al este en la isla Greenwich (mapa 1).

*6(v) Áreas especiales en el interior de la Zona*

Hay un área designada como zona restringida hacia el norte y oeste de la Zona, debido a su alta concentración de vida silvestre. Las restricciones se aplican solamente para el acceso por aire y prohíben sobrevolarla por debajo de 610 m (aprox. 2000 pies), a menos que se haya autorizado específicamente por medio de un permiso. La zona restringida está definida como la zona al norte de 62°28' S (mapa 2), y al oeste de 60°48' O y norte de 62°29' S.

Se definió una zona de acceso en helicóptero (mapa 2), que se aplica para las aeronaves que entran en la Zona y que accedan a los sitios de aterrizaje designados. La zona designada para el acceso de helicópteros se extiende desde el casquete glacial de la isla Livingston, avanzando 1200 m (aprox. 0.65 mn) hacia el norte desde el borde del hielo permanente a lo largo del perfil de serranía principal de la península hacia el cerro Selknam. La ruta de acceso para helicópteros se extiende luego hacia el este unos 300 m (aprox. 0.15 mn) (hacia el sitio B de aterrizaje de helicópteros en paso Ancho y luego unos 400 m (aprox. 0.23 mn) más hacia el este hacia la cima del cerro Cónedor, en el sitio A de aterrizaje de helicópteros. El límite sur de la zona designada para el acceso en helicóptero coincide con el límite austral de la Zona.

*Informe Final de la XLIV RCTA***7. Términos y condiciones para los permisos de entrada***7(i) Condiciones generales de los permisos*

Se prohíbe el acceso a la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente. Las condiciones para la expedición del permiso para acceder a la Zona son las siguientes:

- Se expide con fines científicos, en particular, para la investigación asociada con el CEMP, con fines científicos, arqueológicos o históricos apremiantes que no puedan realizarse en otro lugar, o por razones fundamentales para la gestión de la Zona, como actividades de inspección, mantenimiento o revisión.
- Las acciones permitidas deberán ser compatibles con el presente Plan de Gestión.
- Se dará a las actividades permitidas la correspondiente consideración a través del proceso de evaluación de impacto ambiental para la protección continua de los valores ambientales y científicos de la Zona.
- El permiso se expedirá por motivos indispensables de índole educativa o de difusión que no puedan llevarse a cabo en otro sitio y que no entren en conflicto con los objetivos del presente Plan de Gestión.
- El permiso se expedirá por un período determinado.
- Se deberá llevar el permiso, o una copia de este, dentro de la Zona.

*7(ii) Acceso a la Zona y desplazamientos en su interior o sobre ella*

Se accederá a la Zona en lancha, helicóptero, a pie, o en vehículo. Las personas que accedan a la Zona no pueden transitar a pie más allá de las inmediaciones del lugar de aterrizaje o desembarco, a menos que hacerlo esté autorizado por medio de un permiso.

*Acceso a pie a la Zona y desplazamientos en su interior*

Con la excepción del uso restringido de vehículos descrito a continuación, el desplazamiento por tierra dentro de la zona deberá hacerse a pie. Está prohibido que los pilotos y la tripulación, u otras personas que lleguen a la zona en aeronaves, lanchas o vehículos se desplacen a pie más allá de la cercanía inmediata del sitio de su aterrizaje o de las instalaciones o cabañas, salvo que se haya autorizado especialmente mediante un permiso. Los visitantes deberán desplazarse con cuidado para reducir al mínimo las perturbaciones del suelo, de la flora y de la fauna, caminando sobre terreno nevado o rocoso si es posible, pero con cuidado de no dañar los líquenes. La circulación de peatones deberá limitarse al mínimo indispensable para alcanzar los objetivos de las actividades permitidas y se deberán hacer todos los esfuerzos posibles por reducir al mínimo el impacto.

*Acceso y uso de vehículos*

Se podrá acceder en vehículos por tierra hasta el límite de la Zona. Se podrá acceder en vehículos sobre hielo marino hasta la costa dentro de la Zona. Los vehículos pueden moverse de la siguiente manera:

- en la zona costera entre la playa El Módulo y los campamentos chileno y estadounidense (mapa 3); y
- para permitir el reabastecimiento anual de la cabaña para observación de aves y situaciones de emergencia, por la ruta designada (véase el mapa 3), lo que debería hacerse antes del 15 de noviembre en una temporada determinada, siempre y cuando toda la ruta se encuentre cubierta por nieve a una profundidad de, por lo menos, 40 cm, a fin de reducir al mínimo la posibilidad de que se produzcan daños en el suelo y en la vegetación subyacente (Felix y Raynolds, 1989). Debe considerarse con mucha prudencia el traslado hacia la zona después del 15 de noviembre debido a la posibilidad de perturbar a los lobos finos hembras adultas, que suelen llegar al lugar en esa época del año. Cada temporada se permiten solamente dos

*ZAEP 149 (cabo Shirreff e isla San Telmo, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

viajes de reabastecimiento en vehículo hacia la cabaña de emergencia. Debe inspeccionarse la ruta y, cuando se encuentre sin nieve, debe comprobarse cualquier evidencia que indique si el uso de vehículos ha causado daños en la vegetación. Si se observasen daños, debe suspenderse el uso de vehículos con fines de reabastecimiento hasta que se haya realizado una revisión de esta norma. A partir de 2021, la ruta de vehículos entre el campamento principal y la cabaña para la observación de aves no se ha vuelto a usar (Krause, nota personal, 2021).

Se prohíbe el uso de vehículos en otros sectores de la Zona.

*Acceso en lancha*

El acceso en lancha se realizará en cualquiera de los siguientes lugares (mapa 2):

1. la costa oriental de la península en la playa El Módulo, a 300 m al norte del campamento, donde un canal profundo ofrece un acceso relativamente fácil;
2. el extremo norte de la playa Media Luna, en la costa oriental de la península;
3. el extremo norte de la playa Yámana, en la costa occidental (posible solamente durante la pleamar);
4. la costa septentrional en la playa Alcázar, cerca de la cabaña para observación de aves y situaciones de emergencia;
5. el extremo sur de la playa septentrional en la isla San Telmo.

Está permitido el acceso en bote a los demás sitios de la costa, siempre que sea congruente con los propósitos autorizados en el permiso expedido. Se han identificado dos posiciones cerca de la Zona para estacionar embarcaciones de apoyo: 1600 m al noreste de las instalaciones principales del campamento y aproximadamente a 800 m al norte de la isla San Telmo (mapa 2). Siempre que sea posible, los visitantes deberán evitar el desembarco en lugares donde haya presencia de colonias de pinnípedos o de aves marinas o cerca de la costa.

*Acceso y sobrevuelo de aeronaves*

Habida cuenta de la presencia generalizada de pinnípedos y aves marinas en la península del cabo Shirreff durante la temporada de cría (del 1 de noviembre al 31 de marzo), se recomienda encarecidamente evitar el acceso a la Zona por medio de aeronaves. Cuando fuera posible y, preferentemente, se utilizará una lancha para el acceso. Todas las restricciones al acceso por aeronave y al sobrevuelo estipuladas en este plan se aplicarán durante el período que va del 1 de noviembre al 31 de marzo, ambos inclusive, cuando las aeronaves pueden volar y aterrizar dentro de la Zona ciñéndose al estricto acatamiento de las siguientes condiciones:

- 1) Se sugiere que las aeronaves mantengan una distancia horizontal y vertical de 610 m (aprox. 2000 pies) de los límites de la Zona Antártica Especialmente Protegida (mapa 2), a menos que su acceso se haga en los sitios de aterrizaje designados en la zona destinada a aterrizaje de helicópteros, o hayan sido autorizados expresamente por medio de un permiso;
- 2) Se prohíbe el sobrevuelo de la Zona restringida por debajo de 610 m (aprox. 2000 pies), a menos que se haya autorizado específicamente por medio de un permiso. La zona restringida está definida como la zona al norte de 62°28'S o norte de 62°29' S, y al oeste de 60°48'O (mapa 2) e incluye las zonas con mayor concentración de vida silvestre.
- 3) Se permite el aterrizaje de helicópteros en dos lugares designados (mapa 2). Los lugares para aterrizaje y sus coordenadas son las siguientes:
  - 4) (A) una pequeña superficie plana ~150 m al noroeste de la cima del cerro Cónedor (50 m o aprox. 150 pies) (62°28.257'S, 60°46.438'O), que es el lugar de aterrizaje preferido para la mayoría de los propósitos; y  
(B) en la zona plana amplia del paso Ancho (25 m), situado entre el cerro Cónedor y el cerro Selknam (62°28.269'S, 60°46.814'O).

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- 5) La aproximación de aeronaves a la Zona debería seguir en el mayor grado posible la zona de acceso de helicópteros. La ruta designada para la aproximación de helicópteros se extiende desde el casquete glacial de la isla Livingston, avanzando 1200 m (aprox. 0.65 mn) hacia el norte desde el borde del hielo permanente a lo largo del perfil de serranía principal de la península hacia el cerro Selknam (50 m o aprox. 150 pies). La ruta de acceso para helicópteros se extiende luego hacia el este unos 300 m (aprox. 0.15 mn) (hacia el sitio B de aterrizaje de helicópteros en paso Ancho y luego unos 400 m (aprox. 0.23 mn) más hacia el este hacia la cima del cerro Cóndor (elevación = 50 m o aprox. 150 pies), cerca del sitio de aterrizaje de helicópteros A. Las aeronaves deberían evitar sobrevolar lugares donde hay cabañas y zonas de playa al lado oriental del cerro Cóndor.
- 6) Los accesos preferidos hacia la zona designada para el acceso de helicópteros son desde el sur, atravesando el casquete glacial permanente de la isla Livingston, desde el sudoeste en la dirección desde la bahía Barclay y desde el sudeste en la dirección desde la bahía Hero (mapa 1 y mapa 2).
- 7) Las condiciones meteorológicas que suelen prevalecer en el cabo Shirreff consisten en un techo bajo de nubes, especialmente, en las proximidades del casquete glacial permanente, lo que puede dificultar la distinción desde el aire de la definición del suelo con nieve y hielo. El personal en el terreno que tal vez informe sobre las condiciones locales antes de la aproximación de la aeronave debe saber que, para seguir las directrices para el acceso, se necesita, como mínimo, una base de nubes de 150 m (500 pies) sobre el nivel medio del mar en la zona de aproximación del casquete glacial de la isla Livingston;
- 8) Se prohíben el sobrevuelo de los Sistemas de Aeronaves Dirigidas por Control Remoto (RPAS) por debajo de los 610 m (2000 pies) y su aterrizaje en el interior de la Zona, salvo que se haga de conformidad con un permiso emitido por una autoridad nacional competente; El uso de RPAS en el interior de la Zona debe ajustarse a las Directrices Medioambientales para la Operación de Sistemas de Aeronaves Dirigidas por Control Remoto (RPAS) en la Antártida (Resolución 4 [2018]).

*7 (iii) Actividades que pueden llevarse a cabo en la Zona*

- Investigaciones científicas que no pongan en peligro los valores de la Zona, en especial, aquellos relacionados con el CEMP;
- Actividades de gestión esenciales, incluidas las de observación e inspección;
- Actividades con fines educativos (tales como documentales fotográficos, de audio o escritos, o la producción de recursos o servicios educativos) que no puedan llevarse a cabo en otro lugar (las actividades con fines educativos o de difusión no incluyen el turismo);
- Actividades con el fin de preservar o proteger recursos históricos de la Zona
- Investigación arqueológica que no ponga en peligro los valores de la Zona.

*7 (iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras*

- No se podrán erigir estructuras en la Zona excepto por lo que se especifique en un permiso;
- Las instalaciones principales del campamento se limitarán a la zona dentro de los 200 m de los campamentos chileno y estadounidense existentes (mapa 3). Se construirán pequeñas paranzas, casamatas o pantallas temporales para facilitar el estudio científico de la fauna;
- Cualquier estructura, equipo científico o señalizador instalado en la Zona deberá contar con autorización mediante un permiso expreso y mostrar claramente el país, el nombre del investigador principal y el año de instalación. Todos estos elementos deberán estar libres de organismos, propágulos (por ejemplo, semillas y huevos) y suelo no estéril, y deberán estar confeccionados con materiales que soporten las condiciones ambientales y que representen el mínimo riesgo posible de perjuicio a la fauna, contaminación o daño a los valores de la Zona.
- La instalación (incluyendo la selección del lugar), el mantenimiento, la modificación o el desmantelamiento de estructuras o equipos deberá efectuarse de una forma que reduzca a un

*ZAEP 149 (cabo Shirreff e isla San Telmo, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

mínimo la perturbación de la flora y la fauna, preferentemente evitando la temporada de cría principal (del 1 de noviembre al 31 de marzo).

- El desmantelamiento de estructuras o equipos específicos para los cuales el permiso haya expirado deberá ser responsabilidad de la autoridad que haya expedido el permiso original y ser una condición para el otorgamiento del permiso.

*7(v) Ubicación de los campamentos*

Se permite acampar a una distancia de 200 m de las instalaciones de los campamentos chileno y estadounidense, en la costa oriental de la península del cabo Shirreff (mapa 3). Los campamentos temporales destinados al apoyo de los trabajos en terreno en los islotes San Telmo se permiten en el extremo septentrional de la playa Yámana (mapa 3). Puede utilizarse la cabaña de Estados Unidos para la observación de aves en las laderas septentrionales del cerro Enrique (62°27'41"S, 60°47'28"O) para campamentos nocturnos temporales con fines de investigación, si bien no debe utilizarse para campamentos semipermanentes. Se permite acampar en la isla San Telmo cuando sea necesario, para fines congruentes con los objetivos del plan. La ubicación preferida del campamento es el extremo sur de la playa septentrional de la isla. Se prohíbe acampar en cualquier otro lugar al interior de la Zona.

*7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que pueden introducirse en la Zona*  
Además de los requisitos del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, las restricciones relativas a los materiales y organismos que pueden introducirse en la Zona son las siguientes:

- Se prohíbe la introducción deliberada de animales, material vegetal, microorganismos vivos y tierra no estéril en la Zona. Deben tomarse precauciones para prevenir la introducción accidental de animales, material vegetal, microorganismos y tierra no estéril desde otras regiones con características biológicas distintas (dentro o fuera de la zona del Tratado Antártico).
- Los visitantes deben cerciorarse de que los equipos de muestreo o los señalizadores estén limpios. En el mayor grado posible, la vestimenta, el calzado y el equipo (incluidos, por ejemplo, mochilas, bolsos, tiendas, bastones, trípodes, etc.) deberán limpiarse minuciosamente antes de la entrada. Los visitantes también deben consultar y ceñirse adecuadamente a las recomendaciones incluidas en el Manual sobre especies no autóctonas del Comité para la Protección del Medio Ambiente (Resolución 4 [2016]; CPA, 2019) y el Código de Conducta Ambiental del SCAR para el Trabajo de Investigación Científica sobre el Terreno en la Antártida (*Resolución 5 [2018]*).
- Las aves de corral preparadas deberán estar libres de toda enfermedad o infección antes de ser enviadas a la Zona. Si se introducen en la Zona como alimento, todo trozo o desecho de estas aves deberá retirarse o eliminarse de la Zona en su totalidad, e incinerarse o hervirse el tiempo suficiente para eliminar cualquier bacteria o virus que pueda causar infecciones;
- Los herbicidas o pesticidas están prohibidos en la Zona.
- Cualquier otro producto químico, incluidos los radionúclidos y los isótopos estables, que se introduzca con fines científicos o de gestión especificados en el permiso deberá ser retirado de la Zona antes o inmediatamente después de que concluya la actividad para la cual se haya expedido el permiso.
- No se podrá almacenar combustible, alimentos ni otros materiales en la Zona, salvo que sea indispensable para la actividad para la cual se haya expedido el permiso. En general, cualquier material que se introduzca podrá permanecer solamente por un período expreso y deberá ser retirado, a más tardar, cuando concluya dicho período.
- Todos los materiales deberán almacenarse y manipularse de manera tal que se reduzca a un mínimo el riesgo de introducción en el medioambiente.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- Si se produce alguna fuga o vertido que pueda suponer un riesgo para los valores de la Zona, se recomienda extraer el material únicamente si es improbable que el efecto de dicha retirada sea mayor que el de dejar el material *in situ*.

*7(vii) Recolección de flora y fauna autóctonas o intromisión perjudicial en ellas*

Se prohíbe la recolección de la flora y la fauna autóctonas y la intromisión perjudicial en estas, salvo si lo autoriza un permiso expedido conforme al artículo 3 del anexo II del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente. En caso de recolección de la fauna o intromisión perjudicial en ella, se deberá efectuar, como norma mínima, de conformidad con el Código de Conducta del SCAR para el Uso de Animales con Fines Científicos en la Antártida. Se deberá consultar con los programas de investigación del CEMP que se estén llevando a cabo en la Zona antes de que se otorguen otros permisos para la recolección o interferencia perjudicial de animales.

*7(viii) Recolección o traslado de materiales que el titular del permiso no haya llevado a la Zona*

- Se podrá recolectar o retirar material de la Zona únicamente de conformidad con un permiso y dicho material deberá limitarse al mínimo necesario para cubrir las necesidades científicas o de gestión. Esto incluye muestras biológicas y ejemplares de rocas o suelo.
- Todo material de origen humano que pueda comprometer los valores de la Zona y que no haya sido llevado a la Zona por el titular del permiso o que no esté comprendido en otro tipo de autorización podrá ser retirado de cualquier parte de la Zona, salvo que el impacto de su extracción pueda ser mayor que el efecto de dejar el material *in situ*. Si ese es el caso, se deberá informar a la autoridad correspondiente para obtener la correspondiente aprobación.
- No deberá alterarse, dañarse, eliminarse, ni destruirse ningún material que tenga probablemente valores arqueológicos, históricos o patrimoniales importantes. Deberá dejarse constancia de todos estos elementos y comunicarlo a la autoridad correspondiente para que se decida sobre su conservación o retirada. Si se cuenta con un permiso, se podrán trasladar o retirar objetos con fines de preservación, protección o restablecimiento de la exactitud histórica.
- Se deberá informar a las autoridades nacionales correspondientes sobre cualquier elemento retirado de la Zona que no haya sido introducido por el titular del permiso.

*7(ix) Eliminación de residuos*

Deberán retirarse de la Zona todos los residuos, con excepción de los residuos de origen humano, que podrán retirarse de la Zona o verterse en el mar.

*7(x) Medidas que pueden ser necesarias para continuar cumpliendo con los objetivos del Plan de Gestión*

Se pueden otorgar permisos de acceso a la Zona con el fin de:

- 1) llevar a cabo actividades de vigilancia e inspecciones, que podrán incluir la toma limitada de muestras o datos para su análisis o revisión;
- 2) instalar o llevar a cabo tareas de mantenimiento de postes indicadores, señalizadores, estructuras o equipo científico;
- 3) implementar medidas de protección;
- 4) llevar a cabo investigaciones o tareas de gestión, de manera tal que se evite la interferencia con las actividades de observación e investigación a largo plazo o cualquier repetición de esfuerzos posible. Se ruega encarecidamente a las personas que planifican nuevos proyectos dentro de la Zona que consulten con los programas establecidos que trabajan dentro de ella, como los de Chile y Estados Unidos, antes de iniciar el trabajo.
- 5) Considerando el hecho de que la toma de muestras geológicas representa un impacto permanente y acumulativo, los visitantes que tomen muestras geológicas de la zona deberán llenar un formulario que describa el tipo, la cantidad y el lugar de las muestras geológicas

*ZAEP 149 (cabo Shirreff e isla San Telmo, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

tomadas, que, como mínimo, deberá depositarse en el Centro Nacional de Datos Antárticos o el Directorio Maestro Antártico.

*7(xi) Requisitos relativos a los informes*

- El titular principal del permiso expedido para cada visita a la Zona deberá presentar un informe ante la autoridad nacional competente, a la mayor brevedad posible, una vez concluida la visita, de conformidad con los procedimientos nacionales.
- Dichos informes deberán incluir, según corresponda, la información identificada en el formulario de informe de visita recomendado, que figura en la *Guía para la preparación de planes de gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas* (Resolución 2 [2011]). Si corresponde, la autoridad nacional también deberá remitir un ejemplar del informe de la visita a la parte que haya propuesto el Plan de Gestión, a fin de ayudar a la gestión de la Zona y la revisión del Plan de Gestión.
- Las Partes deberían, en la medida de lo posible, depositar los originales o las copias de los informes de visitas originales en un archivo de acceso público para mantener un registro de su uso, con el fin de llevar a cabo cualquier revisión del Plan de Gestión y organizar el uso científico de la Zona.
- Se deberá notificar a las autoridades pertinentes cualquier actividad desempeñada o medida adoptada de forma excepcional, así como cualquier material vertido que no se haya retirado, en los casos en los que no estuviera incluido en el permiso.

*Informe Final de la XLIV RCTA***8. Documentación de apoyo**

- Acevedo, J., Vallejos, V., Vargas, R., Torres, J.P. y Torres, D. 2002. Informe científico. ECA XXXVIII (2001/2002). Proyecto INACH 018 «Estudios ecológicos sobre el lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella*», cabo Shirreff, isla Livingston, Shetland del Sur, Antártica. Ministerio de Relaciones Exteriores, Instituto Antártico Chileno. N.º Ingreso 642/710, 11.ABR.2002.
- Acevedo, J., Aguayo-Lobo, A. & Torres, D. 2009a. Albino Weddell seal at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica. *Polar Biology* **32** (8):1239–43.
- Acevedo, J., Aguayo-Lobo, A. y Torres, D. 2009b. Rare piebald and partially leucistic Antarctic fur seals, *Arctocephalus gazella*, at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica. *Polar Biology* **32** (1): 41–45.
- Agnew, A.J. 1997. Review: the CCAMLR Ecosystem Monitoring Programme. *Antarctic Science* **9** (3): 235-242.
- Aguayo, A. 1978. The present status of the Antarctic fur seal *Arctocephalus gazella* at the South Shetland Islands. *Polar Record* **19**: 167-176.
- Aguayo, A. y Torres, D. 1966. A first census of Pinnipedia in the South Shetland Islands and other observations on marine mammals. En: SCAR / SCOR / IAP0 / IUBS Symposium on Antarctic Oceanography, Santiago, Chile, 13-16 September 1966, Section 4: Coastal Waters: 166-168.
- Aguayo, A. y Torres, D. 1967. Observaciones sobre mamíferos marinos durante la Vigésima Comisión Antártica Chilena. Primer censo de pinnípedos en las Islas Shetland del Sur. *Revta. Biol. Mar.*, **13**(1): 1-57.
- Aguayo, A. y Torres, D. 1993. Análisis de los censos de *Arctocephalus gazella* efectuados en el Sitio de Especial Interés Científico n.º 32, isla Livingston, Antártica. *Serie Científica Instituto Antártico Chileno* **43**: 87-91.
- Bengston, J.L., Ferm, L.M., Härkönen, T.J. y Stewart, B.S. 1990. Abundance of Antarctic fur seals in the South Shetland Islands, Antarctica, during the 1986/87 austral summer. En: Kerry, K. y Hempel, G. (Eds.). *Antarctic Ecosystems, Proceedings of the Fifth SCAR Symposium on Antarctic Biology*. Springer-Verlag, Berlín: 265-270.
- Blank, O., Retamal, P., Torres D. y Abalos, P. 1999. First record of *Brucella* spp. antibodies in *Arctocephalus gazella* and *Leptonychotes weddelli* from Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica. (SC-CAMLR-XVII/BG/17.) CCAMLR Scientific Abstracts 5.
- Blank, O., Retamal, P., Abalos P. y Torres, D. 2001a. Additional data on anti-*Brucella* antibodies in *Arctocephalus gazella* from Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica. *CCAMLR Science* **8**: 147-154.
- Blank, O., Montt, J.M., Celedón M. y Torres, D. 2001b. Herpes virus antibodies in *Arctocephalus gazella* from Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica. WG-EMM-01/59.
- Bonin, C.A., Goebel, M.E., O'Corry-Crowe, G.M., & Burton, R.S. 2012. Twins or not? Genetic analysis of putative twins in Antarctic fur seals, *Arctocephalus gazella*, on the South Shetland Islands. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* **412**: 13–19. doi:10.1016/j.jembe.2011.10.010
- Bonin, C.A., Goebel, M.E., Forcada, J., Burton, R.S., y Hoffman, J.I. 2013. Unexpected genetic differentiation between recently recolonized populations of a long-lived and highly vagile marine mammal. *Ecology and Evolution*: 3701–3712. doi:10.1002/ece3.732
- Bonner, W.N. y Smith, R.I.L. (eds.) 1985. *Conservation areas in the Antarctic*. SCAR, Cambridge. 59-63.
- Cattan, P., Yáñez, J., Torres, D., Gajardo, M. y Cárdenas, J. 1982. Censo, marcaje y estructura poblacional del lobo fino antártico *Arctocephalus gazella* (Peters, 1875) en las islas Shetland del Sur, Chile. *Serie Científica Instituto Antártico Chileno* **29**: 31-38.
- CCAMLR 1997. Management plan for the protection of Cape Shirreff and the San Telmo Islands, South Shetland Islands, as a site included in the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program. En: *Anexo de medidas de conservación en vigor 1996/97*: 51-64.
- CCAMLR 2010. *CCAMLR Statistical Bulletin* **22** (2000–2009). CCRVMA, Hobart, Australia.
- CCAMLR 2015. *CCAMLR Statistical Bulletin* **27**. CCRVMA, Hobart, Australia.
- CCAMLR 2015b. Informe de la Trigésima Cuarta Reunión de la Comisión. Hobart, Australia 19-30 de octubre de 2015. CCAMLR, Hobart, Australia
- CCAMLR 2020a. Fishery Report 2020: *Euphausia superba* in Area 48. CCRVMA, Hobart, Australia.
- [https://fishdocs.ccamlr.org/FishRep\\_48\\_KRI\\_2020.pdf](https://fishdocs.ccamlr.org/FishRep_48_KRI_2020.pdf) (consultado el 10 de agosto de 2021).
- CCAMLR 2020b. Anexo de medidas de conservación en vigor 2020/21: CCRVMA, Hobart, Australia. En línea: <https://cm.ccamlr.org/es> (consultado el 10 de agosto de 2021).
- Constantinescu, F. y Torres, D. 1995. Análisis bioantropológico de un cráneo humano hallado en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica. *Ser. Cient. INACH* **45**: 89-99.
- Cox, M.J., Demer, D.A., Warren, J.D., Cutler, G.R. y Brierley, A.S. 2009. Multibeam echosounder observations reveal interactions between Antarctic krill and air-breathing predators. *Marine Ecology Progress Series* **378**: 199–209.
- Croxall, J.P. y Kirkwood, E.D. 1979. *The distribution of penguins on the Antarctic Peninsula and the islands of the Scotia Sea*. British Antarctic Survey, Cambridge.
- Everett, KR 1971. Observations on the glacial history of Livingston Island. *Arctic* **24** (1): 41-50.
- Felix, N.A. y Raynolds, M.K. 1989. The role of snow cover in limiting surface disturbance caused by winter seismic exploration. *Arctic* **42**(1): 62-68.
- Fildes, R. 1821. A journal of a voyage from Liverpool towards New South Shetland on a sealing and sea elephant adventure kept on board Brig Robert of Liverpool, Robert Fildes, 13 August - 26 December 1821. MS 101/1, Scott Polar Research Institute, Cambridge.
- Forcada, J., Trathan, P.N., Boveng, P.L., Boyd, I.L., Burns, J.M., Costa, D.P., Fedak, M., Rogers, T.L. y Southwell C.J. 2012. Responses of Antarctic pack-ice seals to environmental change and increasing krill fishing. *Biological Conservation* **149**: 40-50.
- Goebel, M.E., Krause, D., Freeman, S., Burner, R., Bonin, C., Vasquez del Mercado, R., Van Cise, A.M. y Gafney, J. 2009. Pinniped Research at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica, 2008/09. In AMLR 2008/09 field season report. Objectives, Accomplishments and Tentative Conclusions. Southwest Fisheries Science Center Antarctic Ecosystem Research Group. La Jolla, California.
- Goebel, M.E., Pussini, N., Buchheit, R., Pietrzak, K., Krause, D., Van Cise, A.M. y Walsh, J. 2014. Pinniped Research at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica. En Walsh, J.G. (ed.) AMLR (Antarctic Marine Living Resources) 2010-2011 Field Season Report, Ch. 8. Antarctic Ecosystem Research Division, Southwest Fisheries Science Center, La Jolla, California.

*ZAEP 149 (cabo Shirreff e isla San Telmo, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

- Goebel, M.E., Perryman, W.L., Hinke, J.T., Krause, D.J., Hann, N.A., Gardner, S., y LeRoi, D.J. 2015. A small unmanned aerial system for estimating abundance and size of Antarctic predators. *Polar Biology* **38**:619–30.
- Garcia, M., Aguayo, A. y Torres, D. 1995. Aspectos conductuales de los machos de lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella* en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica, durante la fase de apareamiento. *Serie Científica Instituto Antártico Chileno* **45**: 101-112.
- Harris, C.M. 2001. Revision of management plans for Antarctic protected areas originally proposed by the United States of America and the United Kingdom: Field visit report. Internal report for the National Science Foundation, US, and the Foreign and Commonwealth Office, UK. *Environmental Research & Assessment*, Cambridge.
- Headland, R. 1989. *Chronological list of Antarctic expeditions and related historical events*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Heap, J. (ed.) 1994. *Manual del Sistema del Tratado Antártico* 8.<sup>a</sup> edición. Departamento de Estado de EE. UU., Washington.
- Hinke, J.T., Salwicka, K., Trivelpiece, S.G., Watters, G.M. y Trivelpiece, W.Z. 2007. Divergent responses of Pygoscelis penguins reveal a common environmental driver. *Oecologia* **153**: 845-55.
- Hinke, J.T. y Trivelpiece W.Z. 2011. Daily activity and minimum food requirements during winter for gentoo penguins (*Pygoscelis papua*) in the South Shetland Islands, Antarctica. *Polar Biology* **34**: 1579-90.
- Hinke, J.T., Polito, M.J., Goebel, M.E., Jarvis, S., Reiss, C.S., Thorrold, S.R., Trivelpiece, W.Z., y Watters, G.M. 2015. Spatial and isotopic niche partitioning during winter in chinstrap and Adélie penguins from the South Shetland Islands. *Ecosphere*. 6: art125.
- Hinke, J.T., Cossio, A.M., Goebel, M.E., Reiss, C.S., Trivelpiece , W.Z. y Watters, G.M. 2017. Identifying risk: Concurrent overlap of the Antarctic krill fishery with krill-dependent predators in the Scotia Sea. *PLoS One* **12**(1): e0170132.
- Hinke, J.T., Santos, M.M., Korczak-Abshire, M., Milinevsky, G., y Watters, G.M. 2019. Individual variation in migratory movements of chinstrap penguins leads to widespread occupancy of ice-free winter habitats over the continental shelf and deep ocean basins of the Southern Ocean. *PLoS One* **14**(12) e0226207.
- Hobbs, G.J. 1968. The geology of the South Shetland Islands. IV. The geology of Livingston Island. *British Antarctic Survey Scientific Reports* **47**.
- Henadez, J., Prado, V., Torres, D., Waldenström, J., Haenig, P.D. y Olsen, B. 2007. Enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC) en Antarctic fur seals *Arctocephalus gazella*. *Polar Biology* **30** (10):1227–29.
- Hewitt, R.P., Kim, S., Naganobu, M., Gutierrez, M., Kang, D., Taka, Y., Quinones, J., Lee Y.-H., Shin, H.-C., Kawaguchi, S., Emery, J.H., Demer, D.A. y Loeb, V.J. 2004. Variation in the biomass density and demography of Antarctic krill in the vicinity of the South Shetland Islands during the 1999/2000 austral summer. *Deep-Sea Research II* **51** 1411–1419.
- Hinke, J.T., Salwicka, K., Trivelpiece, S.G., Watters, S.G., y Trivelpiece, W.Z. 2007. Divergent responses of Pygoscelis penguins reveal a common environmental driver. *Oecologia* **153**:845–855.
- Hiruki, L., Schwartz, M. y Boveng, P. 1999. Hunting and social behaviour of leopard seals (*Hydrurga leptonyx*) at Seal Island, South Shetland Islands, Antarctica. *Journal of Zoology* **249**: 97-109.
- Hucke-Gaete, R., Acevedo, J., Osman, L., Vargas, R., Blank, O. y Torres, D. 2001. Informe científico. ECA XXXVII (2000/2001). Proyecto 018 «Estudios ecológicos sobre el lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella*», cabo Shirreff, isla Livingston, Shetland del Sur, Antártica.
- Hucke-Gaete, R., Torres, D., Aguayo, A. y Vallejos, V. 1998. Decline of *Arctocephalus gazella* population at SSSI No. 32, South Shetlands, Antarctica (1997/98 season): a discussion of possible causes. WG-EMM-98/17. Agosto de 1998. Kochin. 10: 16-19
- Hucke-Gaete, R., Torres, D. y Vallejos, V. 1997a. Population size and distribution of *Pygoscelis antarctica* and *P. papua* at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica (1996/97 Season). CCRVMA WG-EMM-97/62.
- Hucke-Gaete, R., Torres, D., Vallejos, V. y Aguayo, A. 1997b. Population size and distribution of *Arctocephalus gazella* at SSSI No. 32, Livingston Island, Antarctica (1996/97 Season). CCRVMA WG-EMM-97/62.
- Hucke-Gaete, R., Torres, D. y Vallejos, V. 1997c. Entanglement of Antarctic fur seals, *Arctocephalus gazella*, by marine debris at Cape Shirreff and San Telmo Islets, Livingston Island, Antarctica: 1998-1997. *Serie Científica Instituto Antártico Chileno* **47**: 123-135.
- Hucke-Gaete, R., Osman, L.P., Moreno, C.A. y Torres, D. 2004. Examining natural population growth from near extinction: the case of the Antarctic fur seal at the South Shetlands, Antarctica. *Polar Biology* **27** (5): 304-311
- Huckstadt, L., Costa, D. P., McDonald, B. I., Tremblay, Y., Crocker, D. E., Goebel, M. E. y Fedak, M. E. 2006. Habitat Selection and Foraging Behavior of Southern Elephant Seals in the Western Antarctic Peninsula. American Geophysical Union, Fall Meeting 2006, abstract #OS33A-1684.
- INACH (Instituto Antártico Chileno) 2010. Programa Nacional de Ciencia Antártica 2009-2010. Departamento de Proyectos de Investigación del Instituto Antártico Chileno. Santiago, Chile.
- Kawaguchi, S., Nicol, S., Taki, K. y Naganobu, M. 2006. Fishing ground selection in the Antarctic krill fishery: Trends in patterns across years, seasons and nations. *CCAMLR Science*, **13**: 117–141.
- Krause, D.J., Bonin, C.A., Goebel, M.E., Reiss, C.S. y Watters, G.M. 2022. The rapid population collapse of a key marine predator in the northern Antarctic Peninsula endangers genetic diversity and resilience to climate change. *Frontiers in Marine Science* **8**: 796488.
- Krause, D.J. y Hinke, J.T. 2021. Finally within reach: a drone census of an important, but practically inaccessible, Antarctic fur seal colony. *Aquatic Mammals* **47**: 349-54.
- Krause, D.J., Hinke, J.T., Goebel, M.E. y Perryman, W.L. 2021. Drones minimize Antarctic predator responses relative to ground survey methods: an appeal for context in policy advice. *Frontiers in Marine Science* **8**.
- Krause, D.J., Hinke, J.T., Perryman, W.L., Goebel, M.E. y LeRoi D.J. 2017. An accurate and adaptable photogrammetric approach for estimating the mass and body condition of pinnipeds using an unmanned aerial system. *PLoS One* **12**: e0187465.
- Krause, D.J., Goebel, M.E. y Kurle, C.M. 2020. Leopard seal diets in a rapidly warming polar region vary by year, season, sex, and body size. *BMC Ecology* **20**: 32.
- Krause, D.J., Goebel, M.E., Marshall, G.J. y Abernathy, K. 2015. Novel foraging strategies observed in a growing leopard seal (*Hydrurga leptonyx*) population at Livingston Island, Antarctic Peninsula. *Animal Biotelemetry* **3**: 24.

## Informe Final de la XLIV RCTA

- Krause, D.J., Goebel, M.E., Marshall, G.J. y Abernathy, K. 2016. Summer diving and haul-out behavior of leopard seals (*Hydrurga leptonyx*) near mesopredator breeding colonies at Livingston Island, Antarctic Peninsula. *Marine Mammal Science* **32** (3): 839-67.
- Krause, D.J. y Rogers, T.L. 2019. Food caching by a marine apex predator, the leopard seal (*Hydrurga leptonyx*). *Canadian Journal of Zoology* **97**: 573-78.
- Leppe, M., Fernandoy, F., Palma-Heldt, S. y Moisan, P. 2004. Flora mesozoica en los depósitos morrénicos de cabo Shirreff, isla Livingston, Shetland del Sur, Península Antártica, en Actas del 10.º Congreso Geológico Chileno. CD-ROM. Resumen Expandido, 4pp. Universidad de Concepción. Concepción. Chile.
- McDonald, B.I., Goebel, M.E., Crocker, D.E., y Costa, D.P. 2012a. Dynamic influence of maternal and pup traits on maternal care during lactation in an income breeder, the Antarctic fur seal. *Physiological and Biochemical Zoology* **85**(3):000-000.
- McDonald, B.I., Goebel, M.E., Crocker, D.E. y Costa, D.P. 2012. Biological and environmental drivers of energy allocation in a dependent mammal, the Antarctic fur seal. *Physiological and Biochemical Zoology* **85**(2):134-47.
- Miller, A.K. y Trivelpiece, W.Z. 2007. Cycles of *Euphausia superba* recruitment evident in the diet of Pygoscelid penguins and net trawls in the South Shetland Islands, Antarctica. *Polar Biology* **30** (12):1615-23.
- Miller, A.K., Karnovsky, N.J. y Trivelpiece, W.Z. 2008. Flexible foraging strategies of gentoo penguins *Pygoscelis papua* over 5 years in the South Shetland Islands, Antarctica. *Marine Biology* **156**: 2527-37.
- Nicol, S. y Foster, J., 2016. The fishery for Antarctic krill: its current status and management regime. En: Siegel, V. (ed) *Biology and ecology of Antarctic krill*. Springer Nature, Suiza.
- O'Gorman, F.A. 1961. Fur seals breeding in the Falkland Islands Dependencies. *Nature* **192**: 914-16.
- O'Gorman, F.A. 1963. The return of the Antarctic fur seal. *New Scientist* **20**: 374-76.
- Olavarria, C., Coria, N., Schlatter, R., Hucke-Gaete, R., Vallejos, V., Godoy, C., Torres D. y Aguayo, A. 1999. Cisnes de cuello negro, *Cygnus melanocoripa* (Molina, 1782) en el área de las islas Shetland del Sur y península Antártica. *Serie Científica Instituto Antártico Chileno* **49**: 79-87.
- Oliva, D., Durán, R., Gajardo, M. y Torres, D. 1987. Numerical changes in the population of the Antarctic fur seal *Arctocephalus gazella* at two localities of the South Shetland Islands. *Serie Científica Instituto Antártico Chileno* **36**: 135-144.
- Osman, L.P., Hucke-Gaete, R., Moreno, C.A., y Torres, D. 2004. Feeding ecology of Antarctic fur seals at Cape Shirreff, South Shetlands, Antarctica. *Polar Biology* **27**(2): 92-98.
- Pajmans, A.J., Stoffel, M.A., Bester, M.N., Cleary, A.C., De Bruyn, P.J.N., Forcada, J., Goebel, M.E., Goldsworthy, S.D., Guinet, C., Lydersen, C., Kovacs, K.M., Lowther, A. y Hoffman, J.I. 2020. The genetic legacy of extreme exploitation in a polar vertebrate. *Scientific Reports* **10**: 5089.
- Palma-Heldt, S., Fernandoy, F., Quezada, I. y Leppe, M. 2004. Registro Palinológico de cabo Shirreff, isla Livingston, nueva localidad para el Mesozoico de Las Shetland del Sur, in V Simposio Argentino y I Latinoamericano sobre Investigaciones Antárticas CD-ROM. Resumen Expandido N° 104GP. Buenos Aires, Argentina.
- Palma-Heldt, S., Fernandoy, F., Henríquez, G. y Leppe, M. 2007. Palynoflora of Livingston Island, South Shetland Islands: Contribution to the understanding of the evolution of the southern Pacific Gondwana margin. U.S. Geological Survey and The National Academies; USGS OF-2007-1047, Extended Abstract 100.
- Payne, M. 1979. Growth in the Antarctic fur seal *Arctocephalus gazella*. *Journal of Zoology* **187**:1-20.
- Pinochet de la Barra, O. 1991. El misterio del «San Telmo». ¿Náufragos españoles pisaron por primera vez la Antártida? *Revista Historia* (Madrid), **16** (18): 31-36.
- Polito, M.J., Trivelpiece, W.Z., Patterson, W.P., Karnovsky, N.J., Reiss, C.S., y Emslie, S.D. 2015. Contrasting specialist and generalist patterns facilitate foraging niche partitioning in sympatric populations of Pygoscelis penguins. *Marine Ecology Progress Series* **519**: 221-37.
- Reid, K., Jessop, M.J., Barrett, M.S., Kawaguchi, S., Siegel, V. y Goebel, M.E. 2004. Widening the net: spatio-temporal variability in the krill population structure across the Scotia Sea. *Deep-Sea Research II* **51**: 1275-1287.
- Reiss, C. S., Cossio, A. M., Loeb, V. y Demer, D. A. 2008. Variations in the biomass of Antarctic krill (*Euphausia superba*) around the South Shetland Islands, 1996–2006. *ICES Journal of Marine Science* **65**: 497-508.
- Reiss, C.S., Cossio, A.M., Santora, J.A., Dietrich, K.S., Murray, A., Mitchell, B.G., Walsh, J., Weiss, E.L., Gimpel, C., Jones, C.D., y Watters, G.M. 2017. Overwinter habitat selection by Antarctic krill under varying sea-ice conditions: implications for top predators and fishery management. *Marine Ecology Progress Series* **568**: 1-16.
- Reiss, C.S., Cossio, A.M. Walsh, J., Cutter, G.R. y Watters, G.M. 2021. Glider-based estimates of meso-zooplankton biomass density: a fisheries case study on Antarctic krill (*Euphausia superba*) around the northern Antarctic Peninsula. *Frontiers in Marine Science* **8**.
- Sallaberry, M. y Schlatter, R. 1983. Estimación del número de pingüinos en el Archipiélago de las Shetland del Sur. *Serie Científica Instituto Antártico Chileno* **30**: 87-91.
- Schwarz, L.K., Goebel, M.E., Costa, D.P. y Kilpatrick, A.M. 2013. Top-down and bottom-up influences on demographic rates of Antarctic fur seals *Arctocephalus gazella*. *Journal of Animal Ecology* **82**(4): 903-11.
- Smellie, J.L., Pallàs, R.M., Sàbata, F. y Zheng, X. 1996. Age and correlation of volcanism in central Livingston Island, South Shetland Islands: K-Ar and geochemical constraints. *Journal of South American Earth Sciences* **9** (3/4): 265-272.
- Smith, R.I.L. y Simpson, H.W. 1987. Early Nineteenth Century sealers' refuges on Livingston Island, South Shetland Islands. *British Antarctic Survey Bulletin* **74**: 49-72.
- Stehberg, R. y Lucero, V. 1996. Excavaciones arqueológicas en playa Yámana, cabo Shirreff, isla Livingston, Shetland del Sur, Antártica. *Serie Científica Instituto Antártico Chileno* **46**: 59-81.
- Torres, D. 1984. Síntesis de actividades, resultados y proyecciones de las investigaciones chilenas sobre pinípedos antárticos. *Boletín Antártico Chileno* **4**(1): 33-34.
- Torres, D. 1990. Collares plásticos en lobos finos antárticos: Otra evidencia de contaminación. *Boletín Antártico Chileno* **10** (1): 20-22.
- Torres, D. 1992. ¿Cráneo indígena en cabo Shirreff? Un estudio en desarrollo. *Boletín Antártico Chileno* **11** (2): 2-6.
- Torres, D. 1994. Synthesis of CEMP activities carried out at Cape Shirreff. Report to CCAMLR WG-CEMP 94/28.
- Torres, D. 1995. Antecedentes y proyecciones científicas de los estudios en el SEIC n.º 32 y Sitio CEMP «Cabo Shirreff e islotes San Telmo», isla Livingston, Antártica. *Serie Científica Instituto Antártico Chileno* **45**: 143-169.

*ZAEP 149 (cabo Shirreff e isla San Telmo, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado*

- Torres, D. 1999. Observations on ca. 175-Year Old Human Remains from Antarctica (Cape Shirreff, Livingston Island, South Shetlands). *International Journal of Circumpolar Health* **58**: 72-83.
- Torres, D. 2007. Evidencias del uso de armas de fuego en cabo Shirreff. *Boletín Antártico Chileno*, **26** (2): 22.
- Torres, D. y Aguayo, A. 1993. Impacto antrópico en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica. *Serie Científica Instituto Antártico Chileno* **43**: 93-108.
- Torres, D. y Gajardo, M. 1985. Información preliminar sobre desechos plásticos hallados en cabo Shirreff, isla Livingston, Shetland del Sur, Chile. *Boletín Antártico Chileno* **5**(2): 12-13.
- Torres, D. y Jorquera, D. 1992. Analysis of Marine Debris found at Cape Shirreff, Livingston Island, South Shetlands, Antarctica. SC-CAMLR/BG/7, 12 pp. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Torres, D. y Jorquera, D. 1994. Marine Debris Collected at Cape Shirreff, Livingston Island, during the Antarctic Season 1993/94. CCMALR-XIII/BG/17, 10 pp. 18 de octubre de 1994. Hobart, Australia
- Torres, D. y Jorquera, D. 1995. Línea de base para el seguimiento de los desechos marinos en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica. *Serie Científica Instituto Antártico Chileno* **45**: 131-141.
- Torres, D., Jaña, R., Encina, L. y Vicuña, P. 2001. Cartografía digital de cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica: un avance importante. *Boletín Antártico Chileno* **20** (2): 4-6.
- Torres, D.E. y Valdenegro V. 2004. Nuevos registros de mortalidad y necropsias de cachorros de lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella*, en cabo Shirreff, Isla Livingston, Antártica. *Boletín Antártico Chileno* **23** (1).
- Torres, D., Vallejos, V., Acevedo, J., Hucke-Gaete, R. y Zarate, S. 1998. Registros biológicos atípicos en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica. *Boletín Antártico Chileno* **17** (1): 17-19.
- Torres, D., Vallejos, V., Acevedo, J., Blank, O., Hucke-Gaete, R. y Tirado, S. 1999. Actividades realizadas en cabo Shirreff, isla Livingston, en temporada 1998/99. *Boletín Antártico Chileno* **18** (1): 29-32.
- Torres, T. 1993. Primer hallazgo de madera fósil en cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica. *Serie Científica Instituto Antártico Chileno* **43**: 31-39.
- Torres, D., Acevedo, J., Torres, D.E., Vargas, R., y Aguayo-Lobo, A. 2012. Vagrant Subantarctic fur seal at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica. *Polar Biology* **35** (3): 469-473.
- Tufft, R. 1958. Preliminary biology report Livingston Island summer survey. Unpublished British Antarctic Survey report, BAS Archives Ref. AD6/2D/1957/N2.
- U.S. AMLR 2008. AMLR 2007-2008 field season report. Objectives, Accomplishments and Tentative Conclusions. Southwest Fisheries Science Center Antarctic Ecosystem Research Group. Octubre de 2008.
- U.S. AMLR 2009. AMLR 2008-2009 field season report. Objectives, Accomplishments and Tentative Conclusions. Southwest Fisheries Science Center Antarctic Ecosystem Research Group. Mayo de 2009.
- Vargas, R., Osman, L.P. y Torres, D. 2009. Inter-sexual differences in Antarctic fur seal pup growth rates: evidence of environmental regulation? *Polar Biology* **32** (8):1177–86
- Vallejos, V., Acevedo, J., Blank, O., Osman, L. y Torres, D. 2000. Informe científico - logístico. ECA XXXVI (1999/2000). Proyecto 018 «Estudios ecológicos sobre el lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella*», cabo Shirreff, archipiélago de las Shetland del Sur, Antártica. Ministerio de Relaciones Exteriores, Instituto Antártico Chileno. Nº Ingreso 642/712, 19 ABR.2000.
- Vallejos, V., Osman, L., Vargas, R., Vera, C. y Torres, D. 2003. Informe científico. ECA XXXIX (2002/2003). Proyecto INACH 018 «Estudios ecológicos sobre el lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella*», cabo Shirreff, isla Livingston, Shetland del Sur, Antártica. Ministerio de Relaciones Exteriores, Instituto Antártico Chileno.
- Vera, C., Vargas, R. y Torres, D. 2004. El impacto de la foca leopardo en la población de cachorros de lobo fino antártico en cabo Shirreff, Antártica, durante la temporada 2003/2004. *Boletín Antártico Chileno* **23** (1).
- Vera, C., Vargas, R. y Torres, D.N. 2005. Estrategias depredatorias del la foca leopardo sobre cachorros de lobo fino antártico. *Boletín Antártico Chileno* **24**:12-17.
- Warren, J., Sessions, S., Patterson, M. Jenkins, A., Needham, D. y Demer, D. 2005. Nearshore Survey. En AMLR 2004-2005 field season report. Objectives, Accomplishments and Tentative Conclusions. Southwest Fisheries Science Center Antarctic Ecosystem Research Group. La Jolla, California.
- Warren, J., Cox, M., Sessions, S. Jenkins, A., Needham, D. y Demer, D. 2006. Nearshore acoustical survey near Cape Shirreff, Livingston Island. En AMLR 2005-2006 field season report. Objectives, Accomplishments and Tentative Conclusions. Southwest Fisheries Science Center Antarctic Ecosystem Research Group. La Jolla, California.
- Warren, J., Cox, M., Sessions, S. Jenkins, A., Needham, D. y Demer, D. 2007. Nearshore acoustical survey near Cape Shirreff, Livingston Island.. En AMLR 2006/07 field season report. Objectives, Accomplishments and Tentative Conclusions. Southwest Fisheries Science Center Antarctic Ecosystem Research Group. La Jolla, California.
- Watters, G.M., Hinke, J.T. y Reiss, C.S. 2020. Long-term observations from Antarctica demonstrate that mismatched scales of fisheries management and predator-prey interaction lead to erroneous conclusions about precaution. *Scientific Reports* **10**: 2314.
- Woehler, E.J. (ed.) 1993. *The distribution and abundance of Antarctic and sub-Antarctic penguins*. SCAR, Cambridge.

*Informe Final de la XLIV RCTA***Tabla 1:** Cantidad de pingüinos barbijo (*Pygoscelis antarctica*) y pingüinos papúa (*P. papua*) en el cabo Shirreff.

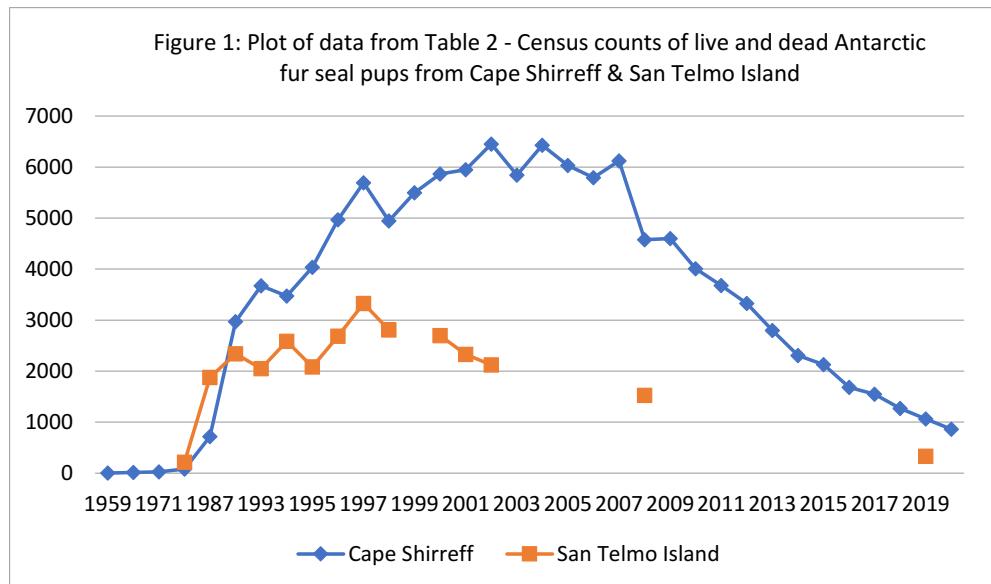
Año	Pingüinos barbijo (parejas)	Pingüinos papúa (parejas)	Fuente
1958	2000 (N3 <sup>1</sup> )	200-500 (N1 <sup>1</sup> )	Croxall y Kirkwood, 1979
1981	2164 (A4)	843 (A4)	Sallaberry y Schlatter, 1983 <sup>2</sup>
1987	5200 (A3)	300 (N4)	Woehler, 1993
1997	6907 (N1)	682 (N1)	Hucke-Gaete et al. 1997a
1997/98	7617 (N1) <sup>a</sup>	810 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
1998/99	7581 (N1) <sup>a</sup>	830 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
1999/00	7744 (N1) <sup>a</sup>	922 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2000/01	7212 (N1) <sup>a</sup>	975 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2001/02	6606 (N1) <sup>a</sup>	907 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2002/03	5809 (N1) <sup>a</sup>	722 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2003/04	5635 (N1) <sup>a</sup>	751 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2004/05	4907 (N1) <sup>a</sup>	818 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2005/06	4847 (N1) <sup>a</sup>	807 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2006/07	4543 (N1) <sup>a</sup>	781 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2007/08	3032 (N1) <sup>a</sup>	610 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2008/09	4026 (N1) <sup>a</sup>	879 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2009/10	4339 (N1) <sup>a</sup>	802(N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2010/11	4127 (N1) <sup>a</sup>	834 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2011/12	4100 (N1) <sup>a</sup>	829 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2012/13	4200 (N1) <sup>a</sup>	853 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2013/14	3582 (N1) <sup>a</sup>	839 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2014/15	3464 (N1) <sup>a</sup>	721 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2015/16	3325 (N1) <sup>a</sup>	655 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2016/17	3060 (N1) <sup>a</sup>	771 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2017/18	2449 (N1) <sup>a</sup>	705 (N1) <sup>b</sup>	<sup>a</sup> Hinke et al. 2019, <sup>b</sup> Watters et al. 2020
2018/19	2095 (N1)	674 (N1)	Datos no publicados del RVMA de EE. UU.
2019/20	2170 (N1)	708 (N1)	Datos no publicados del RVMA de EE. UU.

1. El código alfanumérico se refiere al tipo de recuento, como en Woehler (1993).
2. En los datos informados no se especificaron especies. Se supuso que el número más alto hacia referencia a los pingüinos barbijo. Los datos corresponden a individuos, y la cifra se redujo a la mitad para derivar las «parejas» del cuadro.

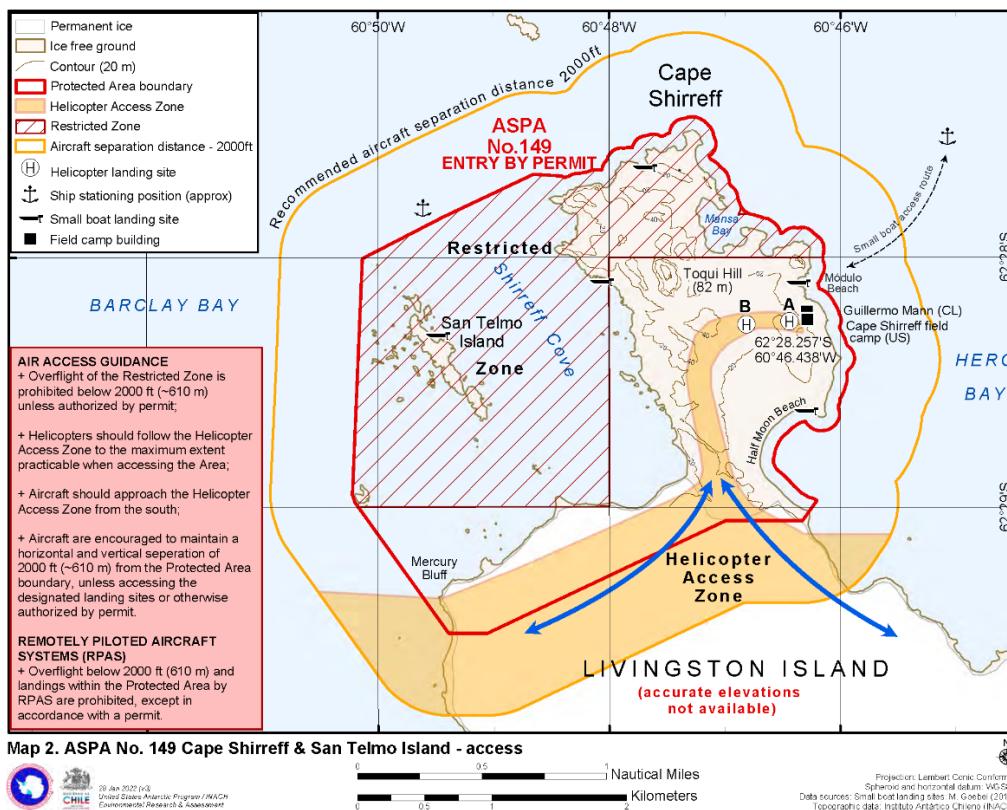
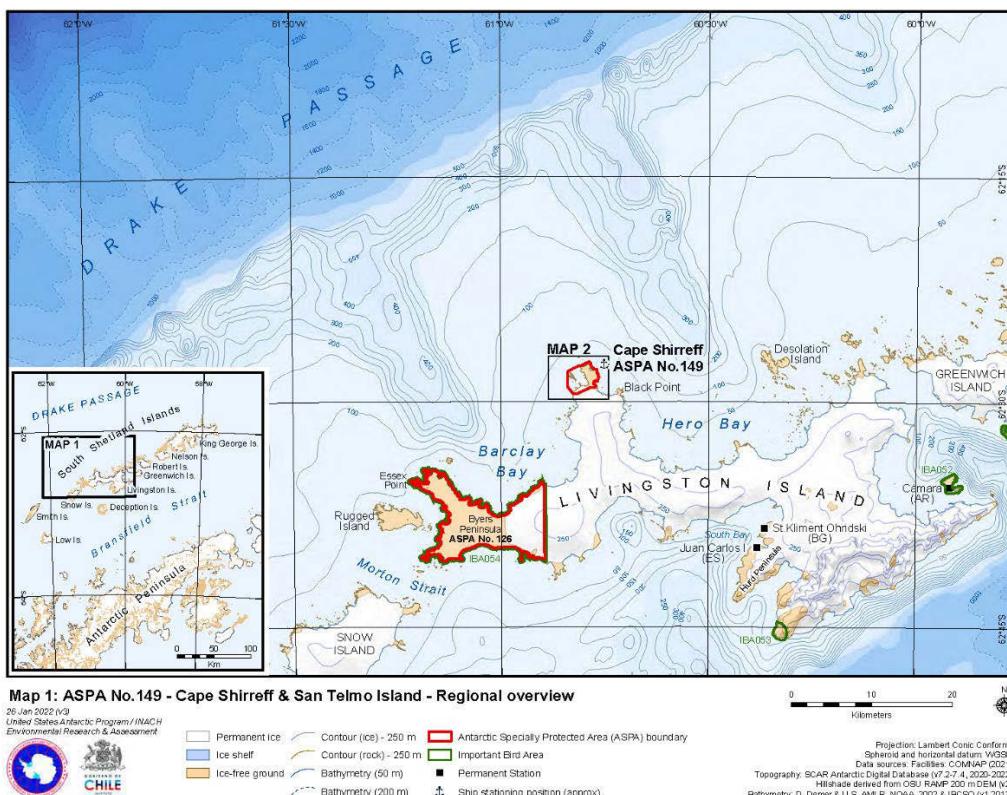
ZAEP 149 (cabo Shirreff e isla San Telmo, isla Livingston, islas Shetland del Sur): Plan de Gestión revisado

**Tabla 2:** Recuentos de censo de crías de lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella*) vivas y muertas del cabo Shirreff y la isla San Telmo (referencias facilitadas por el RVMA de EE. UU.).

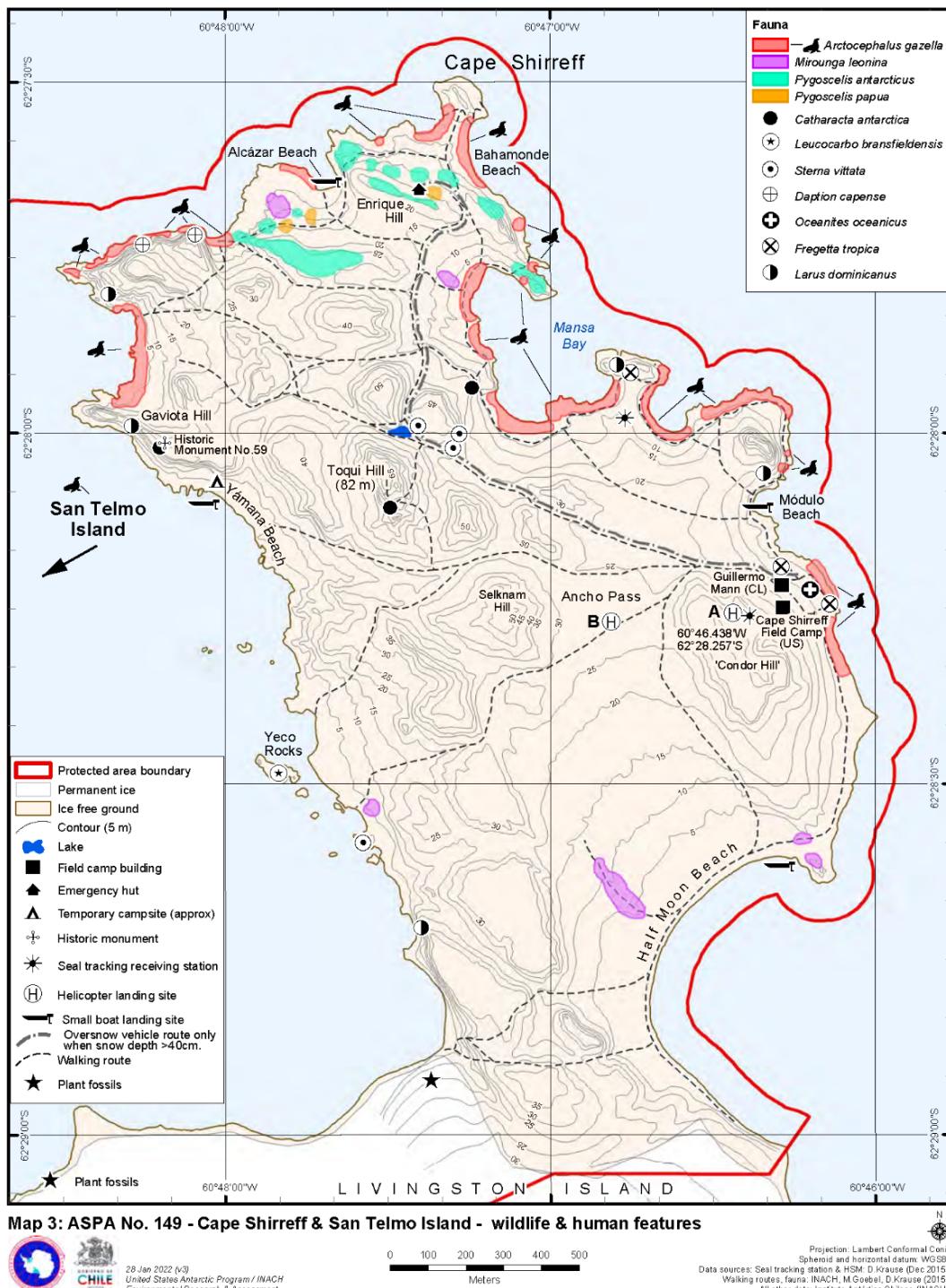
Año (fin de temporada)	cabo Shirreff	+/- DS	Isla San Telmo
1959	2	No corresponde	No corresponde
1966	12	No corresponde	No corresponde
1971	27	No corresponde	No corresponde
1973	83	No corresponde	218
1987	718	No corresponde	1875
1992	2973	No corresponde	2340
1993	3672	No corresponde	2050
1994	3474	No corresponde	2583
1995	4036	No corresponde	2083
1996	4968	No corresponde	2684
1997	5689	No corresponde	3326
1998	4943	No corresponde	2808
1999	5497	No corresponde	No corresponde
2000	5865	No corresponde	2699
2001	5951	No corresponde	2328
2002	6453	No corresponde	2124
2003	5845	No corresponde	No corresponde
2004	6428	No corresponde	No corresponde
2005	6032	No corresponde	No corresponde
2006	5791	No corresponde	No corresponde
2007	6119	No corresponde	No corresponde
2008	4574	No corresponde	1525
2009	4598	79	No corresponde
2010	4007	80	No corresponde
2011	3677	13	No corresponde
2012	3328	79	No corresponde
2013	2796	55	No corresponde
2014	2306	21	No corresponde
2015	2130	23	No corresponde
2016	1681	24	No corresponde
2017	1546	17	No corresponde
2018	1267	29	No corresponde
2019	1064	25	333
2020	860	11	No corresponde

*Informe Final de la XLIV RCTA*

Medida 16 (2022)



## Informe Final de la XLIV RCTA



## Medida 17 (2022)

### Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 164 (monolitos Scullin y Murray, Tierra de Mac Robertson): Plan de Gestión revisado

**Los representantes,**

recordando los artículos 3, 5 y 6 del anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente, que establecen la designación de las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas («ZAEP») y la aprobación de los planes de gestión para dichas Zonas;

recordando

- La Medida 2 (2005), que designó a los monolitos Scullin y Murray, Tierra de Mac Robertson, Antártida Oriental como ZAEP 164 y anexó un Plan de gestión para la Zona;
- las Medidas 13 (2010) y 16 (2015), que aprobaron un Plan de gestión revisado para la ZAEP 164;

observando que el Comité para la Protección del Medio Ambiente refrendó un plan de gestión revisado para la ZAEP 164;

deseando reemplazar el actual Plan de Gestión para la ZAEP 164 por el Plan de Gestión revisado;

**recomiendan** a sus Gobiernos la siguiente Medida para su aprobación de conformidad con el párrafo 1 del artículo 6 del anexo V al Protocolo al Tratado Antártico sobre Protección del Medio Ambiente:

que:

1. se apruebe el Plan de gestión revisado para la Zona Antártica Especialmente Protegida No 164 (Monolitos Scullin y Murray, Tierra de Mac Robertson), que se anexa a la presente Medida; y
2. se revoque el Plan de Gestión para la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 164, anexo a la Medida 16 (2015).

*Medida 17 (2022)*

## Plan de gestión de la Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 164

### MONOLITOS SCULLIN Y MURRAY, TIERRA DE MAC ROBERTSON

#### ***Introducción***

El monolito Scullin ( $67^{\circ}47'37''$  S,  $66^{\circ}43'8''$  E) y el monolito Murray ( $67^{\circ}47'3''$  S,  $66^{\circ}53'17''$  E) (mapa A) fueron designados como Zona Antártica Especialmente Protegida (ZAEP) n.º 164, de conformidad con la Medida 2 (2005), a raíz de una propuesta presentada por Australia. Los planes de gestión revisados para la ZAEP se aprobaron en virtud de la Medida 13 (2010) y la Medida 16 (2015). La Zona se designó, principalmente, para proteger la mayor concentración de aves marinas reproductoras de la Antártida oriental. Son siete las especies que habitan en la Zona: cinco especies de pterejos (pterejos antárticos [*Thalassoica antarctica*], pterejos dameros [*Daption capense*], fulmares australes [*Fulmarus glacialisoides*], pterejos de las nieves [*Pagodroma nivea*] y pterejos de Wilson [*Oceanites oceanicus*]), una especie de pingüino (pingüinos Adelia [*Pygoscelis adeliae*]) y un lárido (skúa polar [*Catharacta maccormicki*]).

Los monolitos Scullin y Murray son visitados con poca frecuencia y, salvo una única excepción conocida, todas las visitas han sido breves (se han extendido por menos de un día). Los monolitos Scullin y Murray fueron visitados por primera vez el 13 de febrero de 1931, durante el segundo viaje de la Expedición de Investigaciones Antárticas de Australia, Gran Bretaña y Nueva Zelanda (BANZARE). Durante esta visita, Sir Douglas Mawson puso nombre a ambos monolitos. El monolito Murray lleva el nombre de Sir George Murray, presidente de la Corte Suprema de Australia Meridional, rector de la Universidad de Adelaida y patrocinador de la expedición, mientras que el monolito Scullin lleva el nombre de James H. Scullin, primer ministro de Australia de 1929 a 1931.

El 26 de febrero de 1936, tripulación del R.R.S. *William Scoresby* visitó el lugar brevemente y ascendió el monolito Scullin a una altura de varios cientos de metros. El explorador noruego Lars Christensen visitó el monolito Scullin el 30 de enero de 1937. El personal del Programa Antártico Australiano ha realizado visitas ocasionales a la Zona desde la estación de investigación Mawson, que está unos 160 kilómetros al oeste. La única estancia en la Zona de la que se tiene constancia fue una visita de seis días en febrero de 1987 durante la cual se realizaron amplios estudios ornitológicos. La primera visita de un buque turístico comercial a la zona tuvo lugar el 10 de diciembre de 1992 y, en años posteriores, se realizaron unas pocas visitas breves.

#### ***1. Descripción de los valores que requieren protección***

La Zona se designó principalmente para proteger los valores ecológicos y científicos sobresalientes relacionados con el importante conjunto de aves marinas que ocupan los monolitos Scullin y Murray.

Con al menos 160 000 parejas, la colonia de pterejos antárticos del monolito Scullin es más pequeña, en cuanto a tamaño de población, que las otras dos colonias de la Antártida (Svarthameren, en Mühlig Hofmannfjella, en Tierra de la Reina Maud [ZAEP 142] y monte Biscoe).

La parte inferior de las laderas de ambos monolitos está ocupada por colonias de pingüinos Adelia que se extienden casi hasta la playa. El estudio más reciente, realizado en diciembre de 2017/2018, registró alrededor de 45 000 parejas reproductoras en el monolito Scullin y otras 10 000 parejas en el monolito Murray, lo que representa aproximadamente el 4 % de la

*Informe Final de la XLIV RCTA*

población reproductora de pingüinos Adelia de la Antártida oriental y aproximadamente el 1 % de la población total.

Las laderas de ambos monolitos que dan al mar están ocupadas por varias especies de petreles. Hay grandes colonias reproductoras en muchas de las pendientes más escarpadas y a mayor altitud de ambos monolitos. En toda la Zona anidan skúas antárticas, que se alimentan de la gran densidad de aves marinas durante la temporada de cría.

También pueden formarse importantes colonias de aves marinas en otras partes de la Antártida oriental (como en el grupo Rauer y en el monte Biscoe). Sin embargo, las dos minúsculas zonas sin hielo de los monolitos Scullin y Murray (con superficies de 1.9 y 0.9 km<sup>2</sup>, respectivamente) albergan una de las mayores concentraciones de aves marinas reproductoras, con una estimación conservadora combinada de la población de cría de 230 000 pares, y una de las localidades de cría de aves marinas más diversa en la Antártida oriental (apéndice 1).

Además de sus extraordinarios valores ecológicos y científicos, la Zona posee excelentes valores estéticos en la geomorfología de los dos monolitos y el espectacular telón de fondo de los glaciares que bajan de la meseta continental y fluyen alrededor de los monolitos, desembocando en glaciares que se desprenden.

El conjunto de aves marinas reproductoras, muy grande y diverso, en un marco de grandes valores estéticos y silvestres, justifica el mayor grado posible de protección.

## **2. Finalidades y objetivos**

La gestión de los monolitos Scullin y Murray tiene por objeto las siguientes finalidades:

- evitar la degradación de los valores de la Zona y los riesgos importantes para los mismos, así como prevenir la perturbación innecesaria causada por el ser humano;
- conservar el estado inalterado de la Zona a fin de que pueda usarse más adelante como zona de referencia;
- permitir las investigaciones científicas del ecosistema y de los valores de la Zona, siempre que sea por razones indispensables que no puedan atenderse en otro lugar, y que no afecten a los valores de la Zona, particularmente, los valores ornitológicos;
- otorgar prioridad alta a la recopilación de datos censales sobre aves marinas de áreas que constituyan muestras representativas, de grupos reproductores de referencia o de poblaciones reproductoras en su totalidad. Estos datos censales serán importantes como factores determinantes de las revisiones futuras de la estrategia para la gestión de la Zona y contribuirán a dichas revisiones;
- asignar una prioridad alta a la recopilación de otros datos para estudios biológicos, en particular, estudios de la flora y los invertebrados. Estos datos de estudios se incorporarán en las revisiones futuras de la estrategia de gestión de la Zona;
- permitir visitas con fines de gestión a fin de documentar los objetivos del Plan de gestión; y
- reducir al mínimo la posibilidad de introducción de plantas, animales y microorganismos no autóctonos, particularmente, agentes patógenos aviares.

## **3. Actividades de gestión**

Se llevarán a cabo las actividades siguientes para proteger los valores de la Zona:

- cuando sea factible, se efectuarán las visitas necesarias a la Zona, preferiblemente, no menos de una vez cada cinco años, a fin de realizar censos de poblaciones reproductoras de aves marinas, incluida la elaboración de mapas de colonias y lugares de nidificación;
- se facilitará información sobre la Zona, así como copias de este Plan de gestión, en las estaciones de investigación Davis y Mawson y a todos los visitantes;

*ZAEP 164 (monolitos Scullin y Murray, Tierra de Mac Robertson): Plan de Gestión revisado*

- los programas antárticos nacionales que operen en las proximidades o que tengan la intención de visitar la Zona deberán consultar con otros programas nacionales para que los proyectos de investigación no se superpongan ni entren en conflicto; y
- cuando sea factible, se efectuarán visitas de gestión a fin de retirar materiales que se encuentren innecesariamente en la Zona.

#### **4. Período de designación**

La designación abarca un período indeterminado.

#### **5. Mapas y fotografías**

- Mapa A: Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 164, monolitos Scullin y Murray, Tierra de Mac Robertson, Antártida oriental. El mapa del recuadro muestra la ubicación en relación con el continente antártico.
- Mapa B: Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 164, monolito Scullin: Topografía y distribución de las aves.
- Mapa C: Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 164, monolito Murray: Topografía y distribución de las aves.
- Mapa D: Zona Antártica Especialmente Protegida n.º 164, monolito Scullin: Lugar de aproximación y aterrizaje de helicópteros.

Especificaciones para todos los mapas: Datum horizontal: WGS84; datum vertical: Nivel medio del mar.

#### **6. Descripción de la Zona**

##### **6(i) Coordenadas geográficas, indicadores de límites y características naturales**

Los monolitos Scullin ( $67^{\circ}47'37''S$ ,  $66^{\circ}43'8''E$ ) y Murray ( $67^{\circ}47'3''S$ ,  $66^{\circ}53'17''E$ ) están situados en la costa de la Tierra de Mac Robertson, unos 160 kilómetros al este de la estación Mawson (mapa A). Los monolitos están, aproximadamente, a siete kilómetros de distancia uno de otro y llegan al mar en el borde de la capa de hielo continental. La costa al oeste y al este de los monolitos, y entre ellos, consiste en acantilados de hielo de 30 a 40 metros de altura. La meseta antártica se eleva abruptamente desde allí hacia el sur. El monolito Scullin es un macizo con forma de media luna, con una elevación máxima de 443 metros sobre el nivel del mar. Encierra una caleta amplia que da al norte, con una entrada de alrededor de un kilómetro de ancho. La parte superior de las laderas del monolito está cortada a pico, pero, en los 100 metros inferiores, las laderas tienen varias partes menos escarpadas, con numerosas rocas y piedras de gran tamaño. El resto de la parte inferior de las laderas cae a pico al mar y, en algunos sectores de las laderas, hay pedregales.

Las laderas del monolito Murray se elevan desde el mar hasta una cima en forma de cúpula situada a 340 metros sobre el nivel del mar. En el lado occidental del monolito Murray, la parte inferior de la ladera llega a una plataforma costera. La Zona abarca todas las áreas libres de hielo asociadas a los dos monolitos e incluye una parte del hielo continental contiguo, así como la montaña Torlyn al suroeste del monolito Murray (que se eleva a aproximadamente 400 metros sobre el nivel del mar).

La Zona abarca dos sectores (véanse los mapas B y C):

- Monolito Scullin: el límite comienza en la costa a  $67^{\circ}46'59''S$ ,  $66^{\circ}40'30''E$ , continúa hacia el sur hasta  $67^{\circ}48'03''S$ ,  $66^{\circ}40'26''E$ , hacia el este hasta  $67^{\circ}48'06''S$ ,  $66^{\circ}44'33''E$  y hacia el norte hasta  $67^{\circ}46'41''S$ ,  $66^{\circ}44'37''E$ . Después, sigue hacia el oeste a lo largo de la costa por la marca de bajamar hasta  $67^{\circ}46'59''S$ ,  $66^{\circ}40'30''E$ .

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- Monolito Murray: el límite comienza en la costa a 67°46'36"S, 66°51'01"E, continúa hacia el sur hasta 67°48'03"S, 66° 50'55"E, hacia el este hasta 67°48'05"S, 66°53'51"E, hacia el norte hasta 67°46'38"S, 66°54'00"E y, después, hacia el oeste a lo largo de la costa por la marca de bajamar hasta 67°46'36"S, 66°51'01"E.

No hay indicadores que delimiten el sitio.

*Aves*

Son siete las especies que habitan en la Zona: cinco especies de petreles (petreles antárticos [*Thalassoica antarctica*], petreles dameros [*Daption capense*], fulmares australes [*Fulmarus glacialisoides*], petreles de las nieves [*Pagodroma nivea*] y petreles de Wilson [*Oceanites oceanicus*]), una especie de pingüino (pingüinos Adelia [*Pygoscelis adeliae*]) y un lárido (skúa polar [*Catharacta maccormicki*]). El monolito Scullin alberga una de las mayores colonias de petreles antárticos de la Antártida e importantes colonias de pingüinos Adelia. Con respecto al monolito Murray, la información de la que se dispone sobre la diversidad y abundancia de especies es más escasa.

Solo hubo un intento (en 1986/1987) de calcular la población de todas las especies en la Zona. En este estudio se estimó en al menos 160 000 el número de parejas de petreles antárticos en el monolito Scullin, pero es probable que el número sea superior al calculado, ya que el estudio se realizó con posterioridad a la temporada de cría. Los recuentos de la otra especie de petrel en el monolito Scullin fueron muy inferiores (la segunda especie más abundante es el fulmar austral, con 1350 parejas reproductoras). Los estudios posteriores en 2010/2011 y 2017/2018 se centraron solamente en los pingüinos Adelia. Por consiguiente, el pingüino Adelia es la única especie de la que hay datos disponibles sobre los cambios en su población. Los análisis de los datos de los recuentos de población y de las zonas con guano indican que las poblaciones de pingüino Adelia en los monolitos Scullin y Murray han sido estables o han disminuido ligeramente en las últimas 3-4 décadas. La estimación combinada más reciente de 2017/2018 para los monolitos Scullin y Murray fue de 55 000 parejas reproductoras. Existen pruebas de que la cantidad de hábitat de cría adecuado para los pingüinos Adelia disponible en los monolitos es limitada y ha frenado el crecimiento de la población en las últimas tres décadas, lo cual contrasta con el resto de lugares de cría del pingüino Adelia en la Antártida oriental, donde hay más hábitat a su disposición y las poblaciones han aumentado de forma considerable.

*Geología*

La geología de los monolitos no se comprende muy bien, ya que nunca ha sido objeto de un estudio expreso ni de cartografía geológica. La geología de los monolitos parece ser similar a la de la región que rodea la estación Mawson. Las rocas predominantes consisten en facies de gneises granulíticas de alto grado de origen metasedimentario, entre ellas, algunas rocas con zafirina. El metamorfismo se produjo en condiciones anhidras, hace alrededor de mil millones de años. Se ha documentado un rango de edades de entre 1254 millones de años y 625 millones de años para los gneises del monolito Scullin. El metamorfismo afectó a rocas sedimentarias inicialmente de la edad proterozoica. Estas rocas del basamento metamórfico fueron intruidas, hace 920-985 millones de años, por la charnoquita de Mawson, un tipo de granito que se caracteriza por la presencia de ortopiroxeno, que es común en esta región. Conforma las facies de los monolitos. La edad registrada de 433 y 450 millones de años podría reflejar una influencia posterior del «evento panafricano o de 500 millones de años» registrado ampliamente en toda Gondwana. Los bordes de los monolitos contienen sedimentos transportados por la capa de hielo y depositados por el hielo derretido. No se puede especificar la fuente, pero esos sedimentos podrían contener material reciclado del interior de la región y tal vez podrían proporcionar indicios de parte de la geología del terreno situado debajo del hielo.

*Dominios ambientales, Regiones Biogeográficas de Conservación de la Antártida y Zonas Importantes para la Conservación de las Aves*

Según el Análisis de Dominios Ambientales de la Antártida (Resolución 3 [2008]), los monolitos Scullin y Murray se encuentran en el dominio D, geológico del litoral de la Antártida oriental, y L, capa de hielo del litoral continental. Según las Regiones Biogeográficas de

**ZAEP 164 (*monolitos Scullin y Murray, Tierra de Mac Robertson*): Plan de Gestión revisado**

Conservación de la Antártida (Resolución 3 [2017]), la Zona se encuentra en la Región Biogeográfica 16, montañas Príncipe Carlos. Los monolitos Scullin y Murray están identificados como Zona Importante para la Conservación de las Aves n.º 126, monolito Scullin/monolito Murray (Resolución 5 [2015]).

**Vegetación**

La flora registrada en el monolito Scullin figura en el apéndice 3, basado en las visitas de 1972 y 1987; todas las especies de líquenes y musgos se encuentran en otros lugares de la Tierra de Mac Robertson (apéndice 2). La vegetación existente se encuentra, principalmente, en la meseta occidental y en los correspondientes nunataks. En la distribución de la vegetación de la meseta occidental influye la microtopografía, que determina la magnitud de la exposición y la disponibilidad de humedad. Las laderas costeras en general están desprovistas de vegetación debido a la gran cantidad de guano de aves marinas. Es probable que la vegetación del monolito Murray sea similar a la del monolito Scullin, pero tal extremo no se ha documentado.

**Otros tipos de biota**

No se han realizado estudios exhaustivos de los invertebrados en los monolitos Scullin y Murray. Durante una visita realizada en 1936, se avistó una foca leopardo (*Hydrurga leptonyx*) y, durante algunas visitas de 1997 y 1998, se observaron varias focas de Weddell (*Leptonychotes weddellii*). No se han notificado otros tipos de biota.

**6(ii) Acceso a la Zona**

Se puede llegar a la Zona en lanchas pequeñas, en vehículos para nieve o hielo o en aeronave, de conformidad con la sección 7(ii) de este plan.

**6(iii) Ubicación de estructuras dentro de la Zona y en sus proximidades**

En el momento en que se preparó este plan (marzo de 2022), había una cabaña de fibra de vidrio de tipo manzana en la cresta sudoeste de la cima del monolito Scullin (a 67°47'24"S, 66°41'38"E, aproximadamente) (mapas B y D). La cabaña no está acondicionada para el alojamiento, pero puede utilizarse para almacenar equipos.

**6(iv) Ubicación de otras zonas protegidas en las cercanías de la Zona**

La ZAEP 102, islas Rookery (67°36'36"S, 62°32'01"E), está a unos 180 km al oeste (a menos de 20 km al oeste de Mawson). La ZAEP 101, pingüinera Taylor (67°27"S; 60°53"E), está a unos 250 km al oeste.

**6(v) Áreas especiales en el interior de la Zona**

No hay áreas especiales en el interior de la Zona.

**7. Condiciones del permiso****7(i) Condiciones generales de los permisos**

Se prohíbe el acceso a la Zona excepto con un permiso expedido por una autoridad nacional pertinente. Las condiciones generales para la expedición del permiso para acceder a la Zona son las siguientes:

- que el permiso se expida por razones científicas indispensables que no puedan atenderse en otro lugar, en especial, para el estudio científico de la avifauna y el ecosistema de la Zona, o con fines de gestión esenciales y compatibles con los objetivos del plan, como inspecciones, tareas de mantenimiento o examen;
- que las acciones permitidas sean compatibles con el Plan de gestión y no pongan en peligro los valores de la Zona;
- que el permiso sea expedido por un período determinado;

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- que se autorice la entrada a la Zona a no más de 10 personas por vez durante la temporada de cría (del 1 de octubre al 31 de marzo) de las aves marinas y a no más de 15 personas por vez durante el resto del año;
- que se lleve el permiso, o una copia autorizada de este, en todo momento dentro de la Zona;
- que se presente un informe de la visita a la autoridad nacional pertinente cuando concluya la actividad autorizada; y
- que se informe a la autoridad nacional pertinente sobre cualquier actividad o medida que no esté comprendida en el permiso.

**7(ii) Acceso a la Zona y desplazamiento en su interior o sobre ella**

- Se puede llegar a la Zona en lancha, en vehículos para nieve o hielo o en aeronave.
- Al desplazarse dentro de la Zona y en sus alrededores hay que mantener las distancias mínimas especificadas respecto de la fauna silvestre (apéndice 3). Será posible acercarse a menor distancia únicamente si se autoriza en un permiso.
- Los visitantes podrán desplazarse dentro de la Zona solamente a pie.
- Las lanchas que se usen para llegar a la Zona deberán desplazarse a cinco nudos como máximo cuando se encuentren a menos de 500 m de la costa.
- Se recomienda que los visitantes que no tengan permiso para entrar en la Zona no se acerquen a menos de 50 m de la costa.
- A fin de reducir la perturbación de la vida silvestre, se mantendrán en un mínimo los niveles de ruido, incluida la comunicación verbal. Durante la temporada estival de cría (del 1 de octubre al 31 de marzo) no se permitirá el uso de herramientas de motor ni cualquier otra actividad que pueda producir ruidos fuertes y perturbar las aves que estén anidando en la Zona.

*Las aeronaves podrán sobrevolar el espacio aéreo de la Zona, con sujeción a las siguientes condiciones:*

- Se deberá tratar, en todo momento, de no perturbar las colonias de fauna silvestre con las aeronaves.
- Todas las aeronaves tienen prohibido sobrevolar directamente el anfiteatro del monolito Scullin durante la temporada de cría de aves (del 1 de octubre al 31 de marzo).
- Las aeronaves bimotor de alas fijas y los helicópteros monomotor no volarán a una distancia inferior a 750 metros (2500 pies) de las concentraciones de vida silvestre conocidas durante la temporada de cría de aves (del 1 de octubre al 31 de marzo).
- Los helicópteros bimotor no volarán a una distancia inferior a 1500 metros (5000 pies) de las concentraciones de vida silvestre conocidas durante la temporada de cría de aves (del 1 de octubre al 31 de marzo).
- Las aeronaves de alas fijas con más de dos motores no volarán a una distancia inferior a 2150 metros (7000 pies) de las concentraciones de vida silvestre conocida durante la temporada de cría de aves (del 1 de octubre al 31 de marzo).

*Las aeronaves podrán aterrizar en la Zona, con sujeción a las siguientes condiciones:*

- Los helicópteros monomotor podrán aterrizar en el lugar de aterrizaje designado del monolito Scullin (mapa D) en cualquier época del año. Los helicópteros deben aproximarse al lugar de aterrizaje siguiendo el corredor aéreo aprobado (mapa D).
- Los helicópteros bimotor podrán aterrizar en el lugar de aterrizaje designado del monolito Scullin (mapa D) fuera de la temporada de cría de aves (del 1 de abril al 30 de septiembre).
- Se podrá permitir el aterrizaje de los helicópteros bimotor en el lugar de aterrizaje designado del monolito Scullin, o en un lugar de aterrizaje alternativo, durante la temporada de cría de aves (del 1 de octubre al 31 de marzo):
  - siempre que se demuestre que puede evitarse la perturbación de las concentraciones de aves; y

**ZAEP 164 (*monolitos Scullin y Murray, Tierra de Mac Robertson*): Plan de Gestión revisado**

- cuando sea esencial para fines imperativos de carácter científico o de gestión; y
- de conformidad con un permiso expedido por una autoridad competente.
- No se permitirá el repostaje de combustible en la Zona.

***Operación de aeronaves fuera de la Zona***

- Se recomienda que los vuelos que se realicen por las áreas adyacentes a la Zona mantengan una distancia de separación de las concentraciones de vida salvaje anteriormente indicadas y, como mínimo, cumplan lo dispuesto en las Directrices para la operación de aeronaves cerca de concentraciones de aves en la Antártida (Resolución 2 [2004] de la RCTA).

***Aeronaves dirigidas por control remoto***

- No se permite el sobrevuelo de colonias de aves en la Zona con sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS), a menos que sea fundamental para fines científicos o de gestión urgentes y de conformidad con un permiso expedido por una autoridad competente. Dichos vuelos se realizarán de acuerdo con las *Directrices medioambientales para la operación de sistemas de aeronaves dirigidas por control remoto (RPAS) en la Antártida*.

**7(iii) Actividades que se llevan a cabo o que se pueden llevar a cabo dentro de la Zona y restricciones con respecto al momento y el lugar**

Se podrán llevar a cabo las siguientes actividades dentro de la Zona si se autorizan en un permiso:

- investigaciones científicas indispensables, que no puedan realizarse en otro lugar, incluido el inicio o la continuación de programas de monitoreo continuo; y
- otras actividades de investigación científica, y actividades de gestión esenciales concordantes con este Plan de gestión, que no afecten a los valores de la Zona ni a la integridad de su ecosistema.

**7(iv) Instalación, modificación o desmantelamiento de estructuras**

No se podrán erigir estructuras ni instalar equipo científico en la Zona salvo para las actividades científicas o de gestión indispensables y durante el plazo de validez preestablecido especificado en el permiso. Los señalizadores y los equipos científicos deberán estar bien sujetos y en buen estado, y deberán mostrar claramente el nombre del país que otorgó el permiso, el nombre del investigador principal y el año de instalación. Todos estos artículos deberían estar confeccionados con materiales que presenten un riesgo mínimo de daño para la fauna y la flora o de contaminación de la Zona.

Una de las condiciones para la expedición del permiso será que el equipo relacionado con la actividad aprobada sea retirado al concluir la actividad o antes. Los detalles de los señalizadores y el equipo que se deje temporalmente en el lugar (ubicaciones del GPS, descripción, etiquetas, etc., y fecha desmantelamiento prevista) se notificarán a la autoridad que haya expedido el permiso.

**7(v) Ubicación de los campamentos**

Se permitirá instalar campamentos temporarios de expediciones en la Zona, lo más lejos posible de las colonias de aves marinas y de los lugares de nidificación, sin comprometer la seguridad de los visitantes. Los campamentos podrán permanecer el tiempo mínimo que sea necesario para realizar las actividades aprobadas y no podrán permanecer de una temporada de cría de aves marinas hasta la siguiente.

*Informe Final de la XLIV RCTA***7(vi) Restricciones relativas a los materiales y organismos que pueden introducirse en la Zona**

- Se permitirá llevar una cantidad pequeña de combustible a la Zona para cocinar mientras haya expediciones presentes. De lo contrario, no se podrá almacenar combustible en la Zona.
- Se prohíbe llevar a Zona productos avícolas, entre ellos, alimentos desecados que contengan huevo en polvo.
- No se podrán llevar herbicidas o plaguicidas a la Zona.
- Todos los productos químicos que se necesiten para realizar investigaciones deberán estar aprobados en un permiso, y deberán retirarse cuando concluya la actividad permitida para la cual se usen o con anterioridad. Se prohíbe la importación y el uso de radionúclidos e isótopos estables en la Zona.
- Se prohíbe la introducción deliberada de animales, material vegetal, microorganismos vivos y tierra no estéril en la Zona. Deberán tomarse las precauciones más estrictas a fin de evitar la introducción accidental en la Zona de animales, materiales vegetales, microorganismos y tierras no estériles provenientes de otras regiones con características biológicas distintas (dentro de la Antártida o fuera de la zona comprendida en el Tratado Antártico);
- En la máxima medida de lo posible, el calzado y el equipo que se use o se lleve a la Zona (incluidas las mochilas, los bolsos y otros equipos) deberán limpiarse minuciosamente antes del acceso y después de la salida.
- Las botas, los equipos de muestreo e investigación y los señalizadores que entren en contacto con el suelo deberán desinfectarse o limpiarse con agua caliente y cloro antes de entrar a la Zona y después de visitarla, con el fin de evitar la introducción accidental de animales, material vegetal, microorganismos y suelo no estéril en la Zona. La limpieza deberá realizarse en la estación.
- Los visitantes también deberán consultar y seguir escrupulosamente las recomendaciones incluidas en el manual sobre especies no autóctonas del Comité para la Protección del Medio Ambiente y el Código de conducta ambiental para el trabajo de investigación científica sobre el terreno en la Antártida del SCAR.

**7(vii) Recolección de flora y fauna autóctonas o daños que puedan sufrir estas**

Se prohíbe la toma de ejemplares de flora y fauna autóctonas y la intromisión perjudicial en ellas, excepto de conformidad con un permiso. En caso de recolección de animales o intromisión perjudicial entre estos, se tendrá de referencia, como norma mínima, el Código de conducta para el uso de animales con fines científicos en la Antártida del SCAR. Se deberá evitar en todo momento la perturbación de la fauna y la flora silvestres.

**7(viii) Recolección o retirada de materiales que el titular del permiso no haya llevado a la Zona**

Podrá ser retirado todo material de origen humano que pueda comprometer los valores de la Zona, que no haya sido llevado allí por el titular del permiso, o que no esté comprendido en otro tipo de autorización, a menos que el impacto de su extracción probablemente sea mayor que el efecto de dejar el material en el lugar. En tal caso, se deberá notificar a la autoridad que haya expedido el permiso, si es posible, mientras la expedición todavía se encuentre en la Zona.

Se podrán tomar o retirar especímenes de materiales naturales de la Zona de conformidad con un permiso, y estos deberán limitarse al mínimo necesario para las necesidades científicas o de gestión.

**7(ix) Eliminación de residuos**

Todos los residuos, incluidos los de origen humano, deberán retirarse de la Zona. Los desechos de expediciones deberán almacenarse de forma tal que la fauna silvestre (por ejemplo, las skúas) no pueda escarbar en la basura hasta que los desechos puedan eliminarse o retirarse de la Zona. Los desechos deberán retirarse, a más tardar, cuando la expedición abandone la Zona.

ZAEP 164 (*monolitos Scullin y Murray, Tierra de Mac Robertson*): *Plan de Gestión revisado*

**7(ix) Medidas que podrían ser necesarias para garantizar el continuo cumplimiento de los objetivos y las finalidades del Plan de gestión**

Se podrán conceder permisos para acceder a la Zona a fin de realizar actividades de monitoreo biológico e inspección de la Zona que abarquen la toma de muestras para análisis o examen.

- Se dará alta prioridad a los estudios ornitológicos, incluidas las fotografías aéreas para censos de población.
- Todos los sitios donde se lleven a cabo actividades de vigilancia a largo plazo deberán estar debidamente señalizados y se deberá determinar su ubicación GPS a fin de asentirla en el Sistema del Directorio de Datos Antárticos por medio de la autoridad nacional pertinente.
- Los visitantes deberán tomar precauciones especiales para evitar la introducción de organismos no autóctonos en la Zona. Causa especial preocupación la introducción de agentes patógenos, microbios o vegetación provenientes de suelos, flora y fauna de otros lugares de la Antártida, incluidas las estaciones de investigación, o de regiones fuera de la Antártida. A fin de reducir al mínimo el riesgo de introducción de especies no autóctonas, antes de acceder a la Zona, los visitantes deberán limpiar meticulosamente el calzado y todo el equipo que vaya a usarse en la Zona, en especial, el equipo de muestreo y los señalizadores.

**7(xi) Requisitos relativos a los informes**

El titular principal del permiso para cada visita a la Zona deberá presentar un informe ante la autoridad nacional correspondiente tan pronto como sea posible, a más tardar seis meses después de concluir la visita. Dichos informes sobre visitas deberán incluir, en la medida de lo posible, la información señalada en el formulario de informe de visita contenido en la Guía para la Preparación de Planes de Gestión para las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas. Si procede, la autoridad nacional también deberá enviar una copia del informe de visitas a la Parte que haya propuesto el Plan de gestión, a fin de ayudar en la administración de la Zona y en la revisión del Plan de gestión. Siempre que sea posible, las Partes deberán depositar el informe de visita original o sus copias en un archivo al cual el público tenga acceso, a fin de llevar un registro del uso, para que pueda utilizarse en las revisiones del Plan de gestión y en la organización del uso científico de la Zona.

Se deberá enviar una copia del informe a la Parte responsable de elaborar el Plan de gestión (Australia) a fin de contribuir a la gestión de la Zona y el seguimiento de las poblaciones de aves.

**8. Documentación de apoyo**

Alonso JC, Johnstone GW, Hindell M, Osborne P y Guard R (1987) Las aves del Monolito Scullin, Antártida oriental (67° 47'S, 66° 42'E). En: Castellvi J (ed) *Actas del Segundo symposium Español de estudios antárticos*, pp. 375-386, Madrid.

Bergstrom DM, Seppelt RD (1990) The lichen and bryophyte flora of Scullin Monolith Mac.Robertson Land. *Polar Record* 26: 44-45.

Christensen L (1938) My last expedition to the Antarctic 1936 - 1937. JG Tanum, Oslo.  
Christensen L 1939. Charting the Antarctic. *Polar Times* 8: 7-10.

Filson RB (1966) The lichens and mosses of Mac.Robertson Land. ANARE Scientific Reports No. 82, Department of External Affairs Australia, Antarctic Division, Melbourne.

Funaki M, Saito K (1992) Paleomagnetic and Ar-40/Ar-39 dating studies of the Mawson charnockite and some rocks from the Christensen Coast., En Y. Yoshida (ed) *Recent progress in Antarctic earth science*. pp191-201, Terra Scientific Publishing Company, Tokio.

Lee JE, Chown SL (2009) Breaching the dispersal barrier to invasion: quantification and management. *Ecological Applications* 19: 1944-1959.

Johnstone G (1987) Visit to Scullin Monolith. *ANARE News*, 3.

*Informe Final de la XLIV RCTA*

- Klages NTW, Gales R y Pemberton D (1990) The stomach contents of Antarctic petrels *Thalassoica antarctica* feeding young chicks at Scullin Monolith, Mawson Coast, Antarctica. *Polar Biology* 10: 545-547.
- Rayner GW y Tilley CE (1940) Rocks from Mac Robertson Land and Kemp Land, Antarctica. *Discovery Reports*, XIX, 165-184, Cambridge University Press, Cambridge.
- Schwaller MR, Lynch HJ, Tarroux A y Brandon Prehn B (2018) A continent-wide search for Antarctic petrel breeding sites with satellite remote sensing. *Remote Sensing of Environment* 210: 444-451.
- Southwell CJ y Emmerson LM (2013) New counts of Adélie penguin populations at Scullin and Murray monoliths, Mac. Robertson Land, East Antarctica. *Antarctic Science* 25: 381-384.
- Southwell C y Emmerson L (2019) Constraint in the midst of growth: decadal-scale Adélie penguin population trends at Scullin and Murray Monoliths diverge from widespread increases across East Antarctica. *Polar Biology* 42: 1397-1403.
- Southwell C y Emmerson L (2020) Density dependence forces divergent population growth rates and alters occupancy patterns of a central place foraging Antarctic seabird. *Ecol Evol*. 2020;0:1-13.
- Takigami Y, Funaki M y Tokieda K (1992) 40Ar-39Ar geochronological studies on some paleomagnetic samples of East Antarctica. En Y. Yoshida *et al.*, (eds) *Recent Progress in Antarctic Earth Science*, pp 61-66, Terra Scientific Publishing Co., Tokio.
- Tingey RJ (1991) The regional geology of Archaean and Proterozoic rocks in Antarctica. En Tingey R.J. (ed) *The Geology of Antarctic*, pp 1-73, Oxford Science Publications Oxford.
- Whinam J, Chilcott N y Bergstrom DM (2005) Subantarctic hitchhikers: expeditioners as vectors for the introduction of alien organisms. *Biological Conservation* 121: 207-219.
- van Franeker JA, Gavrilo M, Mehlum F, Veit RR y Woehler EJ (1999) Distribution and abundance of the Antarctic Petrel. *Waterbirds* 22: 14-28.

**Apéndice 1: Estimaciones de las poblaciones reproductoras (parejas) de aves marinas en los monolitos Scullin y Murray.**

Especie	Monolito Scullin	Monolito Murray
Pinguino Adelia ( <i>Pygoscelis adeliae</i> )	55 000	10 000
Fulmar austral ( <i>Fulmarus glacialisoides</i> )	1350	150
Petrel antártico ( <i>Thalassoica antarctica</i> )	157 000	3500
Petrel damero ( <i>Daption capense</i> )	14	ND
Petrel de las nieves ( <i>Pagodroma nivea</i> )	1200	ND
Petrel de Wilson ( <i>Oceanites oceanicus</i> )	ND	ND
Skúa polar ( <i>Catharacta maccormicki</i> )	30	ND

Nota: ND indica que no hay datos de censo disponibles

ZAEP 164 (*monolitos Scullin y Murray, Tierra de Mac Robertson*): *Plan de Gestión revisado*

#### Apéndice 2: Flora observada en el monolito Scullin

Se obtuvieron ejemplares de los siguientes grupos taxonómicos en el monolito Scullin en 1972 (R. Seppelt) y 1987 (D. Bergstrom), sobre los cuales publicaron un trabajo Bergstrom y Seppelt (1990).

LÍQUENES	<b>Teloschistaceae</b>
<b>Acarosporaceae</b>	
<i>Biatorella cerebriformis</i> (Dodge) Filson	<i>Caloplaca citrina</i> (Hoffm.) Th. Fr.
<i>Acarosporagwynii</i> Dodge y Rudolph	<i>Xanthoria elegans</i> (Link.) Th.Fr.
<b>Lecanoraceae</b>	<i>Xanthoria mawsonii</i> Dodge
<i>Lecanora expectans</i> Darb	<b>Candelariaceae</b>
<i>Rhizoplaca melanophthalma</i> (Ram.) Leuck.	<i>Candellariella hallettensis</i> Murray
<b>Lecideaceae</b>	<b>Umbilicariaceae</b>
<i>Lecidea phillipsiana</i> Filson	<i>Umbilicaria decussata</i> (Vill.) Zahlbr.
<i>Lecidea woodberryi</i> Filson	<b>Usneaceae</b>
<b>Physciaceae</b>	<i>Usnea antarctica</i> Du Rietz
<i>Physcia caesia</i> (Hoffm.) Hampe	<i>Pseudophebe miniscula</i> (Nyl. Ex Arnold) Brodo et Hawksw.
<i>Buellia frigida</i> Darb	
<i>Buellia grimmiae</i> Filson	<b>BRIOFITAS</b>
<i>Buellia lignoides</i> Filson	
<i>Rinodina olivaceobrunnea</i> Dodge y Baker	<b>Grimmiaceae</b> <i>Grimmia lawiana</i> Willis <b>Pottiaceae</b> <i>Sarconeurum glaciale</i> (C. Muell.) Card. Et Bryhn

#### Apéndice 3: Guía de distancias de aproximación: distancias mínimas (en metros) que deben mantenerse al acercarse a la fauna silvestre sin un permiso.

Especie	Personas a pie/esquiando	Quad o motonieve	Hagglund
Pingüinos en colonias	15 m	No se permiten dentro de la Zona.	No se permiten dentro de la Zona.
Pingüinos en fase de muda			
Focas con cachorros			
Cachorros de foca solos			

*Informe Final de la XLIV RCTA*

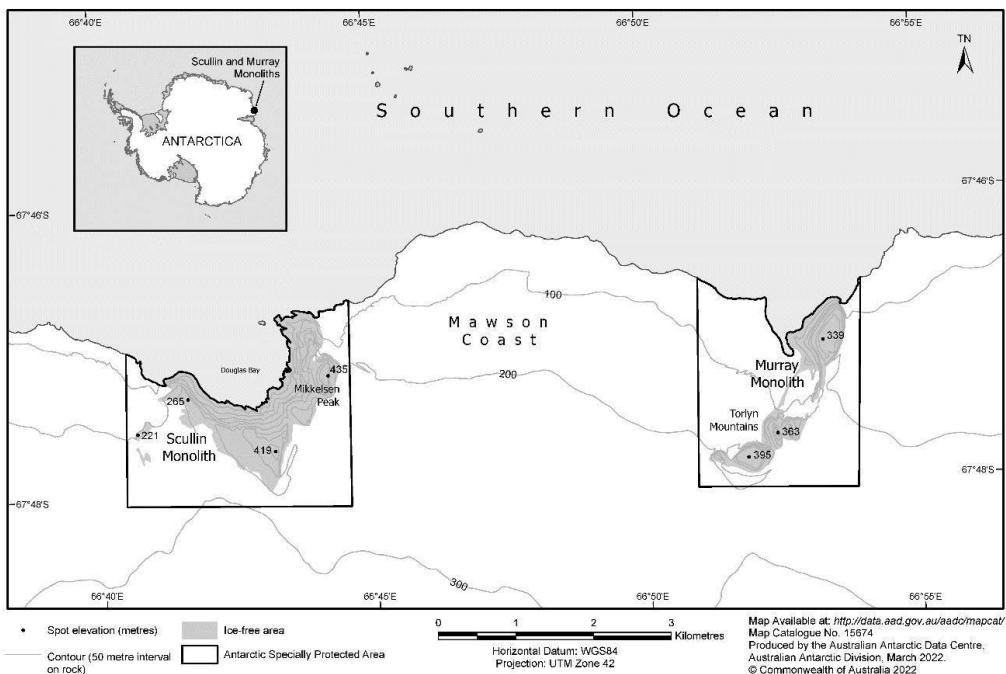
Petreles paloma y petreles en nidos skúa polar			
Pingüinos en hielo marino  Focas adultas no reproductoras	5 m		

## Notas:

1. Estas distancias constituyen una guía. Si usted nota que su actividad está perturbando a la fauna, mantenga una distancia mayor.
2. «Pitreles paloma y petreles» abarca los petreles dameros, petreles antárticos, petreles de Wilson, petreles de las nieves y fulmares australes.

ZAEP 164 (*monolitos Scullin y Murray, Tierra de Mac Robertson*): Plan de Gestión revisado

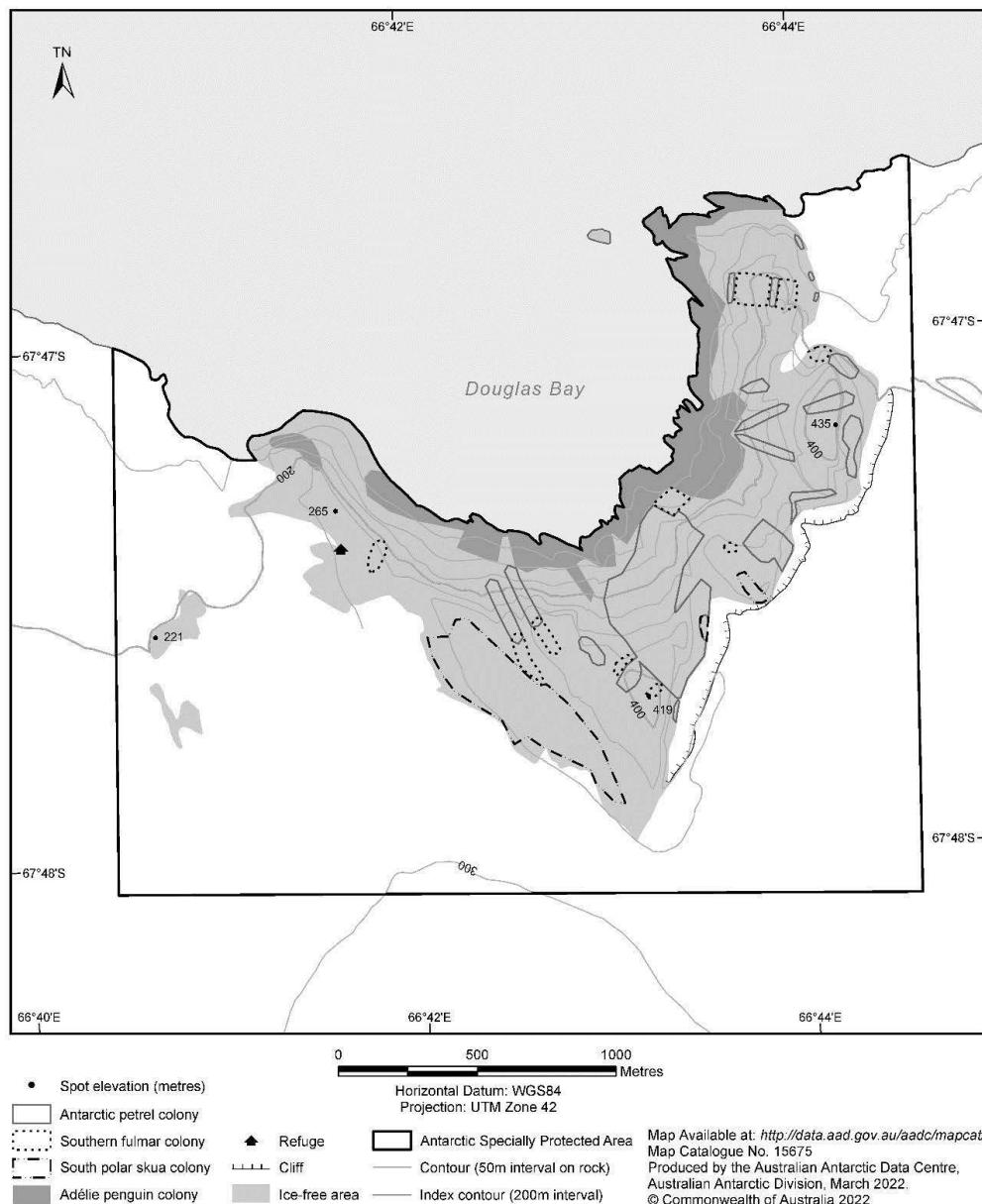
Map A: Antarctic Specially Protected Area No. 164, Scullin and Murray Monoliths, Mac.Robertson Land, East Antarctica



## Informe Final de la XLIV RCTA



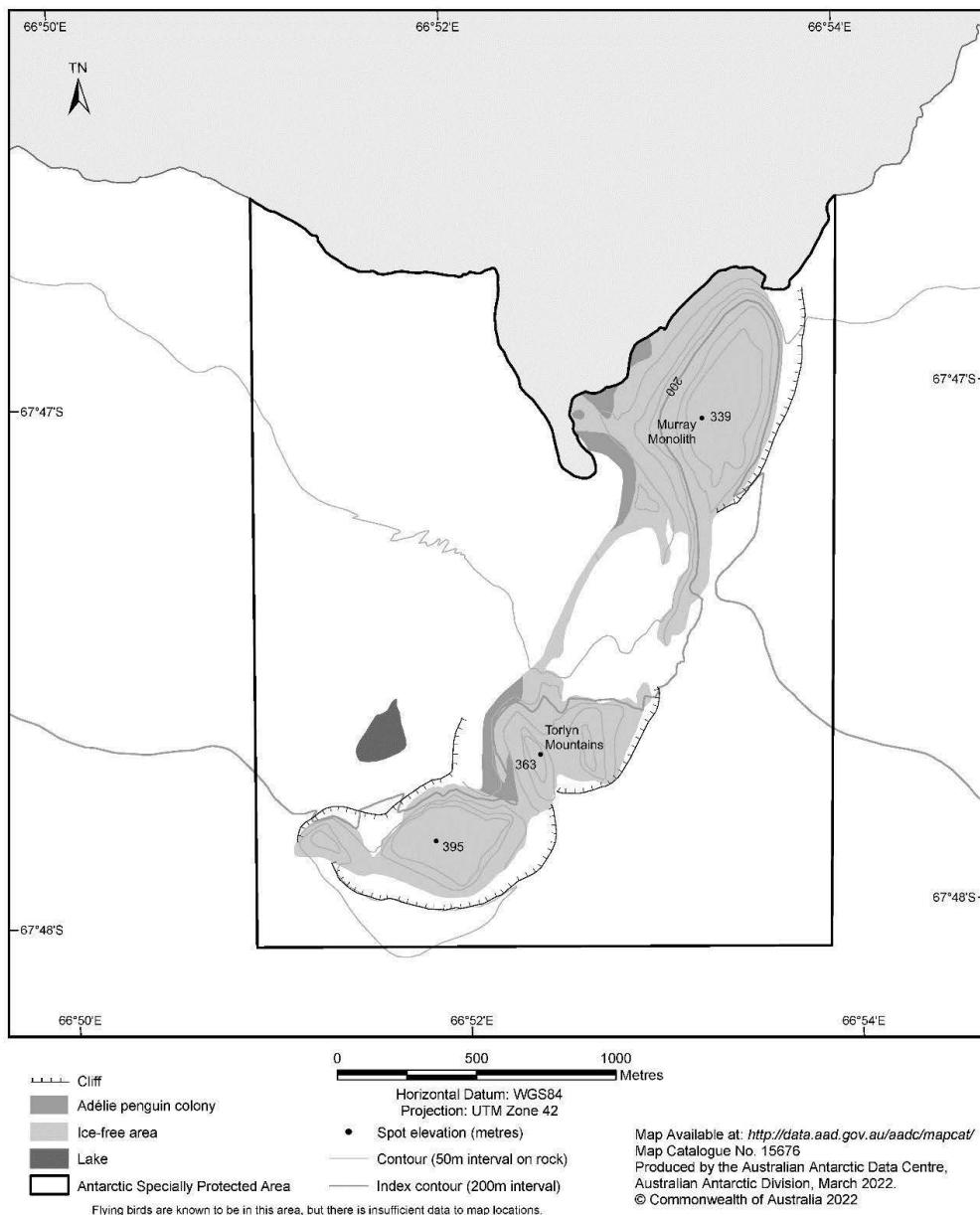
**Map B: Antarctic Specially Protected Area No. 164  
Scullin Monolith  
Topography and Bird Distribution**



ZAEP 164 (*monolitos Scullin y Murray, Tierra de Mac Robertson*): Plan de Gestión revisado



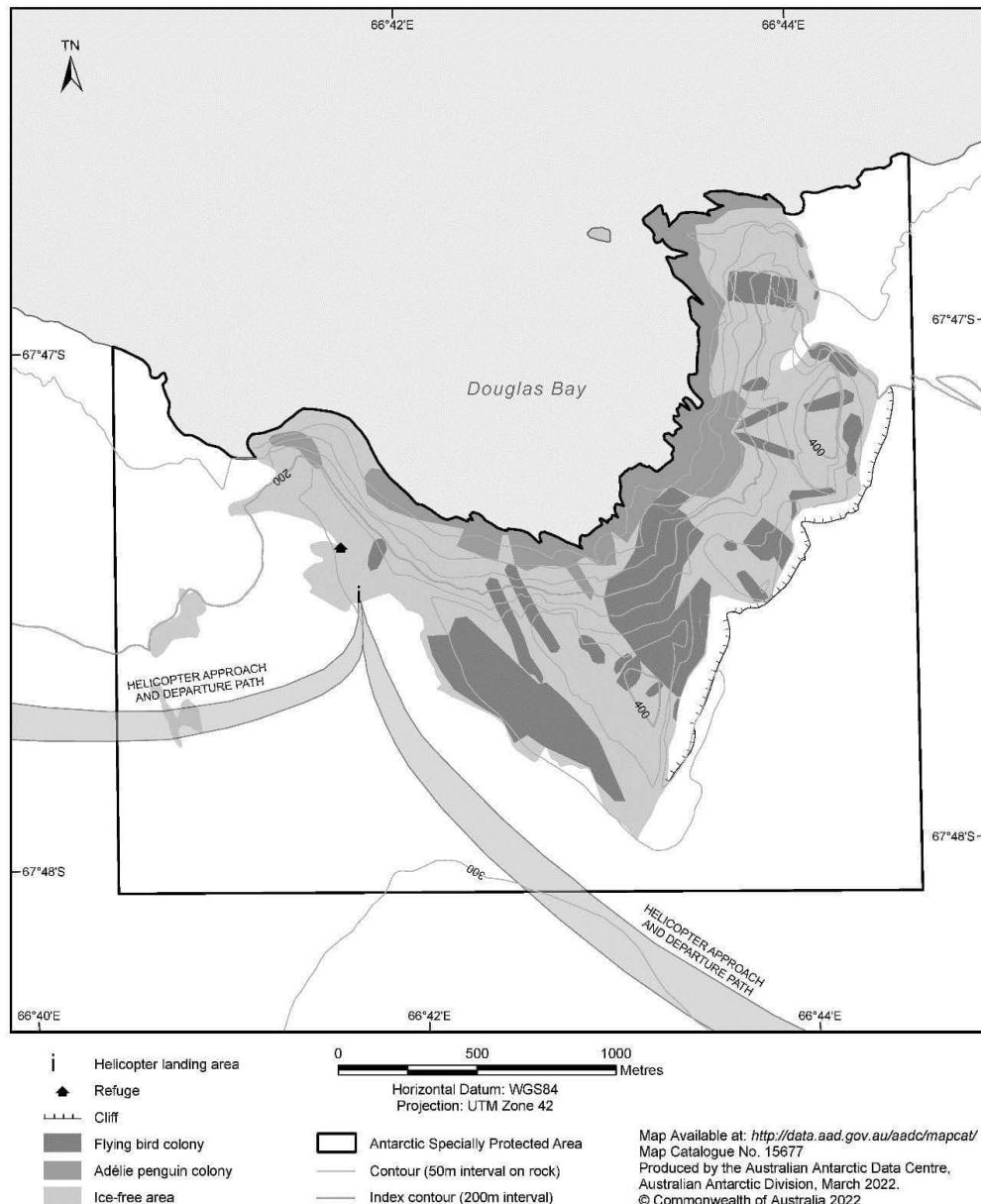
**Map C: Antarctic Specially Protected Area No. 164  
Murray Monolith  
Topography and Bird Distribution**



## Informe Final de la XLIV RCTA



Map D: Antarctic Specially Protected Area No. 164  
Scullin Monolith  
Helicopter approach and landing site



\* \* \*

Estas medidas quedaron aprobadas y son aplicables, tanto de forma general como para España, desde el 2 de septiembre de 2022, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 6 del Anexo V del Protocolo al Tratado Antártico sobre protección del medio ambiente, hecho en Madrid el 4 de octubre de 1991.

Madrid, 27 de julio de 2023.—La Secretaria General Técnica, Rosa Velázquez Álvarez.