

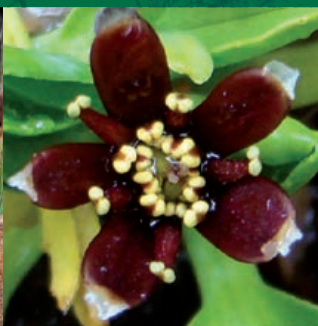


PARQUE NACIONAL

BERNARDO

O'HIGGINS

NATIONAL PARK



EDICIÓN EN ESPAÑOL / ENGLISH EDITION



*... kuosá wæs qólok kius qólok ka kuteké ærksá ketá... jetáelk  
jeksór-hójok kuos asesecké kiarsekčéjer-atál kius wæs ktæel*

*... y conocían los lugares, los conocían ya que habían andado por ahí  
cuando jóvenes, los habían visto y decían sus nombres.*

*Gabriela Paterito, Puerto Eden, narrativa de viaje.*

*... and they knew the places, they knew them because they had been  
there when they were young, had seen them and named them.*

*Gabriela Paterito, Puerto Eden, travel narrative.*



PARQUE NACIONAL  
**BERNARDO**  
**O'HIGGINS**  
NATIONAL PARK

EDICIÓN EN ESPAÑOL / **ENGLISH EDITION**



InnovaChile  
CORFO



CEQUA  
CENTRO DE ESTUDIOS  
DEL CUATERNARIO  
FUEGO - PATAGONIA  
Y ANTÁRTICA

PARQUE NACIONAL  
**BERNARDO  
 O'HIGGINS**  
 NATIONAL PARK



**RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS / ALL RIGHTS RESERVED**

Ninguna parte de este libro, incluido el diseño de la portada, puede ser reproducida, transmitida o almacenada, sea por procedimientos ópticos, químicos o electrónicos, incluidas las fotocopias, sin permiso escrito de los autores. Prohibida la publicación de textos, fotografías y/o esquemas en Internet.

No part of this book may be reproduced or utilized by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage or retrieval systems, without permission in writing from the publisher. Prohibited the publication of the texts, photographs and schemes on the internet

Los mapas utilizados en esta guía no son versiones oficiales. La edición y circulación de mapas, cartas geográficas u otros impresos y documentos que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno, al Estado de Chile, de acuerdo con el artículo 2° Letra g del DFL No 8 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores.

	<b>1 INTRODUCCIÓN</b> INTRODUCTION	<b>10</b>
	<b>2. GEOMORFOLOGÍA</b> GEOMORPHOLOGY	<b>18</b>
	<b>3. FLORA Y VEGETACIÓN</b> FLORA AND VEGETATION	<b>36</b>
	<b>4. FAUNA TERRESTRE</b> TERRESTRIAL FAUNA	<b>68</b>
	<b>5. BIODIVERSIDAD MARINA</b> MARINE BIODIVERSITY	<b>92</b>
	<b>6. ARQUEOLOGÍA Y ETNOGEOGRAFÍA</b> ARCHAEOLOGY AND ETHNOGEOGRAPHY	<b>108</b>
	<b>7. PALEONTOLOGÍA</b> PALEONTOLOGY	<b>126</b>
	<b>8. GEOLOGÍA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO</b> GEOLOGY AND GEOLOGICAL HERITAGE	<b>132</b>
	<b>9. PAISAJE VISUAL</b> VISUAL LANDSCAPE	<b>150</b>
	<b>10. ATRACTIVOS TURÍSTICOS</b> SITES OF TOURISM INTEREST	<b>166</b>





# INTRODUCCIÓN

Introduction



# INTRODUCCIÓN

## Introduction

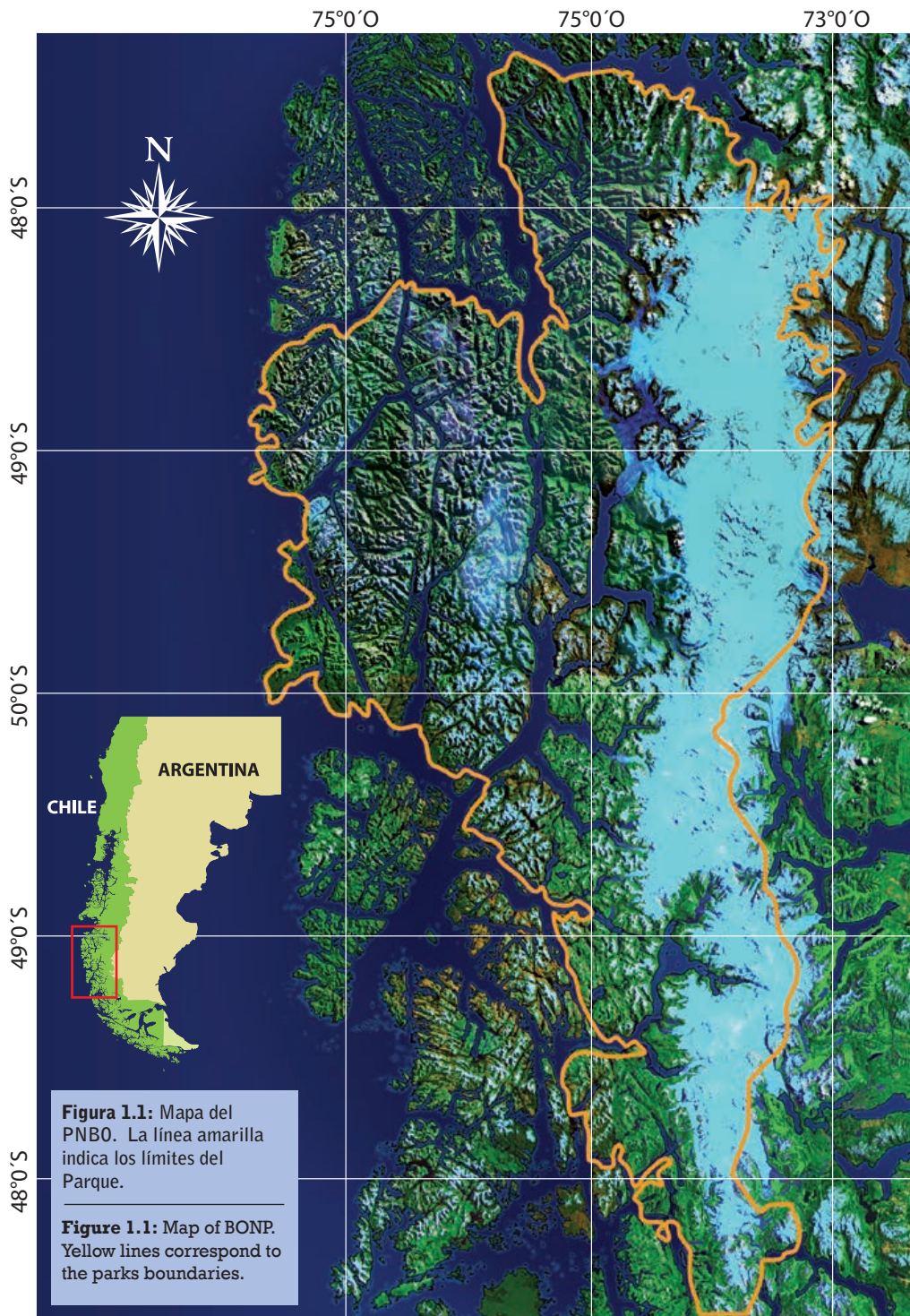
Esta Guía contiene la información colectada en siete excursiones, de aproximadamente 20 días cada una, realizadas en el Parque Nacional Bernardo O'Higgins en el contexto de un proyecto de investigación de la historia natural de este Parque. En ellas participaron más de 40 especialistas de un amplio rango de disciplinas, tales como: botánica, zoología, arqueología, etnogeografía, antropología, paleontología, paisajismo, geología, geomorfología y biología marina. El objetivo, por lo tanto, es traspasar esta información en forma resumida, destacando los principales hallazgos de cada disciplina, a un público interesado en conocer de las riquezas que encierra este territorio.

This Guide brings together information of 7 excursions of 20 days each conducted within the Bernardo O'Higgins National Park. Over 40 specialists contributed in a wide range of fields including botany, zoology, archeology, paleontology, landscaping, geology, geomorphology and marine biology. The aim is to expose succinctly this information, highlighting main discoveries in each discipline, to people interested in the nature's richness of this territory.

**E**l Parque Nacional Bernardo O'Higgins (PNBO) es el área silvestre protegida del Estado con mayor superficie del Hemisferio Sur, con 3.525.901 hectareas. Comprende las áreas continentales y de archipiélagos

**T**he Bernardo O'Higgins National Park (BONP) is the largest protected area in the southern Hemisphere with 3,525,901 hectares; its area includes the continental and archipelagic areas which extend from the 47°55'





que se extienden desde las latitudes 47°55' a los 51°37' S, comprendiendo porciones de las regiones de Aysén y Magallanes, las más australes de Chile (Figura 1.1).

El PNBO es el área de conservación ecológica más importante de Sudamérica, debido a que:

i) Es una de las áreas menos intervenidas por la cultura moderna,

to the 51°37' latitude South (Figure 1.1).

BONP is South America's most important eco-cultural conservation area due to the following reasons:

i) It is one of the areas least intervened by modernization

ii) Native hunter-gatherers whom referred to themselves as Kawésqar, maintained a nomadic way of life just

▼ Yepayek, lancha CONAF.







Glaciar Jorge Montt

**ii)** La actividad de pueblos cazadores-recolectores, que mantuvieron un modo de vida trashumante hasta hace pocas décadas, tuvo un bajo impacto sobre el paisaje,

**iii)** La última comunidad sociológica de la etnia Kawésqar aún vive dentro de los límites del Parque, es decir aquellos que vivieron a la usanza tradicional, que son conocedores del territorio, de las costumbres y de la lengua.

until a few decades ago. Their activities had low impact on the landscape.

**iii)** The few pure descendants of ethnic Kawésqar still live within the park. Few pure descendants of the Kawésqar ethnicity still live within the park boundaries.

**iv)** Its area comes across different vegetation formations, creating a high diver-



**iv)** Constituye el punto de encuentro entre diversas formaciones vegetacionales, generando una zona de transición en latitudes medias del Hemisferio Sur de gran interés biogeográfico,

**v)** Cuenta con una gran diversidad de paisajes que incluyen bosques, lagos, glaciares, costas abiertas al Pacífico y montañas.

**vi)** Contiene uno de los mayores campos de hielo del planeta, después de la Antártica y Groenlandia: Campo de Hielo Sur (CHS).

**vii)** La diversidad de fiordos, canales y glaciares del Campo de Hielo Sur, islas, montañas y costas expuestas al Pacífico, sustenta una gran riqueza de recursos bióticos, culturales y paisajísticos

sity of unique flora in the mid-latitudes of the Southern Hemisphere.

**v)** It contains a large diversity of landscapes with forests, lakes, glaciers, mountains and open coastlines to the Pacific Ocean.

**vi)** It contains one of the largest Icefields on earth after Antarctica and Greenland, the Southern Patagonian Icefield (SPI).

**vii)** The diversity of fjords, channels, countless islands, mountains, glaciers in the Southern Patagonian Icefield, and coasts exposed to the Pacific are rich in biotic resources and cultural landscapes.



# GEOMORFOLOGÍA

## Geomorphology

A scenic landscape featuring a large glacier flowing through a valley, with a blue boat on a lake in the foreground and mountains in the background. The image is overlaid with a semi-transparent yellow-green filter. The glacier is the central focus, showing its textured surface and flow lines. The surrounding mountains are rugged and partially covered in forest. The lake in the foreground is calm, reflecting the sky and the boat. The overall atmosphere is serene and majestic.

# GEOMORFOLOGÍA

## Geomorphology

El paisaje del Parque Nacional Bernardo O'Higgins es el resultado de la actividad de repetidas expansiones y retrocesos glaciares, ocurridos durante el Cuaternario. Estos procesos, junto con generar el Campo de Hielo Sur (CHS), le han otorgado al PNBO una geomorfología que se caracteriza por una accidentada geografía, dominada por profundos valles, glaciares, esteros, canales, ríos y fiordos.

The landscape of the Bernardo O'Higgins National Park is the result of repeated abrasive expansions and retreats of glaciers, which occurred during the Quaternary. These processes, along with the formation of the Southern Patagonian Icefield (SPI), have given the BONP its geomorphology characterized by deep valleys, rugged terrains, glaciers, streams, channels, rivers and fjords.

**D**urante el apogeo de la última glaciación, las numerosas masas de hielo que provienen de CHS se expandieron y fusionaron, formando un gran manto de hielo que cubrió todo el territorio del Parque -alcanzando una altura de al menos 1.500 m. de espesor- como lo indican numerosas evidencias geomorfológicas en el área.

**D**uring the last glaciation many glaciers that came from the Icefield expanded and merged. This caused the formation of a great ice sheet that covered much of the park territory, where geomorphologic evidence indicated that it reached a height of at least 1,500 m.

En la actualidad, es posible identificar en el Parque las siguientes macrounidades geomorfológicas:

Currently, it is possible to identify the following geomorphologic macro units in the area:



## I) CAMPO DE HIELO SUR (CHS)

Campo de Hielo Sur es la mayor masa de hielo del Hemisferio Sur después de la Antártica, con una superficie de 13.000 km<sup>2</sup> y una longitud de 350 kilómetros, que se extiende entre los 48° 20' y 51° 30' de Latitud Sur. Forma una meseta de altura promedio de 1.350 m sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), interrumpida por numerosos picos y cordones cordilleranos con elevaciones de hasta 3.600 m.s.n.m. De estas montañas se desprenden glaciares que en la vertiente Occidental, llegan en su mayoría al nivel del mar mientras que en la vertiente Oriental, formaron los grandes lagos que hoy se extienden hacia la estepa patagónica (Figura 2.1).

Durante los últimos años, la tendencia general en la dinámica de estos glaciares es una fuerte recesión de la posición de sus frentes, con tasas de retroceso que incluso superan los 100 m por año

## I) SOUTHERN PATAGONIAN ICEFIELD (SPI)

The SPI is the largest ice mass in the southern hemisphere after Antarctica, covering an area of 13,000 km<sup>2</sup> and a length of 350 kilometers, stretching between the 48° 20' and 51° 30' latitude south. It forms a plateau with an average height of 1,350m; interrupted by numerous peaks and mountain ranges, with elevations up to 3,600 m above sea level (masl). From the western side, glaciers broke off these mountains, where most of them ended up at sea level meanwhile, the eastern slopes formed large lakes that now extend to the Patagonian steppe (Figure 2.1).

In recent years, the general dynamics of the O'Higgins and Jorge Montt glaciers show a strong recession at its frontal sides, with retreating rates exceeding 100m between the years of 1945-1986. In contrast to this general trend, there

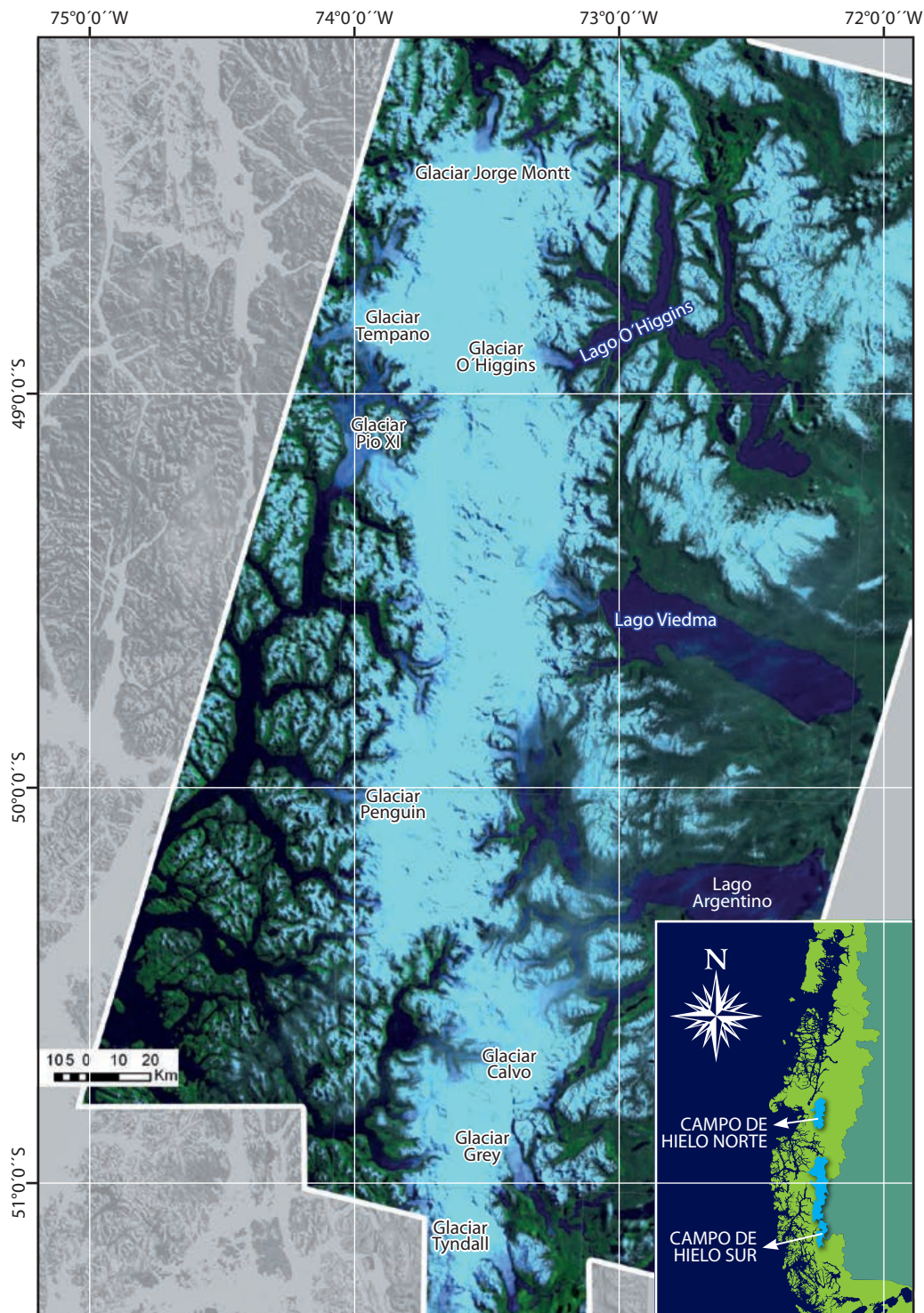


Glaciar Témpano

entre 1945-1986 para los glaciares O'Higgins, y Jorge Montt. En contraposición a esta tendencia general, existen tres glaciares del CHS que han presentado avances en sus frentes: Perito Moreno (50° 28' S, 73° 02' W), Trinidad (49° 25' S) y Pío XI (49° 08' S, 73° 54' W) que tuvo una tasa de avance de 206 m por año entre 1945 -1995 (para mayor

are three glaciers of the SPI that have been advancing: Perito Moreno Glacier (50° 28' S, 73° 02' W), Trinidad (49° 25' S) and Pio XI glacier (49° 08' S, 73° 54' W). These have an advancement rate of





información visite [www.glaciología.cl](http://www.glaciología.cl)).

Las variaciones recientes de los glaciares del CHS son una clara respuesta a los cambios climáticos observados en la zona austral del continente, caracterizados por un aumento de temperatura y el descenso de las precipitaciones observadas en varias estaciones climáticas de esta región. No obstante lo anterior, las respuestas específicas de los glaciares a los cambios climáticos no son lineales, sino que dependen de características topográficas y de factores como pendientes, geometría de los valles, espesor de hielo, velocidades y flujo de hielo, entre otras.

206 m between the years of 1945 -1995. (For more information visit [www.glaciología.cl](http://www.glaciología.cl))

The recent glacial variations of the SPI are a clear response to climatic changes observed in the southern part of the continent. These changes are characterized by a temperature increase and the precipitation decrease observed in various areas of the region. Nevertheless, the glacial response to climate change is not linear, but depends on topography, slope, valley geometry, and thickness, speed and flow of the ice among others.

◀ **Figura 2.1:** Imagen satelital que muestra la extensión del Campo de Hielo Sur y sus principales cuencas glaciares. Los cuerpos de agua (en azul oscuro) aledaños al Campo de Hielo corresponden hacia el Oeste a Fjords y Canales que conectan con el Océano Pacífico, mientras que hacia el Este se indican los grandes Lagos Patagónicos. Gentileza del Centro de Estudios Científicos (CECS, Valdivia).

**Figure 2.1:** Satellite image showing the full extent of the Southern Patagonian Icefield and glaciers showing its main glacial basins. Bodies of water (in dark blue) surrounding the icefields correspond to the West fjords and channels that connect with the Pacific Ocean, while to the east shows the great Patagonian Lakes. Courtesy of Center for Scientific Studies (CECS, Valdivia).



## II) FIORDOS CONTINENTALES.

Limita al Este con el borde occidental del Campo de Hielo Sur y al Oeste con la isla Wellington y canales de orientación Norte-Sur ubicados al sur de ésta, hasta alcanzar el límite sur del Parque (Figura 2.2).

Hacia el Norte de la angostura Inglesa, formada por núcleos de roca dura que resistieron el paso del hielo, se abre el ancho y profundo canal Messier, que en algunos puntos supera los 400 m. Éste ocupa una extensa área erosionada por glaciares, formada por la convergencia en el pasado de tres grandes glaciares: Bernardo, Témpano y un tercero situado al Este de la península Baquedano.

En la isla Wellington, las huellas dejadas por el paso de los glaciares se observan en las numerosas laderas abruptas y pro-

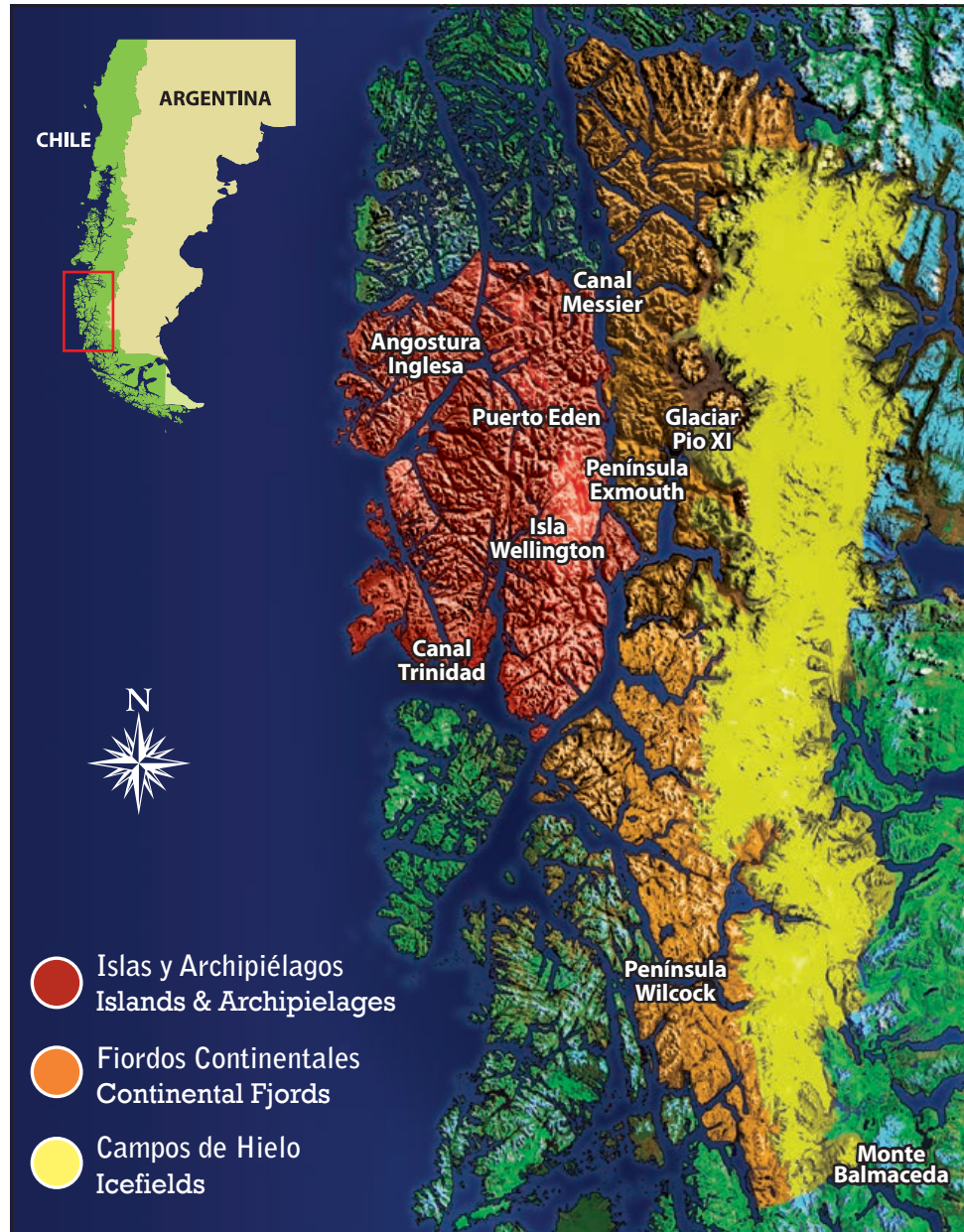
## II) CONTINENTAL FJORDS

This unit is bounded on the East by the western edge of the Southern Patagonian Icefield, and to the West by Wellington Island, with north-south orientated channels reaching southern boundaries of the park (Figure 2.2).

To the north of Angostura Inglesa is the Messier Channel, formed by hard rock that withstood the passage of ice, which in some places exceed 400 m of depth. This channel covers a large area of glacial erosion, formed by the convergence of three glaciers: Bernardo, Tempano (iceberg) and a glacier located east of the Baquedano peninsula.

On Wellington Island, the traces left by the passage of glaciers are seen in the many steep slopes and deep valleys in the west-east direction, which are fed





**Figura 2.2:** Macrounidades Geomorfológicas del Parque Nacional Bernardo O'Higgins.

**Figure 2.2:** Geomorphological Macro units of BONP.



Angostura Inglesa

fundos valles de dirección Oeste-Este. En ellos, donde se encuentran los glaciares Témpano y Bernardo la topografía es compleja, caracterizada por valles laterales elevados y rocas pulidas por el hielo.

Al sur de la angostura Inglesa se ubican bloques montañosos dispuestos en dirección Norte-Sur, limitados al Este por el promontorio Exmouth y al Oeste por isla Wellington. Es un sector conformado principalmente por el fiordo Paso del Indio, que corresponde a un antiguo valle glacial.

Hacia el Sur la cordillera Patagónica continúa seccionada por un fiordo longitudinal, el canal Wide. Dado que las mayores altitudes se encuentran del lado oriental, los fiordos con grandes cuencas proceden desde esta dirección, mientras que

by local glacial cirques. In the valleys where the glaciers Tempano and Bernardo are found the topography is complex, characterized by high lateral valleys and rocks polished by ice.

South of Angostura Inglesa there is blocks of mountains that are arranged in a North to South direction, limited to the East by promontory Exmouth and by Wellington Island to the West. This sector consists mainly of the fjord Paso del Indio, a glacial valley which was formed by a further extension of the Icefield.

To the south, the Patagonian Andes is interrupted by the Wide channel. Since the highest altitudes are on the eastern side, the fjords with large basins come



del lado occidental los valles glaciales son gargantas cortas, angostas y de dirección predominantemente Noroeste-Sureste. Los fiordos principales son los fiordos: Eyre-Falcón, Ringdove, Penguin y Europa; todos ellos fueron valles glaciales invadidos por el mar tras el término de la última glaciación.

En el sector situado en el extremo Sur de la península de Wilcock, al Este del sector meridional del canal Wide y del canal Pitt, la cordillera pierde altitud y el Campo de Hielo se estrecha; la erosión glacial ha dejado una cadena de islas cuya fragmenta-

ción permite el paso a las masas de aire húmedas del Oeste. De Norte a Sur se presentan los siguientes fiordos: estero Lesqui, fiordo Fuentes, fiordo Dionis y fiordo Guillard-estero Amalia.

from this direction, while the western side the glacial valleys are short and narrow gorges, and are predominantly in the NW-SE direction. The confluent fjords are: Eyre-Falcon, Ringdove, Penguin and Europa. These sounds and troughs correspond to glacial streams that were invaded by the sea, after the end of the last glaciations.

In the area located at the southern tip of the Wilcock Peninsula, where the mountain range loses altitude and the Icefields start to close in and disappear, glacial erosions have left a string of fragmented islands which allows the passage of moist air from the west. From north to south: Lesqui stream, Fuentes Sound, Dionis Sound and Guillard-estero Amalia Sound.

En el extremo Sur del Campo de Hielo Sur, sobre el cerro Balmaceda cuya altitud supera los 2.000 m, se emplazan varios glaciares entre los que destacan Serrano y Monte Balmaceda. El Monte Balmaceda es un glaciar de exposición Este, modelado en roca sedimentaria con fuerte pendiente hacia el fiordo. El Serrano, en tanto, se localiza en la cabecera del fiordo de Última Esperanza, y corresponde a un pequeño glaciar de valle, con una pendiente abrupta en su parte terminal, lo que facilita la descarga de témpanos a un lago proglacial.

In the extreme south of the southern icefields, on the Mount Balmaceda where its altitude surpasses 2,000 m several glaciers can be found, among them are the Serrano and the Mount Balmaceda. The Mount Balmaceda is a cirque glacier which faces East, molded on sedimentary rock with a steep slope to the fjord. Serrano Glacier is located at the head of the (last hope) Ultima Esperanza fjord, and corresponds to a small valley glacier with a steep slope at its end, which facilitates the discharge of icebergs into a proglacial lake front.





### III) ISLAS Y ARCHIPIELAGOS

Corresponde a la zona archipelágica situada entre el canal del Castillo por el Norte y el canal Trinidad por el Sur, al Oeste de la divisoria de aguas de la isla Wellington. Es un área formada por grandes islas separadas por fiordos estrechos y de trazado recto, de orientación Noroeste-Sureste.

En el extremo Sur, en el canal Picton, se observan amplios valles glaciales. En su entrada existen islotes de forma alargada,

### III) ISLANDS AND ARCHIPELAGOS

The unit corresponds to the archipelago located between the Castillo channel to the north and the Trinidad channel to the south and to the west of the divisory of the Wellington Island. It is an area consisting of large islands separated by narrow fjords and paths, running from northwest to southeast.

In the extreme south, in the Picton channel, where wide glacial valleys are

found. At the entrance there are some extended small islands that are about 2 m high, these may be interpreted as moraines. Its eastern side is studded with small cirques developed on granite, *roche moutonnée* or “sheepback” rocks, and valleys with small fjords. While on its western slope, low hills border along the coast with little development of soil and vegetation.

En el extremo norte del canal Picton, las formas de erosión glacial son más pronunciadas. El golfo Ladrillero por su parte es una bahía amplia donde confluyen los canales Ladrillero y Picton, ambos fiordos

found. At the entrance there are some extended small islands that are about 2 m high, these may be interpreted as moraines. Its eastern side is studded with small cirques developed on granite, *roche moutonnée* or “sheepback” rocks, and valleys with small fjords. While on its western slope, low hills border along the coast with little development of soil and vegetation.

At the north end of the Picton Channel, glacial erosion forms are more pronounced. Meanwhile, Gulf Ladrillero is a wide bay at the confluence of the Ladrillero and Picton channels,



labrados por los hielos, siguiendo orientaciones Noroeste-Sureste y Noreste-Suroeste. Por el canal Ladrillero avanzaron los glaciares procedentes de la cuenca del glaciar Témpano y aquéllos formados en isla Wellington. Este canal es más ancho que el Picton y dominan grandes valles laterales elevados, rocas pulidas por el hielo, turberas, grandes bahías y valles de baja elevación colonizados por vegetación.



both ice-carved fjords, following in the northwest-southeast and northeast-southwest direction. Glaciers from Wellington Island and the Tempano valley advanced through Ladrillero Channel. The Ladrillero channel is wider than the Picton and had larger valleys at its sides, ice-polished rocks, peatlands, large bays and valleys of low elevation colonized by vegetation.



# FLORA Y VEGETACIÓN

## Flora and Vegetation



▼ Fiunque / *Lomatia ferruginea*

# FLORA Y VEGETACIÓN

## Flora and Vegetation

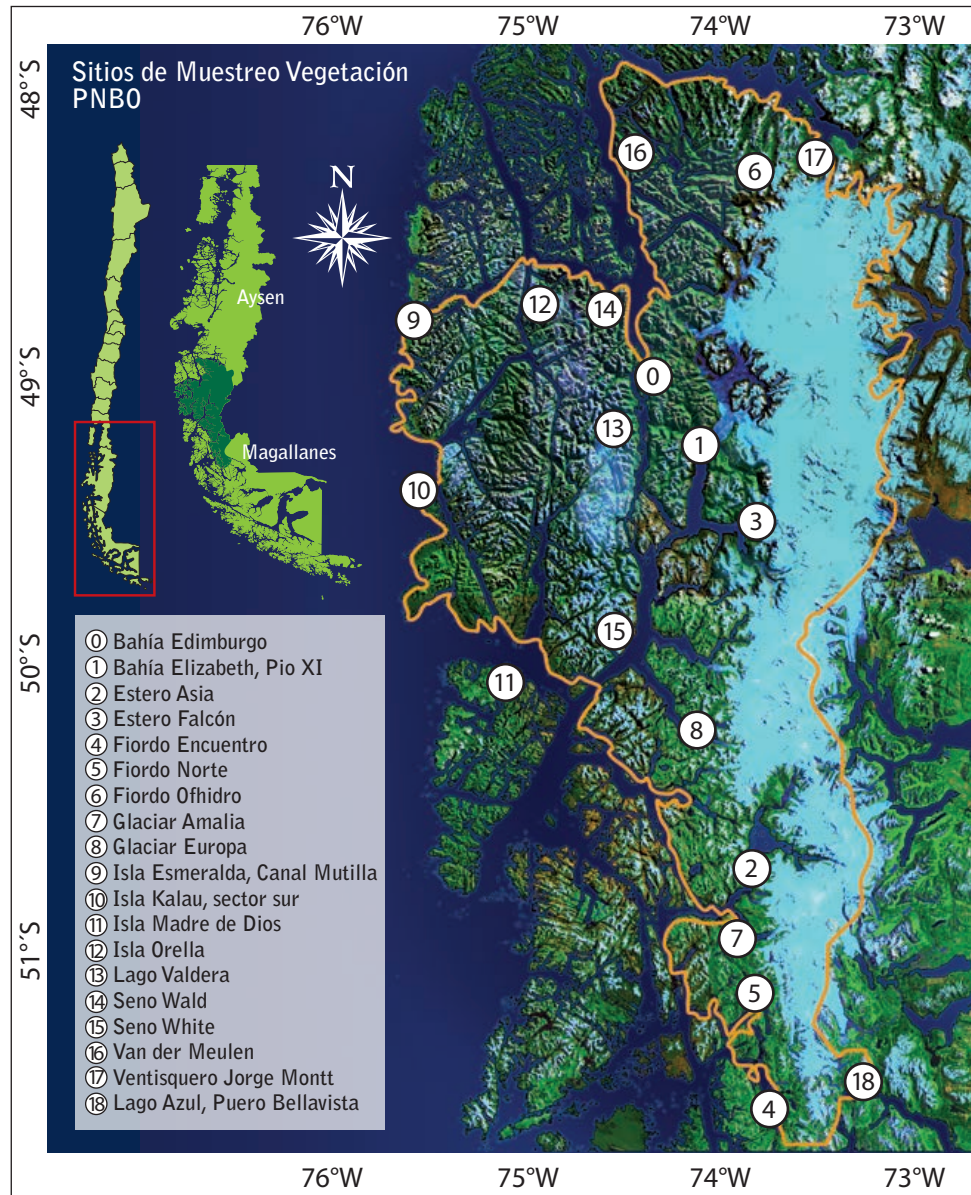
La ausencia de conexión terrestre que presenta el Parque Nacional Bernardo O'Higgins (PNBO, Figura 3.1) y su accidentada geografía han dificultado la realización de estudios florísticos exhaustivos, por lo que su diversidad botánica es escasamente conocida.

The absence of land connection in BONP (Figure 3.1) and its rugged terrains have obstructed extensive floristic studies, consequently its botanical diversity is poorly known.

La flora vascular del PNBO está representada por 208 especies, distribuidas en 68 familias y 126 géneros (Tabla 3.1). De ellas, *Lycopodium gayanum*, *Huperzia fuegiana* y *Saxifragella bicuspidata* representan nuevos registros para el Parque y amplían el rango geográfico conocido para Chile de estas especies.

Vascular flora of the Bernardo O'Higgins National Park is represented by 208 species. These species are distributed into 68 families and 126 genera (Table 3.1). Of these species: *Lycopodium gayanum*, *Huperzia fuegiana* and *Saxifragella bicuspidata* represent new records for the Park and extend the known geographic range of these species for Chile.

▼ Canelo / *Drimys winteri*



**Figura 3.1:** Imagen satelital y mapas mostrando ubicación y límites del Parque Nacional Bernardo O'Higgins. Los puntos numerados corresponden a localidades de muestreo de la vegetación.

**Figure 3.1:** Satellite image and maps showing location and boundaries of BONP. The numbered points correspond to vegetation sampling locations.

Clases / Classes	Familias / Families	Generos / Genera	Especies / Species (%)
Lycopodio / Lycopodium	2	3	6 (3)
Helechos / Ferns	9	11	25 (12)
Coníferas / Conifers	2	3	3 (1)
Dicotiledonea / Dicotyledons	45	77	114 (29)
Monocotiledonea / Monocotyledons	10	32	60 (24)
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>126</b>	<b>208 (100)</b>

**Tabla 3.1:** Distribución de la flora vascular del PNBO en familias, géneros y especies.

**Table 3.1.** Taxonomic distribution of the vascular flora in the national park.

Las localidades con mayor riqueza son el valle del glaciar Europa, con 83 especies, y el fiordo Almirante Jorge Montt, con 82. Los sitios con menor riqueza fueron lago Valderas con 45, Isla Van Der Meulen con 46, y bahía Edimburgo con 48.

The areas with the largest resources are the Europa valley, with 83 species, and the Jorge Montt Fjord with 82 species. On the other side, the sites with least variety of vascular flora were Lake Valderas with 45, Van Der Meulen island

▼ *Tapeinia pumila*



Los helechos reúnen 9 familias, de las cuales las familias Hymenophylláceas y Blechnáceas son las más diversas, con 10 y 3 especies respectivamente. La mayor riqueza de la clase de los helechos se encontró en isla Esmeralda (11 especies), mientras que la menor variedad se encontró en el glaciar Amalia (5 especies). La riqueza de helechos en el PNBO es un indicador de la permanente disponibilidad de humedad del área y de su calidad ambiental.



with 46, and Edinburgh Bay, 48.

Ferns make up 9 families; those with a greater number of species were Hymenophyllaceae and Blechnaceae with 10 and 3 species respectively. The richest fern site is Esmeralda Island (11 species), while a lesser variety was found in the Amalia Glacier (5 species).

A small population of the species *Huperzia fuegiana* of the Lycopods was found at the Jorge Montt Fjord: this is the first documented record of this species in the Bernardo O'Higgins National Park and at the lowest latitude documented in Chile. Previously, this species was documented in the river Mosco sector of Villa O'Higgins; 78 kilometers southeast of Jorge Montt glacier. With this finding, the geographic range for endemic species in Chile extended.

The abundance of ferns in the Bernardo O'Higgins National Park is an indicator of the continued availability of moisture in the area and its environmental quality. Particularly striking is the richness of the Smooth filmy fern (*Hymenophyllum*), considered an indicator of pure vegetation.

The Conifer class is represented by 3 species: Guaitecas cypress (*Pilgerodendron uviferum*), mañío (*Podocarpus nubi-*



*gena*) and Dwarf cypress (*Lepidothamnus fonckii*).

The class of plants with dicotyledonous flora is composed of 114 species being the best represented families Asteraceae, and Rosaceae with 18 and 7 species, respectively. The monocotyledon flowering plant is composed of 60 species, along with the Poaceae and Cyperaceae as the dominant families with 17 and 10 species.

Para los licopodios, destaca la presencia de una reducida población de *Huperzia fuegiana* en el valle del glaciar Jorge Montt, siendo el primer registro documentado para el PNBO y el más al Norte hasta ahora para Chile. Anteriormente, se disponía sólo de un reporte de esta especie para el río Mosco, sector Villa O'Higgins, 78 kilómetros al sureste del ventisquero Jorge Montt. Con este hallazgo se amplía el rango geográfico para una especie endémica de Chile.

Las coníferas se encuentran representadas por 3 especies: "ciprés de las Guaitecas" (*Pilgerodendron uviferum*), "mañío" (*Podocarpus nubigena*) y "ciprés enano" (*Lepidothamnus fonckii*).

Las plantas con flor dicotiledóneas se encuentran integradas por 114 especies, siendo las familias más abundantes: Asteraceae y Rosaceae con 18 y 7 especies respectivamente. Las plantas con flor monocotiledóneas por su parte se encuentran integradas por 60 especies, siendo las familias mejor representadas Poaceae y Cyperaceae, con 17 y 10 especies.



## FLORA INTRODUCIDA

La flora del PNBO tiene una baja representación de especies introducidas. Casi la totalidad de ellas se han naturalizado, es decir, se han asilvestrado formando pequeñas poblaciones que coexisten con la flora nativa (Tabla 3.2). Sólo en el caso del “pasto-gallina” (*Stellaria debilis*) se reconoce su carácter de invasora por su dinámica de propagación, que determina su presencia en un número mayor de sitios.

## INTRODUCED FLORA

The flora of BONP includes a low representation of introduced species. Almost all of them are naturalized, that is, have formed small feral populations that coexist with native flora (Table 3.2). Only in the case of the species *Stellaria debilis*, does its invasive nature determine its presence in a larger number of sites.

Especies / Species	Estatus de invasión / Invasion status
<i>Stellaria debilis</i>	Invasora* / Invasive*
<i>Cerastium arvense</i>	Naturalizada / Naturalized
<i>Cerastium fontanum</i>	Naturalizada / Naturalized
<i>Stellaria pallida</i>	Naturalizada / Naturalized
<i>Plantago major</i>	Naturalizada / Naturalized
<i>Alopecurus pratensis</i>	Naturalizada / Naturalized
<i>Festuca rubra</i>	Naturalizada / Naturalized
<i>Holcus lanatus</i>	Naturalizada / Naturalized
<i>Poa palustris</i>	Naturalizada / Naturalized
<i>Poa pratensis</i>	Naturalizada / Naturalized
<i>Salix viminalis</i>	Naturalizada / Naturalized
<i>Veronica peregrina</i>	Naturalizada / Naturalized

**Tabla 3.2.** Especies introducidas y estatus de invasión para la flora del PNBO. \*Presente en 4 sitios

**Table 3.2.** Introduced species and invasive status of flora in BONP. \*Present in 4 sample sites

▲ *Caltha appendiculata*



## FLORA AMENAZADA

Un aspecto importante respecto de la flora del PNBO es la presencia de especies clasificadas en alguna categoría de peligro de conservación (Tabla 3.3). En general, se reconocen 17 especies con algún grado de amenaza en las categorías de Vulnerable, Rara, Insuficientemente conocida o Endémica.

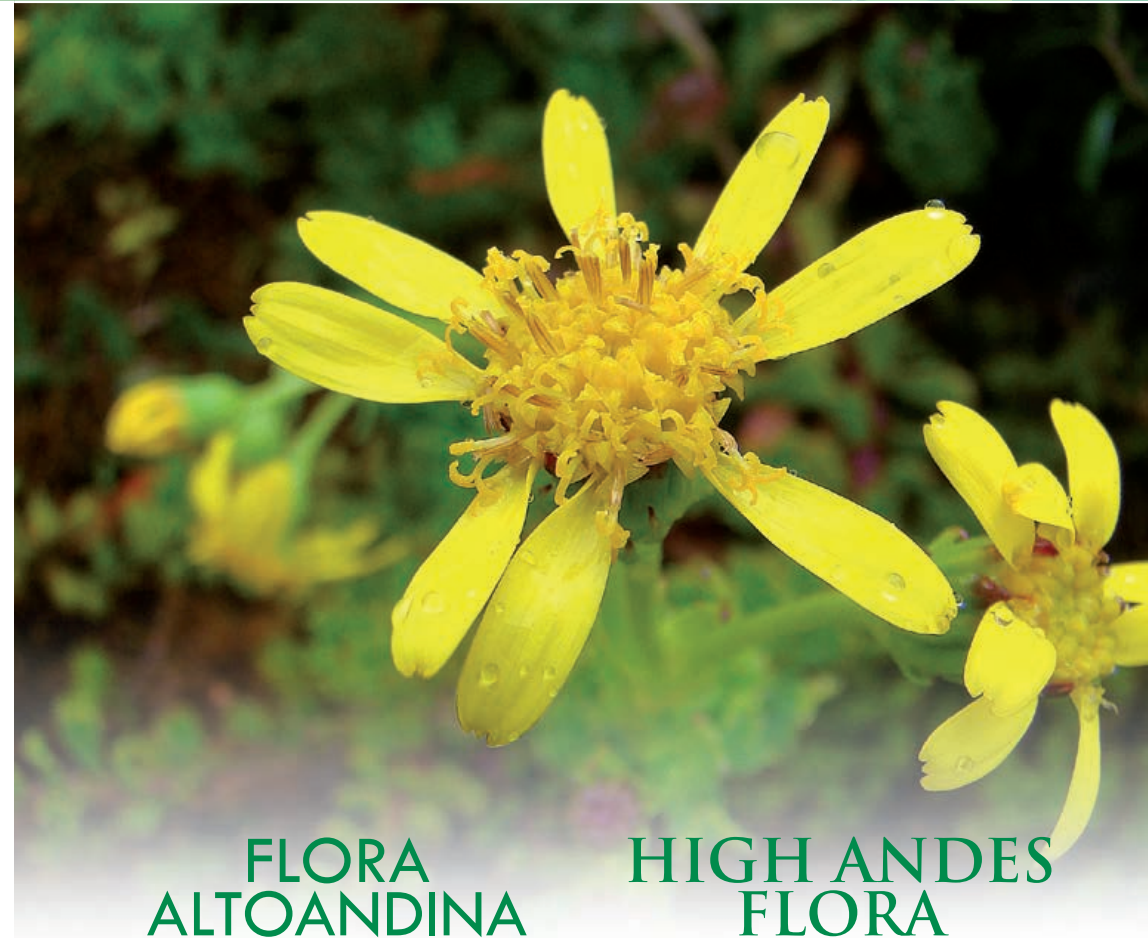
## THREATENED FLORA

A key aspect of the flora of BONP is the presence of species classified in a hazardous category of conservation (Table 3.3). Overall, 17 species are recognized with some degree of threat in the categories of Vulnerable, Rare, Endemic or insufficiently known.

Especie / Species	Estatus / Status
<i>Lycopodium confertum</i>	Rara / Rare
<i>Lycopodium gayanum</i>	Rara / Rare
<i>Huperzia fuegiana</i>	Rara / Rare
<i>Isoetes savatieri</i>	Vulnerable / Vulnerable
<i>Grammitis magellanica</i>	Vulnerable / Vulnerable
<i>Grammitis poeppigiana</i>	Ins. conocida / Info N/A
<i>Hymenoglossum cruentum</i>	Vulnerable / Vulnerable
<i>Hymenophyllum cuneatum</i>	Vulnerable / Vulnerable
<i>Hymenophyllum falklandicum</i>	Vulnerable / Vulnerable
<i>Hymenophyllum secundum</i>	Vulnerable / Vulnerable
<i>Hymenophyllum tortuosum</i>	Vulnerable / Vulnerable
<i>Serpilopsis caespitosa</i>	Ins. conocida / Info N/A
<i>Schizaea fistulosa</i>	Vulnerable / Vulnerable
<i>Lophosoria quadripinnata</i>	Vulnerable / Vulnerable
<i>Lepidothamnus fonkii</i>	Vulnerable / Vulnerable
<i>Pilgerodendron uviferum</i>	Vulnerable / Vulnerable
<i>Podocarpus nubigena</i>	Vulnerable / Vulnerable
<i>Nothofagus nitida</i>	Endémica / Endemic

**Tabla 3.3.** Estatus de conservación de la flora vascular del Parque Nacional Bernardo O'Higgins.

**Table 3.3:** Conservation status of the vascular flora of the Bernardo O'Higgins National park .



## FLORA ALTOANDINA

Entre los 400 y 900 m. de elevación se reconoce un claro cambio en la composición de las especies vegetales, definiéndose un tipo de comunidades vegetales de tipo altoandino. En este piso altitudinal se identificaron 35 familias, 45 géneros y 54 especies de plantas vasculares.

Las familias dominantes en esta zona altitudinal fueron nuevamente Asteraceae, Cyperaceae y Lycopodiaceae, con 4 especies cada una. Se observa una ordena-

## HIGH ANDES FLORA

At an altitude of among 400 and 900 meters there is a clear change in the plant species, finding a vegetation community of high Andes (altoandino). At these altitudes we have identified 35 families, 45 genera and 54 species of vascular plants.

The dominant families in this altitudinal zone were again the Asteraceae, Cyperaceae and Lycopodiaceae, with 4 species each. An order of the species can be observed in the longitudinal di-



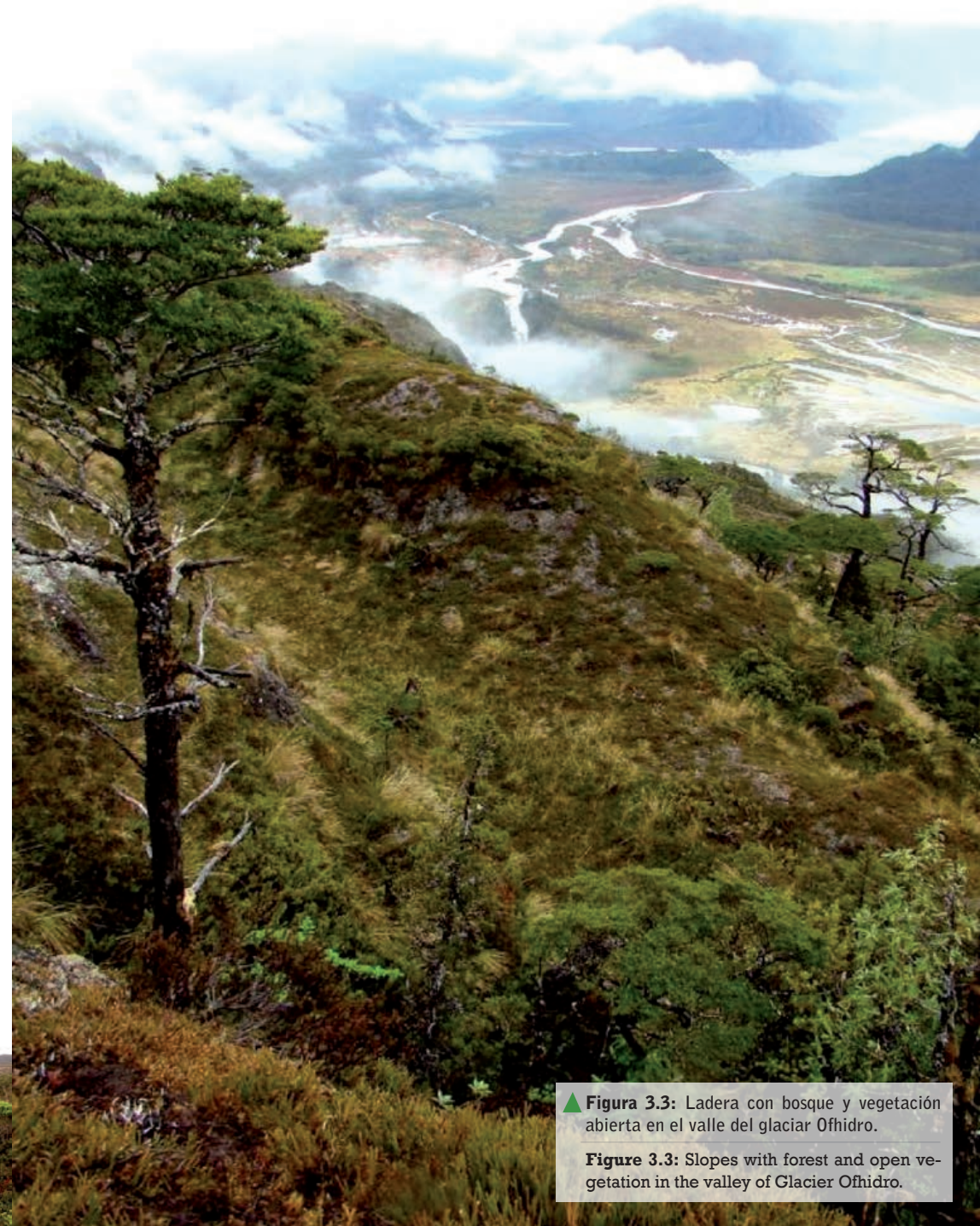
ción de las especies en sentido longitudinal, además se desprende que aquellos sitios continentales e islas intermedias cercanas al continente serían fuente de especies para las islas más influenciadas por el Pacífico.

rection, likewise, indicating that sites in the continental area and nearby islands would be good source for species for the islands influenced by the Pacific.



**Figura 3.2:** *Saxifragella bicuspidata* (Hook. f.) Engl. Especie orofítica colectada a 630 m s.n.m. en el Seno White (49°54'S., 74°33'O) amplía su rango geográfico a 200 km hacia el NO.

**Figure 3.2:** *Saxifragella bicuspidata* (Hook. f.) Engl. Altoandina species collected at 630 m.a.s.l at White Sound, it extends its geographic range to 200 km to the Northeast.



▲ **Figura 3.3:** Ladera con bosque y vegetación abierta en el valle del glaciar Ofhidro.

**Figure 3.3:** Slopes with forest and open vegetation in the valley of Glacier Ofhidro.

## BOSQUES SUBANTÁRTICOS

## SUBANTARCTIC FORESTS

**E**n la accidentada geografía del Parque domina el llamado Bosque Siempreverde de coigüe de Magallanes, que cubre una superficie de 416.423 hectáreas. Este bosque adquiere importancia en el borde costero, disminuyendo su densidad hacia el interior, donde aparece el “ciprés de las Güaitecas” (*Pilgerodendron uviferum*), que se mezcla con las turberas. Luego el coigüe de Magallanes sigue los cursos de los ríos y avanza por los valles. A medida que aumenta la elevación del terreno, su cobertura disminuye y termina siendo remplazado por una franja de “ñirre” (*Nothofagus antarctica*), que señala el límite arbóreo.

En el Parque, la vegetación de bosque ocupa una franja de ancho variable entre



**T**he topography of the park is dominated by evergreen forest of Magellanic coigüe, which covers an area of 416,423 hectares. The Magellanic coigüe is significant on the coast where its density is decreases towards the interior, where the Guaitecas cypress (*Pilgerodendron uviferum*) appears mixed with peatlands. Subsequently, the Magellanic coigüe follows the courses of the rivers and advances through the valleys. As elevation increases, its coverage decreases and ends up being replaced by a strip of ñirre (*Nothofagus antarctica*), which states the tree line limit.

The forest vegetation in the park occupies a wide strip of between 100-300 m, along the coastline. In the inland areas, there may be patches of vegeta-



100-300 m, siguiendo el borde costero. Hacia el interior, puede estar presente como parches de vegetación, ocupando una pequeña superficie en relación al espacio cubierto por turberas y roca desnuda. Los troncos de los árboles y el suelo están tapizados por una elevada riqueza de líquenes, briófitas y helechos.

Los bosques siempreverdes están formados básicamente por coigüe de Magallanes y “canelo” (*Drimys winteri*), mientras que en sus ubicaciones costeras se suman el “sauco” (*Raukava laetevirens*), “mañío” (*Podocarpus nubigena*) y “tineo” (*Weinmannia trichosperma*).

tion occupying a small area in relation to the space covered by peatlands and bare rock. The tree trunks and soil are lined by a high richness of lichens, bryophytes and ferns.

The evergreen forests are basically formed by Magellanic coigüe and Canelo (*Drimys winteri*), while the sauco (*Raukava laetevirens*), mañío (*Podocarpus nubigena*) and the Tineo (*Weinmannia trichosperma*) appear in the coastal locations.





◀ **Figura 3.4:** Bosque de coigüe de Magallanes y coníferas en el valle del Glaciar Ofhidro.

**Figure 3.4:** Magellanic Coigüe Forest and conifers at the valley of Glacier Ofhidro.

En el sector norte y centro del Parque crecen algunas plantas trepadoras, como “pilpilvoqui” (*Campsidium valdivianum*), “huinque” (*Griselinia ruscifolia*), “botellita” (*Mitraria coccinea*) y “chaurilla” (*Lebetanthus myrsinities*).

In the northern and central parts of the park there are some vine plants, “pilpilvoqui” (*Campsidium valdivianum*), “huinque” (*Griselinia ruscifolia*), “botellita” (*Mitraria coccinea*) and “chaurilla” (*Lebetanthus myrsinities*).

▼ **Figura 3.5:** Liquen folioso (*Nephroma antarctica*) tapizando un tronco de Coigüe de Magallanes.

**Figure 3.5:** Foliose lichen (*Nephroma antarctica*) covering a trunk of a Magellanic Coigüe.





In the shrub stratum, the “michay” (*Berberis ilicifolia*) replaces the “calafate” (*Berberis microphylla*) and the “coicopihue” (*Philesia magellanica*), “taique” (*Desfontainea fulgens*), “chaura” (*Gaultheria mucronata*) and epiphyte plant *Luzuriaga marginata* are added. On the forest floors and on the tree trunks there is a dense coverage of the smooth filmy fern, represented by several species of *Hymenophyllum*.

En el estrato arbustivo, el “michay” (*Berberis ilicifolia*) reemplaza al “calafate” (*Berberis microphylla*) y se agregan “coicopihue” (*Philesia magellanica*), “taique” (*Desfontainea fulgens*), “chaura” (*Gaultheria mucronata*) y la rastrea/trepadora *Luzuriaga marginata*. En el piso del bosque y sobre los troncos de árboles hay una densa cobertura de helechos película, representados por varias especies de *Hymenophyllum*.





**Figura 3.7:** Tronco de "ciprés de las Guaitecas" (*Pilgerodendron uviferum*) cubierto de líquenes foliosos, musgos y "coicopihue" (*Phyllesia magellanica*).

**Figura 3.7:** trunks of Guaitecas Cypress (*Pilgerodendron uviferum*) covered in foliose lichens, mosses and "coicopihue" (*Phyllesia magellanica*).

El 67% de las especies con problemas de conservación en el Parque Nacional Bernardo O'Higgins forman parte de la vegetación de bosque. Los helechos y plantas primitivas que dependen de agua para su existencia, son los más representados en esta categoría.

67% of species with conservation problems in Bernardo O'Higgins National Park are part of the forest vegetation. Ferns and primitive plants that depend on water for their existence are the most represented in this category.



## TURBERAS

Las turberas de *Sphagnum* corresponden a un tipo de humedales que se forman por la acumulación de los tejidos de las plantas que crecen sobre los restos de otras ya descompuestas. Así, forman una serie de estratos de

## PEATLANDS

The *Sphagnum* peatlands are a type of wetland formed by the accumulation of plant tissues that grow on decaying remains. As a result this forms a series of layers of dead plant tissues that accumulate over time, form-



tejidos vegetales muertos que se acumulan con el paso del tiempo, formando el material que llamamos turba, el cual puede alcanzar varios metros de espesor al cabo de miles de años. Se forman normalmente en el fondo de valles o en planicies de inundación cercanas a los ríos, donde pueden crecer en profundidad y extensión.

Las turberas en el Parque Nacional Bernardo O'Higgins cubren una superficie de 1.131.200 hectáreas, constituyendo el 50% del total de la superficie citada para la Región de Magallanes. Son la mayor superficie hallada en un área protegida en América del Sur.

El desarrollo de las turberas de *Sphagnum* comenzó después del término de la última edad glacial, hace unos 17.000 años. Probablemente, la depositación de limos y arcillas producto del retroceso de los hielos, permitió la impermeabilización de cuencas lacustres someras, posibilitando la colonización de algas, hepáticas y musgos.

Entre los musgos, el *Sphagnum magellanicum* y *S. fimbriatum* dependen totalmente del agua de lluvia para su sobrevivencia y actúan como una esponja gigante que retiene el agua. Al crecer, *Sphagnum* comienza a formar una especie de cojín que suele estar inundado en forma permanente.

Las turberas del PNBO se pueden clasi-

◀ **Figura 3.8:** Turbera con *Sphagnum* (color naranja) y ciperáceas.



**Figura 3.9:** Cojín de musgos del género *Sphagnum*.

**Figure 3.9:** Cushion moss of the genus *Sphagnum*.

ing the material called peat, which can reach several meters in thickness after thousands of years. Normally it forms at the bottom of valleys or flood plains close to rivers, where they have space to grow extensively and deep.

Peatlands in the Bernardo O'Higgins National Park cover an area of 1,131,200 hectares, making up 50% of the area corresponding to the Magellan's Region. Therefore, it represents the largest protected area of this vegetation type in South America.

The development of *Sphagnum* bogs began after the end of the last ice age,

**Figure 3.8:** Peatlands with *Sphagnum* (orange in color) and cyperaceae.



17,000 years ago. In all probabilities, the evidence of silt and clay product of receding ice allowed waterproofing shallow lake basins, permitting the colonization of algae, liverworts and mosses. Among mosses, the *Sphagnum* Magellanic and *S. fimbriatum* are absolutely dependent on rainfall for their survival and act like a giant sponge. Growing up, *Sphagnum* begins to form a kind of cushion that is usually flooded.

ficar en función de su cobertura vegetal como turberas de *Sphagnum* y pulvinadas o de ciperáceas. Las turberas de *Sphagnum* son ombrotróficas, es decir, alimentadas exclusivamente por el agua de lluvia, son pobres en nutrientes y ácidas, se componen casi exclusivamente de *Sphagnum*, ya que es imposible para otras especies habitar en estas condiciones.

Peatlands at Bernardo O'Higgins National Park can be classified according to their vegetation as *Sphagnum* bogs with pulvinar plants or with cyperaceae. *Sphagnum* bogs are ombrotrophic, that is to say they are only fed by rainwater and they are poor in nutrients and acids. They consist almost entirely of *Sphagnum*, because it is impossible for other species to live under these conditions.







Figura 3.10: Planta carnívora *Drosera uniflora*

Figure 3.10: Carnivorous plant *Drosera uniflora*

## PLANTAS CARNÍVORAS DE LAS TURBERAS

En las turberas de *Sphagnum* es frecuente la presencia de plantas carnívoras, otro tipo de adaptación a un medio pobre en nutrientes. Estas plantas son capaces de atrapar insectos

## CARNIVOROUS PLANTS OF PEATLANDS

In *Sphagnum* peatlands there is frequent presence of carnivorous plants: it is another type of adaptation to a poor nutrient environment. These plants are capable of capturing

pequeños, que suplen la carencia de nitrógeno del suelo.

En el PNBO existen dos especies: *Drosera uniflora* y *Pinguicula antártica*, que crecen donde el suelo es ácido y pobre en nitrógeno asimilable. En estas condiciones, atrapar insectos es una forma de obtener compuestos nitrogenados sin necesidad de sintetizarlos; al mismo tiempo, las hojas verdes de estas plantas fabrican hidratos de carbono.

El método utilizado por *Drosera uniflora* (Figura 3.10) para capturar a su presa consiste en numerosos pelos rojizos terminados en una glándula que excreta un fluido pegajoso transparente, similar a una gota de rocío que se encuentra en la cara superior de la hoja. Si un insecto se posa en la hoja o la toca levemente, queda sujeto por los pelos pegajosos, que lo digieren. Con este mecanismo atrapa insectos pequeños, como los mosquitos.

small insects to supplement the lack of soil nitrogen.

At the BONP there are two carnivorous species that grow where the soil is acidic and poor in nitrogen: *Drosera uniflora* and *Pinguicula antarctica*. Under these conditions, catching insects is one way to obtain nitrogen compounds without synthesizing, while the green leaves of these plants produce carbohydrates.

The capturing method used by *Drosera uniflora* (Fig. 3.10) consists of numerous red hairs ending in a gland that leaves a sticky transparent fluid, similar to a drop of dew on the upper side of its leaf. If an insect lands on or touches the leaf slightly, it gets captured by its sticky hairs which then digest it. With this mechanism it tends to trap small insects such as, mosquitoes.



## ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE CONSERVAR LAS TURBERAS?

Las turberas son un hábitat único de especies animales y vegetales, que se han adaptado a este medio tan singular.

Un ejemplo de ello es el escarabajo carnívoro *Ceroglossus suturalis*, que se encuentra adaptado a un medio semiacuático donde encuentra su único refugio. Asimismo, en las turberas del PNBO es frecuente la presencia de anfibios de distribución restringida, como es el caso del Sapo *Batrachyla antartandica* (Figura 3.11).

## WHY IS IT IMPORTANT TO PRESERVE PEATLANDS?

Peatlands are a unique habitat for plants and animals that have adapted to this particular type of environment.

An example of this is the carnivorous beetle *Ceroglossus suturalis* whom only finds its refuge in the Bernardo O'Higgins National Park, where it has adapted to a semi-aquatic habitat. In addition, the park also receives frequent presence of amphibians with a restricted distribution like the toad *Batrachyla antartandica* (Fig 3.11).



Otro aspecto desconocido es que la turba es básicamente materia orgánica. Por ello, son grandes sumideros de carbono.

Se ha estimado que una hectárea de turbera puede almacenar entre 3 y 4 veces más carbono que una hectárea de bosque tropical. Para cumplir con el Protocolo de Kioto y reducir la emisión de gases de efecto invernadero que generan el calentamiento global del planeta, es fundamental la conservación de estos sumideros de carbono como almacén de este elemento que evita su salida a la atmósfera.

Las condiciones de falta de oxígeno en la turba permiten conservar madera, restos vegetales, granos de polen, insectos y restos arqueológicos, entre otros. El buen estado de estos materiales permite determinar la edad, el paisaje y las condiciones climáticas dominantes en distintas épocas del pasado.

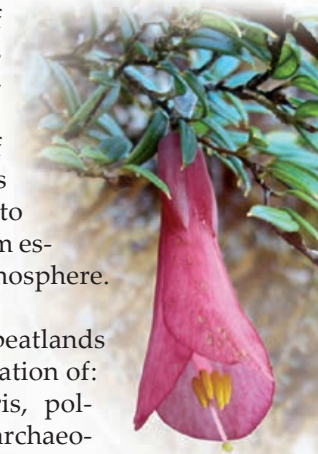
◀ **Figura 3.11:** Sapo *Batrachyla antartandica*, asociado a vegetación de turberas.

**Figure 3.11:** *Batrachyla antartandica* - frog in peatland vegetation.

Another less known topic is that peatlands, which is basically organic matter, are major carbon sinks.

It has been estimated that one hectare of peat can store between 3 - 3.5 times more carbon than a hectare of rainforest. To meet the Kyoto Protocol standards and reduce emissions of greenhouse gases that generate global warming thus, conservation of the carbon sinks is crucial in order to prevent gasses from escaping into the atmosphere.

Lack of oxygen in peatlands allows the conservation of: wood, plant debris, pollen, insects and archaeological remains, among others. The good conditions of these materials determine the age, landscape and climatic conditions during different periods.





# FAUNA TERRESTRE

Terrestrial fauna

# FAUNA TERRESTRE

## Terrestrial fauna

El PNBO presenta una elevada diversidad de hábitats donde confluyen la biota esteparia y los bosques templados de los archipiélagos del sur de Chile. Como en el caso de las plantas, el conocimiento de la fauna terrestre de esta región es fragmentario, debido a la discontinuidad territorial y a las difíciles condiciones climáticas que dominan entre el archipiélago de los Chonos y el estrecho de Magallanes.

The BONP has a high diversity of habitats where the steppe biota intersects with the temperate forests of southern Chile's islands. However, knowledge of terrestrial fauna in the region is fragmented, due to territorial discontinuity and harsh weather conditions between archipelago of Chonos and the Strait of Magellan.

### MAMIFEROS TERRESTRES

#### HUEMUL DEL SUR

El "huemul" del Sur (*Hippocamelus bisulcus*) es un ciervo nativo y endémico de América del Sur. Se encuentra en "Peligro de extinción" y en Chile fue declarado Monumento Natural. Se encuentra en pequeños grupos en los ambientes cordilleranos de los Andes y se estima

### TERRESTRIAL MAMMALS

#### SOUTHERN HUEMUL

The Southern huemul (*Hippocamelus bisulcus*) is a native and endemic deer of South America. Presently it is considered an "endangered" species; and declared Natural Monument. The Huemul is generally found in small



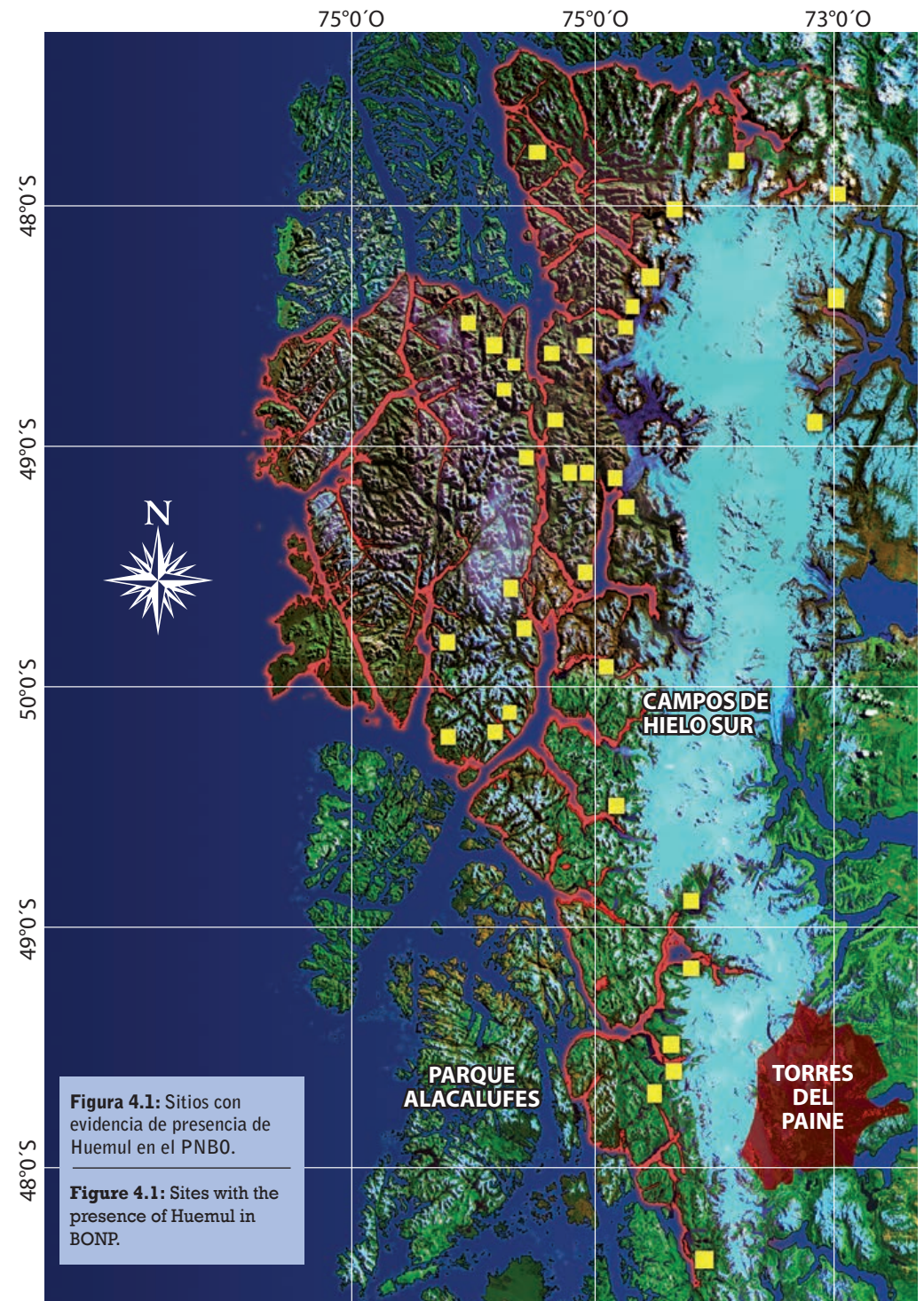
▲ Huemul

que actualmente tiene una población que no supera los 2.000 individuos. En el pasado su distribución comprendía desde el río Cachapoal (34°S) hasta el estrecho de Magallanes (54°S). Se estima que su rango de distribución se redujo en un 50% y su población lo hizo en un 80%.

Su distribución actual en Chile considera una pequeña población en la región del Bío Bío y una continua desde el seno de Reloncaví hasta el estrecho de Magallanes, concentrándose los mayores núcleos poblacionales en las regiones australes de Aysén y Magallanes. El PNBO es una de las áreas silvestres más significativas para la conservación de esta especie (Figura 4.1).

groups in the Andes mountain range. Currently, it is estimated that its population does not exceed 2,000 individuals. In the past, its distribution extended from the Cachapoal River (34° S) to the Strait of Magellan (54° S) meanwhile, today its estimated range has been reduced by 50% and its population by 80%.

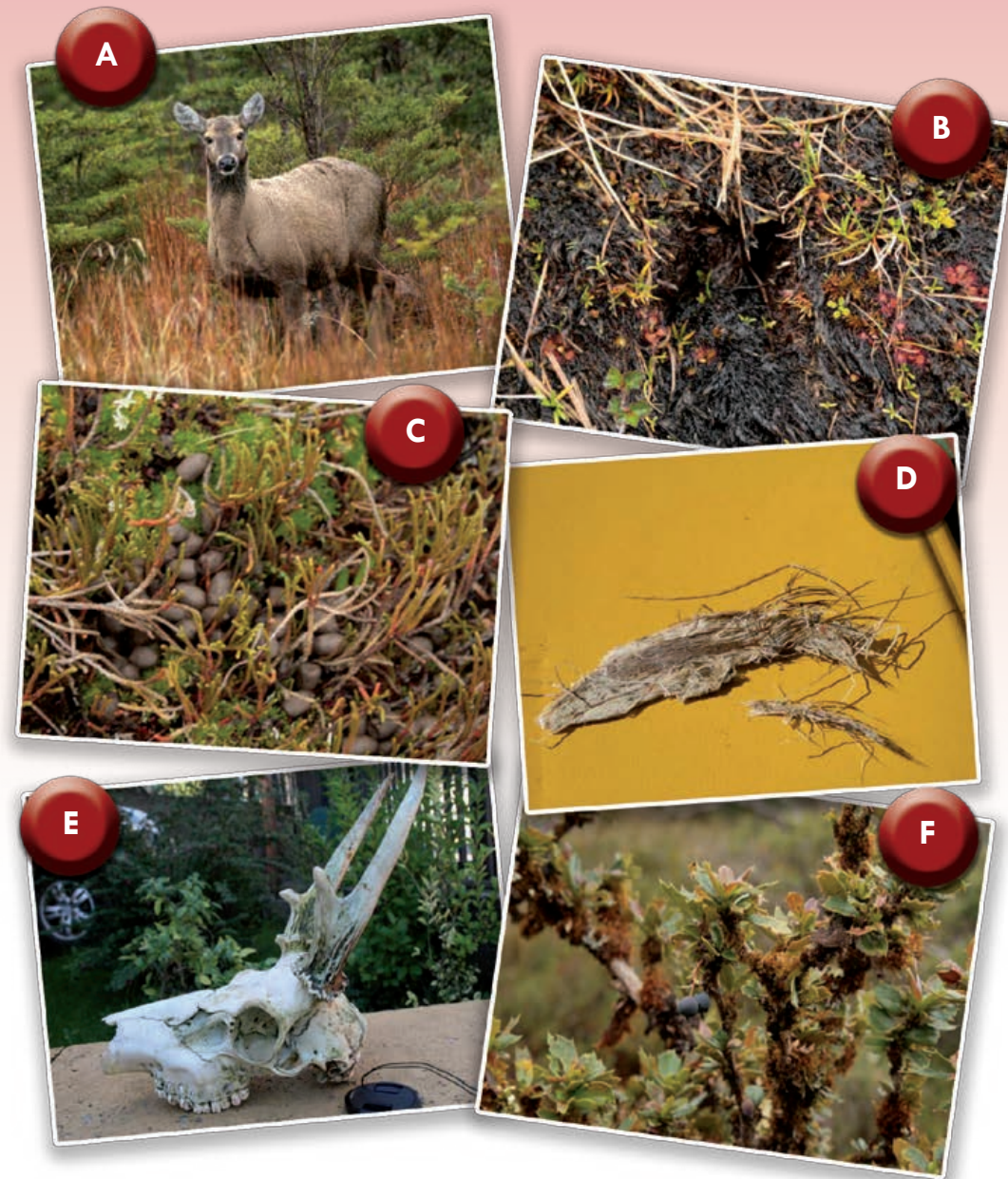
Presently, the Huemul's distribution in Chile includes a small isolated population in the region of Bío Bío (38°S), and a continuous distribution between Reloncaví sound (41°S) and the Strait of Magellan (54°S). The Bernardo O'Higgins National Park is one of the most significant wilderness conservation areas of the huemul (Figure 4.1).





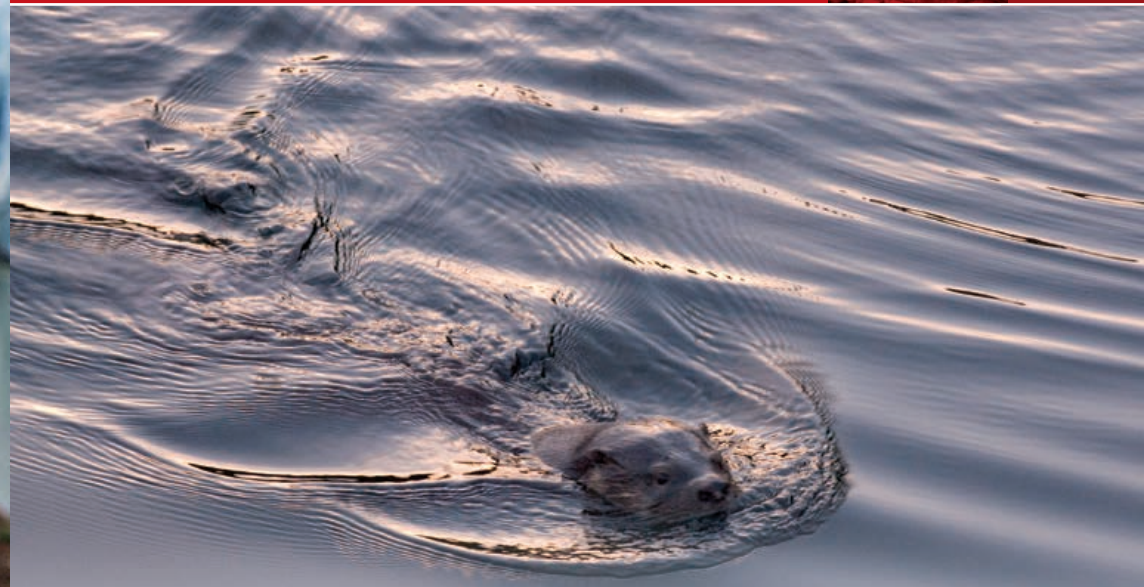
En el Parque, el huemul se encuentra ampliamente distribuido, con excepción de aquellos sitios cercanos al océano Pacífico. En los glaciares Jorge Montt, Ofhidro, Bernardo y Témpano se ha detectado la mayor concentración y densidad de huemules conocida para el país (Figura 4.2). En esta zona, asociada a ambientes periglaciares, se ha concentrado el esfuerzo de monitoreo de la población de huemules desde 2003, a cargo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y Wildlife Conservation Society (WCS). De particular interés es la presencia de huemules en la zona este de la isla Wellington, donde se distribuye desde el norte al sur de la isla.

In the park, the huemul are widely distributed, except for those sites near the Pacific Ocean. The detection of the highest concentration and density of huemul known in the country is in the areas of glaciers like Jorge Montt, Ofhidro, Bernardo and Tempano (Figure 4.2). In these areas, which are associated with periglacial environments, efforts have been focused on monitoring the huemul population in the park since 2003 by the National Forest Service (CONAF) and the Wildlife Conservation Society (WCS). The presence of Huemul is of particular interest in the east of Wellington island, where it is distributed from north to south of the island



**Figura 4.2:** Registros de presencia de huemul según diferentes tipos de evidencias. **a)** Avistamientos; **b)** Huella en turba; **c)** Fecas antiguas; **d)** Pelos; **e)** Osamentas/asta y **f)** Ramoneo en *Berberis* sp.

**Figure 4.2.** Records of the Huemul with reference to different types of evidence. **a)** Sightings; **b)** tracks on peatlands; **c)** old feces; **d)** hairs; **e)** bones / horns and **f)** Branches on *Berberis* sp.



## ROEDORES

**E**n el PNBO se registraron cuatro especies de roedores nativos de la familia Cricetidae y una especie introducida de la familia Muridae (Figura 4.3). Los roedores nativos pertenecen a las especies “ratón lanudo” (*Abrothrix lanosus*), “ratón oliváceo” (*Abrothrix olivaceus*); “ratón de pie chico” (*Loxodontomys micropus*) y “ratón de cola larga” (*Oligoryzomys longicaudatus*), siendo esta última la más frecuente y abundante.

En Puerto Edén se registró un ejemplar de “rata negra” (*Rattus rattus*), hallazgo probablemente relacionado con la cercanía al centro urbano. El bajo número de roedores presentes probablemente es un resultado de la discontinuidad territorial y de las condiciones climáticas adversas que dominan en el Parque.

## RODENTS

**I**n the BONP four native rodent species were registered (Figure 4.3). The native rodents belong to: the woolly grass mouse species (*Abrothrix lanosus*), olive mouse (*Abrothrix olivaceus*), southern pericote (*Loxodontomys micropus*) and long-tailed mouse (*Oligoryzomys longicaudatus*) which is the most frequent within the park.

In Puerto Eden a sample of the black rat (*Rattus rattus*) was collected, possibly due to the town vicinity. The low number of rodents in the park is perhaps a result of territorial discontinuity and adverse climatic conditions in the park.

Among the species found, the long-tailed mouse and the olive mouse are the most omnipresent in the area. The long-



**Figura 4.3.** Roedores capturados en el bosque de *Nothofagus*. **a** = *Abrothrix lanosus*; **b** = *A. olivaceus*; **c** = *O. longicaudatus*; **d** = *Rattus rattus*. (No hay fotografía de *L. micropus*).

**Figure 4.3:** Rodents captured in the forest of *Nothofagus*. **a** = *Abrothrix lanosus* **b** = *A. olivaceus* **c** = *O. longicaudatus* **d** = *Rattus rattus*. (No photo of *L. Micropus*).

Entre las especies encontradas, el ratón de cola larga y el ratón oliváceo son las más frecuentes de la zona. El primero de ellos es el principal reservorio del síndrome pulmonar (hanta virus) en Chile, situación que ha sido reportada para la zona sur de Magallanes. Sin embargo, se desconoce si los individuos que se encuentran al interior del Parque Nacional Bernardo O'Higgins son portadores de este virus.

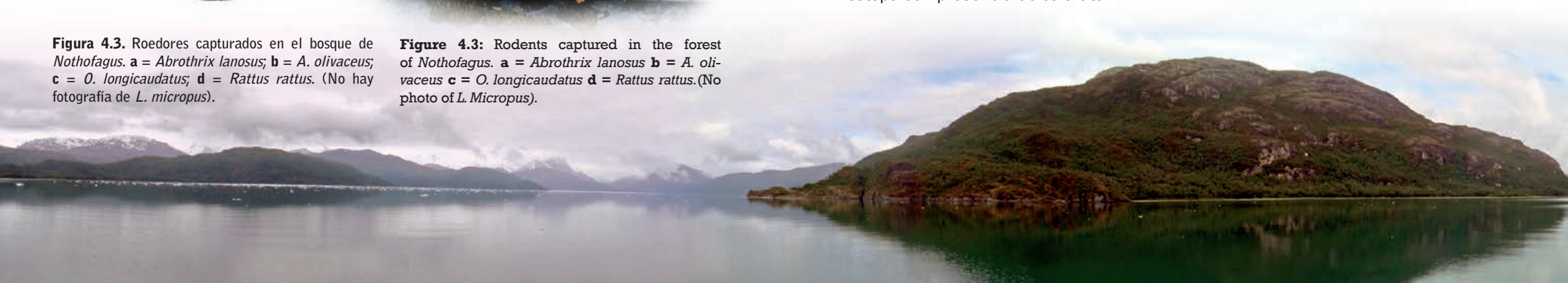
El ratón de cola larga es muy abundante en la temporada otoño-invierno y escaso en primavera-verano. El ratón oliváceo tiene una tendencia similar, siendo muy abundante durante el invierno y escaso en primavera. Estas dos especies fueron observadas tanto en sitios continentales como isleños, así como también en las distintas unidades de vegetación.

El "ratoncito lanudo" (*A. lanosus*), es la especie menos conocida y abundante de las que se encuentran en el PNBO. Se distribuye preferentemente desde la provincia de Santa Cruz (Argentina), Tierra del Fuego y el extremo austral de Chile. En el Parque fue encontrado en bosques húmedos y fríos con lenga (*Nothofagus pumilio*) y coigüe de Magallanes (*Nothofagus betuloides*), así como en áreas de estepa con presencia de calafate.

tailed mouse is the main reservoir of Pulmonary Syndrome (hanta virus) in Chile; a condition that has recently been reported in the southern Magallanes region. However, it is unknown if individuals inside the Bernardo O'Higgins National Park are carriers of this virus.

The long-tailed mouse is very common in autumn-winter and less frequently spotted in spring and summer. However, the olive mouse is frequent during the winter and less frequent during spring. The two species were observed in both mainland and islands, and throughout different vegetation units.

The woolly grass mouse (*A. lanosus*) is the least known species and less frequently found in BONP. However, it is found in the province of Santa Cruz (Argentina), Tierra del Fuego and the southern tip of Chile. Among areas of steppe with calafate berries (*Berberis microphylla*); humid and cold forests where Lenga (*Nothofagus pumilio*) and Magellanic coigüe (*Nothofagus betuloides*) were found within the park.





## INSECTOS COLEOPTEROS

Los coleópteros establecen relaciones ecológicas variadas con la vegetación, además de actuar como depredadores, herbívoros, polinizadores y/o descomponedores de la materia orgánica presente en el suelo. Por estas razones, los coleópteros constituyen buenos indicadores de la biodiversidad de un territorio determinado y pueden ser utilizados como marcadores de algunos ambientes. En Chile, los coleópteros están representados por alrededor de 4.000 especies, que corresponden a un 30% del total de insectos descritos para el país.

Del total de coleópteros colectados en el PNBO, 33 especies fueron registradas en bosques, 26 en matorral y 9 en turberas. Estos números representan un 51% del

## INSECTS COLEOPTERA

Coleopterans establish a variety of ecological relationships with the vegetation, aside from acting as predators, herbivores, pollinators and / or decomposing organic matter in soil. For these reasons, the ecological diversity of the coleopteran is a good indicator of the biodiversity of a given area; they can be used as markers for some environments. In Chile, these beetles represent about 4,000 species, 30% of them correspond to all insect species in the country.

Of the beetle species collected in the BONP, 33 species were recorded in forests, 26 in thickets (bush areas) and 9 in peatlands. These numbers represent 51% of the recorded total found along the latitudes east of the Andes, which





**Figura 4.4:** Pareja de coleópteros de la familia Curculionidae.

total descrito para estas latitudes al lado oriental de los Andes, lo que sugiere una menor riqueza de especies. Según estudios estadísticos, el Parque se comporta como un gran biotopo faunístico, debido a la preferencia de ambientes higrófilos de estas especies. Cinco de ellas contribuyen en un 90% a la formación de este

**Figure 4.4:** Pair of Coleoptera beetles of the family Curculionidae.

suggests a lower quantity of the species. According to statistics, the park acts as a single large biotope fauna (an area of uniform environmental conditions providing a living space to a set of species) because of the hygrophilous environmental preference. Of these, five contribute to 90% of the formation of the

Familias / Families	Géneros / Genera	Especies / Species
Carabidae	7	7
Chrysomelidae	2	3
Cryptophagidae	1	1
Curculionidae	6	8
Derodontidae	1	1
Elateridae	2	2
Hydrophilidae	1	1
Leiodidae	1	1
Lucanidae	1	1
Melandryidae	1	1
Nitidulidae	1	1
Scarabaeidae	1	4
Scirtidae	1	1
Scydmaenidae	1	1
Staphylinidae	6	10
Sin identificar		1
<b>TOTAL TAXA</b>	<b>33</b>	<b>44</b>

**Tabla 4.1:** Composición taxonómica de coleópteros en el Parque Nacional Bernardo O'Higgins.

**Table 4.1:** Taxonomy of Coleoptera in Bernardo O'Higgins National Park.

biotopo: *C. suturalis* y *C. gravesii* (Carabidae), *Chiliotus* sp. (Cryptophagidae), *Nemadiopsis edwardsi* (Leiodidae) y *Cyphon* sp. (Scirtidae).

biotopo: *C. suturalis* and *C. gravesii* (Carabidae), *Chiliotus* sp. (Cryptophagidae), *Nemadiopsis edwardsi* (Leiodidae) and *Cyphon* sp. (Scirtidae)



## ANFIBIOS

La fauna actual de anfibios en Chile se encuentra compuesta por 58 especies nativas que se distribuyen latitudinalmente entre los 17° y los 54°S. Las áreas con mayor riqueza corresponden a las regiones alto andina y subantártica o valdiviana, mientras que las de menor riqueza son la de desierto y la patagónica.

En el PNBO se encuentran 7 especies, distribuidas en 6 géneros y 3 familias (Tabla 4.2), principalmente en ambientes de bosque, matorral y turberas. Como en el caso de los insectos, en los anfibios también se propone que el PNBO actúa como

## AMPHIBIANS

Current amphibians found in Chile are made up of 58 native species distributed between the 17° and 54° latitude south. The areas corresponding to a larger quantity of amphibians are the high Andean region and sub-Antarctic or Valdivia. Meanwhile, those of lesser quantity are found in the region of the Patagonian desert.

The park features seven species distributed in 6 genera and 3 families (Table 4.2), which are mainly found in forests, bushes and peatlands. Similarly to the case of insects, amphibians also propose that the BONP acts as a single large bio-



Familia / Family	Especies / Species
Bufonidae	<i>Nannophryne variegata</i>
Cycloramphidae	<i>Alsodes australis</i>
	<i>Alsodes kaweshkari</i>
	<i>Eupsophus calcaratus</i>
	<i>Hylorina sylvatica</i>
Ceratophryidae	<i>Batrachyla antartandica</i>
	<i>Atelognathus aff. grandisonae</i>

**Tabla 4.2.** Composición de especies y familias de anfibios anuros encontrados en el Parque Nacional Bernardo O'Higgins.

**Table 4.2:** Species and families of anura amphibians found in Bernardo O'Higgins National Park.



▲ **Figure 4.5:** *Nannophryne variegata*

un solo gran biotopo faunístico. Éste está conformado por cuatro especies que contribuyen en un 80% a su formación: “rana jaspeada” (*Batrachyla antartandica*), “sapito de tres rayas” (*Nannophryne variegata*), “rana Kawashkar de pecho espinoso” (*Alsodes kawashkari*) y “rana de pecho espinoso” (*Alsodes aff. grandisonae*).

El “sapito de tres rayas” (*Nannophryne variegata*) es la especie más abundante y

tope fauna. Furthermore, it consists of four species contributing to 80% of their formation: *B. antartandica*, *N. variegata*, *A. kaweshkari* and *A. aff. grandisonae*.

The three-striped frog (*Nannophryne variegata*) is the most abundant and frequently spotted in the park and also the smallest in size. Its distinctive design with three yellow stripes running through its back makes it easily distinguishable (see figure 4.5). It can be considered a symbol of the fauna in Bernardo O'Higgins National Park because it is found in virtually in all peatland areas. The marbled frog (*Batrachyla antartandica*) has a unique voice which sounds like two stones colliding and they are also found throughout the whole park. Their environmental preference is generally in puddles where it is relatively common to find its larvae under logs. Furthermore, It may also be found with the austral litter-fall frog (*Eupsophus calcaratus*) is generally in forested areas with peatlands and shrubs.



▲ *Alsodes australis*

frecuente del Parque, así como la de menor tamaño. Su diseño característico, con tres bandas amarillas que recorren su dorso, la hace distinguible con facilidad (ver Figura 4.5) es posible considerarla un símbolo de la fauna del Parque Nacional Bernardo O'Higgins, pues se encuentra prácticamente en todos los lugares con presencia de turba.

La "rana jaspeada" (*Batrachyla antartandica*), con su canto como el golpe de dos piedras, se encuentra en todo el Parque; vive de preferencia en charcos de agua donde es relativamente común encontrar sus larvas bajo troncos, en oportunidades junto a la "rana de hojarasca austral" (*Eusophus calcaratus*), y en general, en sectores boscosos con turba y matorral.

Un importante hallazgo es la presencia de una especie nueva para el PNBO: la "rana dorada" (*Hylorina sylvatica*). Este anfibio sólo se conocía hasta caleta Tortel, por lo que su presencia en bahía Edimburgo (cercana a Puerto Edén) permite ampliar su rango de distribución hacia el Sur en más de 100 km. Además, el PNBO posee dos especies endémicas: la "rana kaweshkar de pecho espinoso" (*Alsodes kaweshkari*) y el sapo de Puerto Edén (*Atelognathus grandisonae*).

*Hylorina sylvatica* ►



The golden frog (*Hylorina sylvatica*) is a new species discovered in the Bernardo O'Higgins National Park. This amphibian is only known up to Caleta Tortel, therefore, its presence in Edinburgh Bay (Puerto Eden) can extend its range southward over 100 km. Furthermore, BONP currently possesses two endemic species: the kaweshkar frog (*Alsodes kaweshkari*) with a thorn like chest and the frog from Puerto Eden (*Atelognathus grandisonae*).



## AVES TERRESTRES

Las aves terrestres fueron estudiadas en 46 localidades, que incluyeron la mayoría de los ambientes disponibles del Parque. En estas localidades se registraron 63 especies de aves, distribuyéndose en 13 órdenes y 25 familias. Un 40% de las aves prefieren hábitat boscoso, 25% hábitat acuáticos, 20% ambientes marinos y 12% matorral.

Las especies más abundantes son: “Rayadito” (*Aphrastura spinicauda*), “Canquen” (*Chloephaga poliocephala*), “Dormilona tontita” (*Muscisaxicola macloviana*), “Chincol” (*Zonotrichia capensis*), “Cometocino” (*Phrygilus patagonicus*), y “Cachaña” (*Enicognathus ferruginus*). Los lugares

## TERRESTRIAL BIRDS

In the 46 locations studied, which included most of the available space in the park, the records showed 63 species of birds distributed among 13 orders and 25 families. 40% of the birds preferred forest habitats, 25% preferred aquatic habitats, 20% preferred marine environments and 12% preferred brushy areas.

The most abundant species are: Thorn-tailed Rayadito (*Aphrastura spinicauda*), ashy-headed goose (*Chloephaga poliocephala*), Dark-faced ground-tyrant (*Muscisaxicola macloviana*), Rufous-collared sparrow (*Zonotrichia capensis*), Patagonian sierra finch (*Phrygilus patagonicus*), and Austral Parakeet (*Enicognathus*



▲ Figura 3.3: Zorzal / Austral Thrush / *Turdus falklandicus*



que cuentan con mayor riqueza de especies son isla Kalau (71%) y Ofhidro (55%), mientras que las áreas que presentan menor riqueza son Puerto Edén y fiordo Encuentros. Un 86% son aves residentes y 10% ocasionales.

Una observación relevante es la confirmación de la presencia del chucao (*Scelorchilus rubecula*) para la región de Magallanes, situación que no había sido registrada en estudios previos.

Siete especies presentan problemas de conservación. En la categoría de Rara se encuentra la “garza cuca” (*Ardea cocoi*) y en la categoría Vulnerable están el “cisne de cuello negro” (*Cygnus melanocorypha*), “cóndor” (*Vultur gryphus*), “becasina” (*Gallinago gallinago*) y el “carpintero grande” (*Campephilus magellanicus*).



▲ Cometocino de Gay / Grey-hooded Sierra-finch / *Phrygilus gayi gayi*

*ferruginus*). Larger quantities of species are found in Kalau Island (71%) and Ofhidro (55%). However, areas with fewer amounts of species are Puerto Edén and Encuentros fjord, where 86% are resident birds and 10% are non residential birds.

In the region, there is a clear presence of the “chucao” (*Scelorchilus rubecula*). This observation has not been recorded in previous studies.

Seven species are under conservation problems; In the Rare category is the “Cocoi Heron” (*Ardea cocoi*), in the Vulnerable category is the black-necked swan (*Cygnus melanocorypha*), condor (*Vultur gryphus*), snipe (*Gallinago gallinago*) and the large woodpecker (*Campephilus magellanicus*).

◀ Chercán Común / House Wren / *Troglodytes aedon*





# BIODIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS

Marine Biodiversity

◀ **Figura 5.2:** Delfin austral (*Lagenorhynchus australis*), fiordo Penguin.

**Figure 5.2:** Austral Dolphin (*Lagenorhynchus australis*), Penguin sound.

# BIODIVERSIDAD DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS

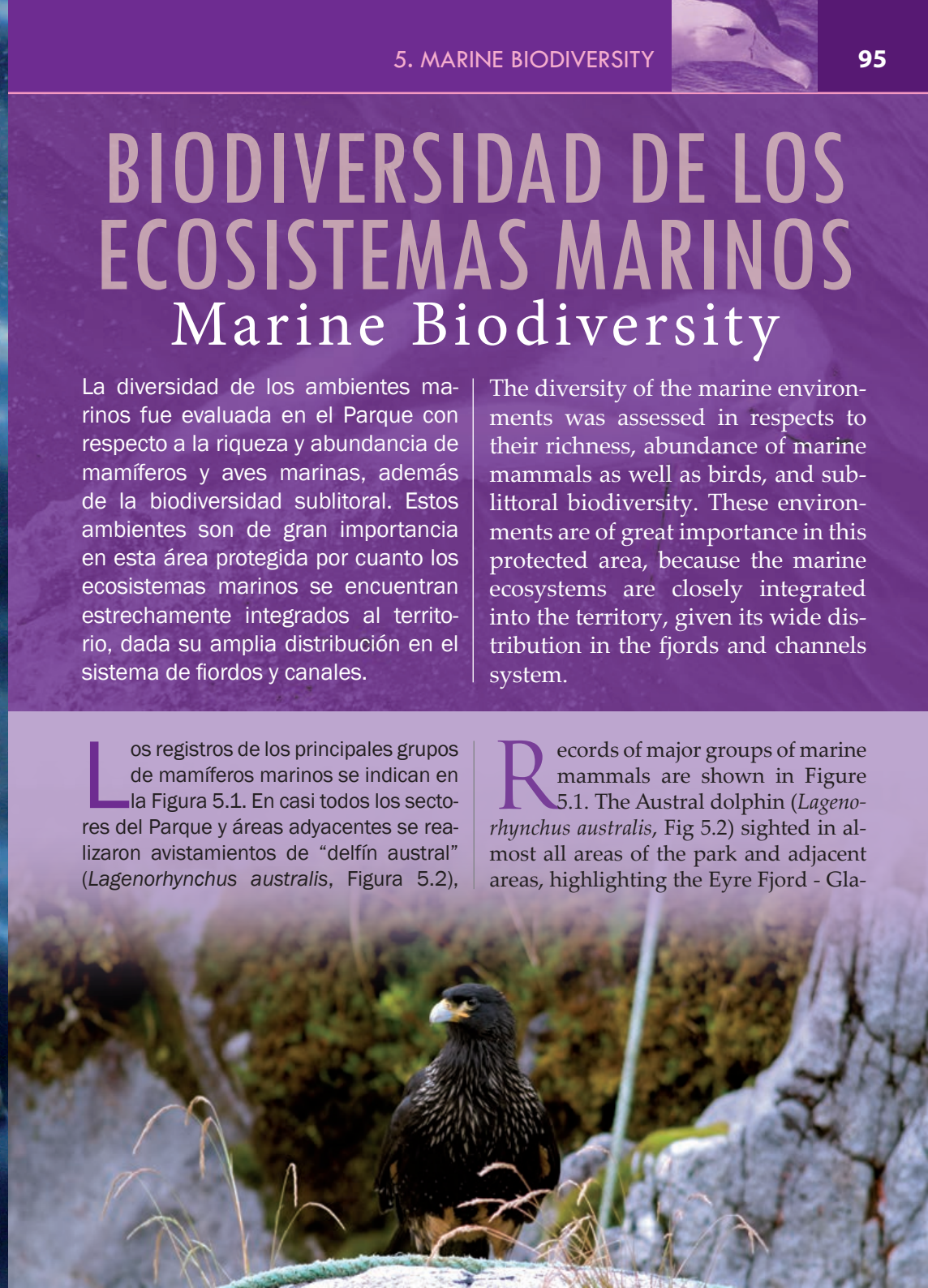
## Marine Biodiversity

La diversidad de los ambientes marinos fue evaluada en el Parque con respecto a la riqueza y abundancia de mamíferos y aves marinas, además de la biodiversidad sublitoral. Estos ambientes son de gran importancia en esta área protegida por cuanto los ecosistemas marinos se encuentran estrechamente integrados al territorio, dada su amplia distribución en el sistema de fiordos y canales.

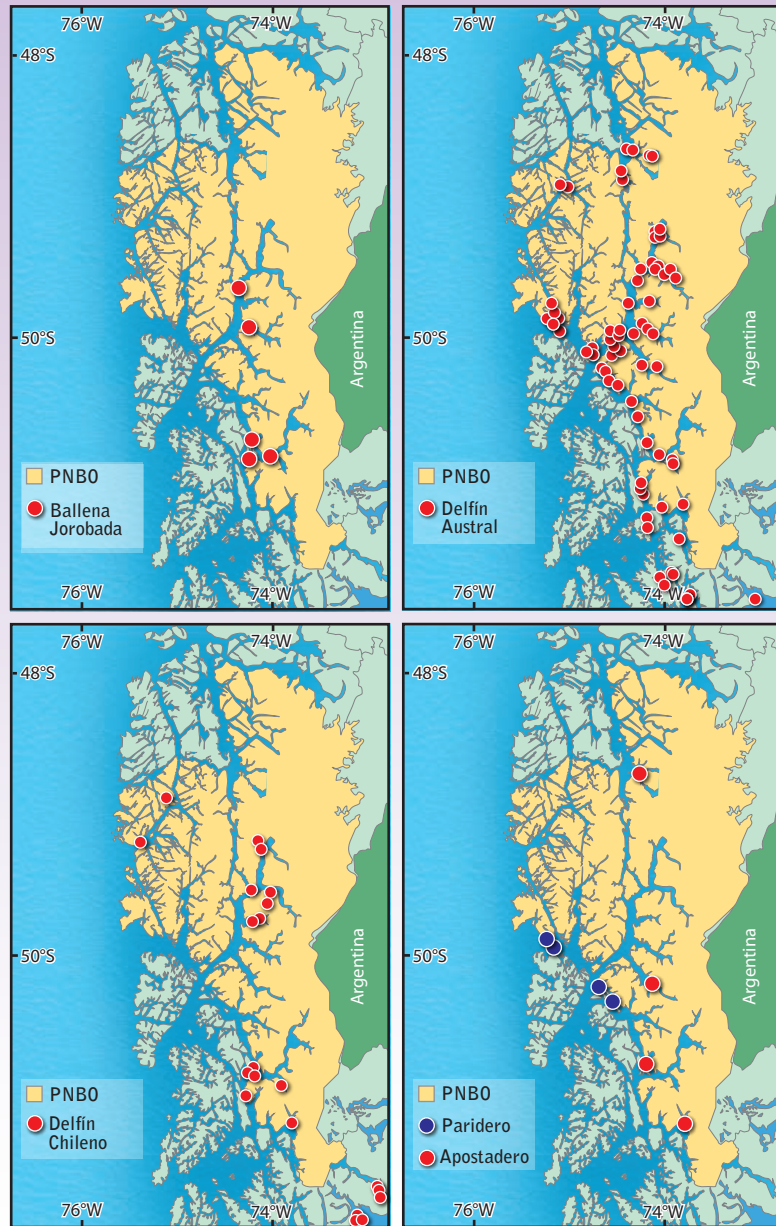
The diversity of the marine environments was assessed in respects to their richness, abundance of marine mammals as well as birds, and sublittoral biodiversity. These environments are of great importance in this protected area, because the marine ecosystems are closely integrated into the territory, given its wide distribution in the fjords and channels system.

Los registros de los principales grupos de mamíferos marinos se indican en la Figura 5.1. En casi todos los sectores del Parque y áreas adyacentes se realizaron avistamientos de “delfín austral” (*Lagenorhynchus australis*, Figura 5.2),

Records of major groups of marine mammals are shown in Figure 5.1. The Austral dolphin (*Lagenorhynchus australis*, Fig 5.2) sighted in almost all areas of the park and adjacent areas, highlighting the Eyre Fjord - Gla-







**Figura 5.1:** Registro de los principales grupos de mamíferos marinos en el PNBO.

**Figure 5.1:** Records of the main groups of marine mammals in the BONP.



**Figura 5.3.** Paridero de "lobo marino común" (*Otaria flavescens*) en fiordo Témpano.

**Figure 5.3.** Breeding ground for the common sea lion (*Otaria flavescens*) found at the Témpano sound.

destacando al área fiordo Eyre-glaciar Pío XI como uno de los sectores con más avistamientos. En este sector hay también un registro de "delfín chileno" (*Cephalorhynchus eutropia*), especie que fue detectada en menos lugares del Parque y donde se avistó la "nutria huillín" (*Lontra provocax*). En el fiordo Europa y fiordo Témpano se registró la presencia de sitios de reproducción (parideros) del "lobo marino común" (*Otaria flavescens*, Figura 5.3).

En cuanto a las aves marinas, se encontraron 17 especies costeras (ver Tabla 5.1). Como ocurre con gran parte de la avifauna marina en Magallanes, la mayoría de ellas tienen una amplia distribución en Chile y en general en todo el cono sur

destacando al área fiordo Eyre-glaciar Pío XI como uno de los sectores con más avistamientos. In this sector there is also evidence of Chilean dolphin (*Cephalorhynchus eutropia*), a species that was detected in fewer sites of the park. Furthermore, this sector was also one of the few in which the huillín otter was sighted (*Lontra provocax*). We also registered the presence of a breeding ground (farrowing) of a common sea lion species (*Otaria flavescens*, Figure 5.3) at the Europa sound.

Along the coastlines, 17 species of seabirds were found (see Table 5.1). As for most seabirds in Magallanes, most species are widely distributed in Chile and in general throughout the southern cone of

de Sudamérica. A pesar de esto, todas ellas se identifican con poblaciones en declinación y en general poseen categoría de riesgo menor o riesgo cercano. Sólo el “albatros de ceja negra” (*Thalassarche melanophrys*, Figura 5.4) se encuentra en peligro debido a que sus poblaciones disminuyen rápidamente a escala global.

Las especies que se identifican como más abundantes en el Parque son el “cormorán imperial” (*Phalacrocorax atriceps*), con el 35% de la abundancia, seguido por el “gaviotín sudamericano” (*Sterna hirun-*

South America. These species are widely distributed but have all been identified with declining populations and generally have a category of “low risk” or “near threatened.” Only the black-browed albatross (*Thalassarche melanophrys*, Fig.5.4) is under threat due to its rapid declining population worldwide.

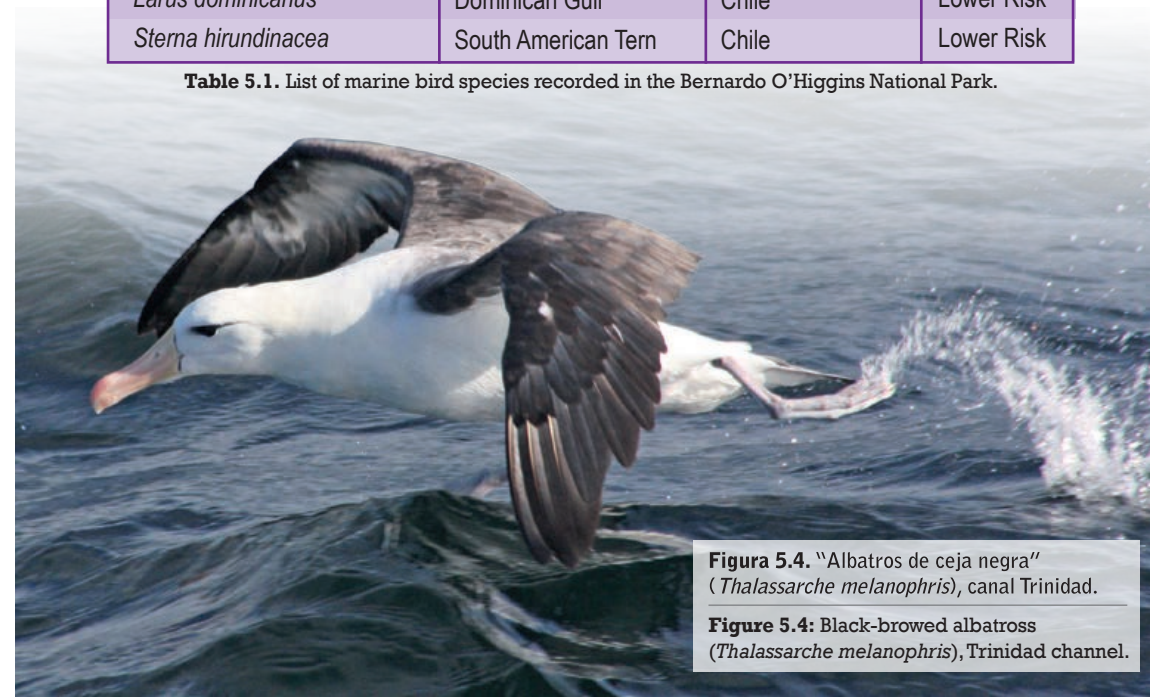
The most abundant species within the park were: the “Imperial Shag” (*Phalacrocorax atriceps*), with 35%, followed by the “South American Tern” (*Sterna hirundinacea*, Fig.5.5), the “Austral seagull”

Nombre científico	Nombre común	Distribución en Chile	Estados de conservación
<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel gigante antártico	Chile	Riesgo menor
<i>Thalassarche melanophrys</i>	Albatros de ceja negra	Chile	En Peligro
<i>Puffinus griseus</i>	Fardela negra	Chile	Riesgo cercano
<i>Oceanites oceanicus</i>	Petrel de Wilson	Chile	Riesgo menor
<i>Pelecanoides magellani</i>	Yunco de Magallanes	Patagonia	Riesgo menor
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pingüino de Magallanes	Chile mitad sur	Riesgo cercano
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	Chile	Riesgo menor
<i>Phalacrocorax atriceps</i>	Cormorán imperial	Chile mitad sur	Riesgo menor
<i>Phalacrocorax magellanicus</i>	Cormorán de las rocas	Chile mitad sur	Riesgo menor
<i>Chloephaga hybrida</i>	Caranca	Chile mitad sur	Riesgo menor
<i>Tachyeres pteneres</i>	Quetru no volador	Chile mitad sur	Riesgo menor
<i>Haematopus ater</i>	Pilpilén negro	Chile	Riesgo menor
<i>Haematopus leucopodus</i>	Pilpilén austral	Chile	Riesgo menor
<i>Stercorarius chilensis</i>	Salteador pardo	Chile	Riesgo menor
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota cáhuil	Chile	Riesgo menor
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	Chile	Riesgo menor
<i>Sterna hirundinacea</i>	Gaviotín sudamericano	Chile	Riesgo menor

**Tabla 5.1.** Lista de especies de aves marinas registradas en la zona del Parque Nacional Bernardo O'Higgins.

Scientific Name	Common Name	Distribution in Chile	Conservation Status
<i>Macronectes giganteus</i>	Antarctic Giant Petrel	Chile	Lower Risk
<i>Thalassarche melanophrys</i>	Black-browed Albatross	Chile	Endangered
<i>Puffinus griseus</i>	Black Petrel	Chile	Near Threat
<i>Oceanites oceanicus</i>	Wilson's Petrel	Chile	Lower Risk
<i>Pelecanoides magellani</i>	Magellan Yunco	Patagonia	Lower Risk
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Magellanic Penguin	Chile southern half	Near Threat
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	Chile	Lower Risk
<i>Phalacrocorax atriceps</i>	Imperial Shag	Chile southern half	Lower Risk
<i>Phalacrocorax magellanicus</i>	Cormorant rock	Chile southern half	Lower Risk
<i>Chloephaga hybrida</i>	Caranca	Chile southern half	Lower Risk
<i>Tachyeres pteneres</i>	Flightless steamer	Chile southern half	Lower Risk
<i>Haematopus ater</i>	Black Pilpil	Chile	Lower Risk
<i>Haematopus leucopodus</i>	Southern Pilpil	Chile	Lower Risk
<i>Stercorarius chilensis</i>	Brown Mucker	Chile	Lower Risk
<i>Larus maculipennis</i>	Cahuil Gull	Chile	Lower Risk
<i>Larus dominicanus</i>	Dominican Gull	Chile	Lower Risk
<i>Sterna hirundinacea</i>	South American Tern	Chile	Lower Risk

**Table 5.1.** List of marine bird species recorded in the Bernardo O'Higgins National Park.



**Figura 5.4.** “Albatros de ceja negra” (*Thalassarche melanophrys*), canal Trinidad.

**Figure 5.4:** Black-browed albatross (*Thalassarche melanophrys*), Trinidad channel.

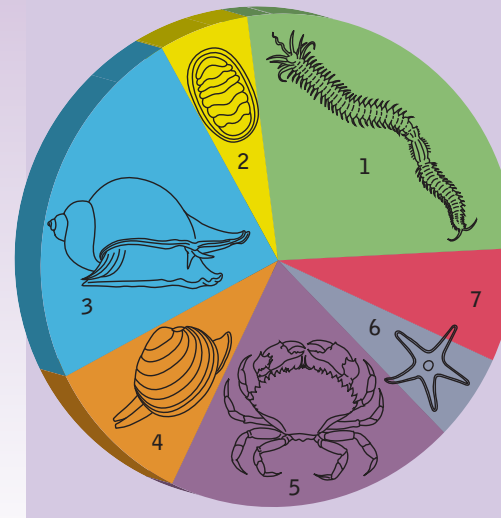


*dinacea*, Figura 5.5), la “gaviota austral” (*Larus scoresbii*) y el “pingüino de Magallanes” (*Spheniscus magellanicus*). Los sectores donde se identificó una mayor abundancia fueron entre bahía Elizabeth y estero Falcon, y entre puerto Cholgas y fiordo Europa.

La biodiversidad sublitoral de los fondos marinos fue evaluada mediante buceo autónomo en 23 localidades. La abundante recolección de especímenes nos permitió registrar 214 especies de invertebrados, de las cuales la mayoría corresponde a moluscos, gusanos poliquetos, crustáceos

(*Larus scoresbii*) and the “Magellanic Penguin” (*Spheniscus magellanicus*). The areas with large quantities were between Elizabeth Bay and the Falcon Estuary, also between Puerto Cholgas and Europa sound.

The biodiversity of the sublittoral seafloors were evaluated by scuba diving in 23 locations, where a variety of specimens were collected; recording 214 species of invertebrates. The majority were mollusks, polychaete worms, crustaceans and starfish (Figure 5.6).



**Figura 5.6.** Categorías de invertebrados sublitorales de los fondos marinos registradas en el Parque.

#### Categorías de Invertebrados:

1. Gusanos poliquetos (57 especies: 26.6%)
2. Moluscos polioplacóforos (13 especies: 6.1 %)
3. Moluscos gasterópodos (52 especies: 24.3%)
4. Moluscos bivalvos (22 especies: 10.3%)
5. Crustáceos (42 especies: 19.6%)
6. Equinodermos asteráceos (12 especies: 5.6%)
7. Otros grupos (16 especies: 7.5%)

#### Invertebrate categories:

1. Polychaete worms (57 species: 26.6%)
2. Polyplacophore mollusks (13 species: 6.1 %)
3. Gastropod mollusks (52 species: 24.3%)
4. Bivalve mollusks (22 species: 10.3%)
5. Crustaceans (42 species: 19.6%)
6. Asteracean Echinoderms (12 species: 5.6%)
7. Other groups (16 species: 7.5%)

**Figure 5.6:** Categories of seafloor sublittoral invertebrates recorded in the park.

y equinodermos asteráceos o estrellas de mar (Figura 5.6).

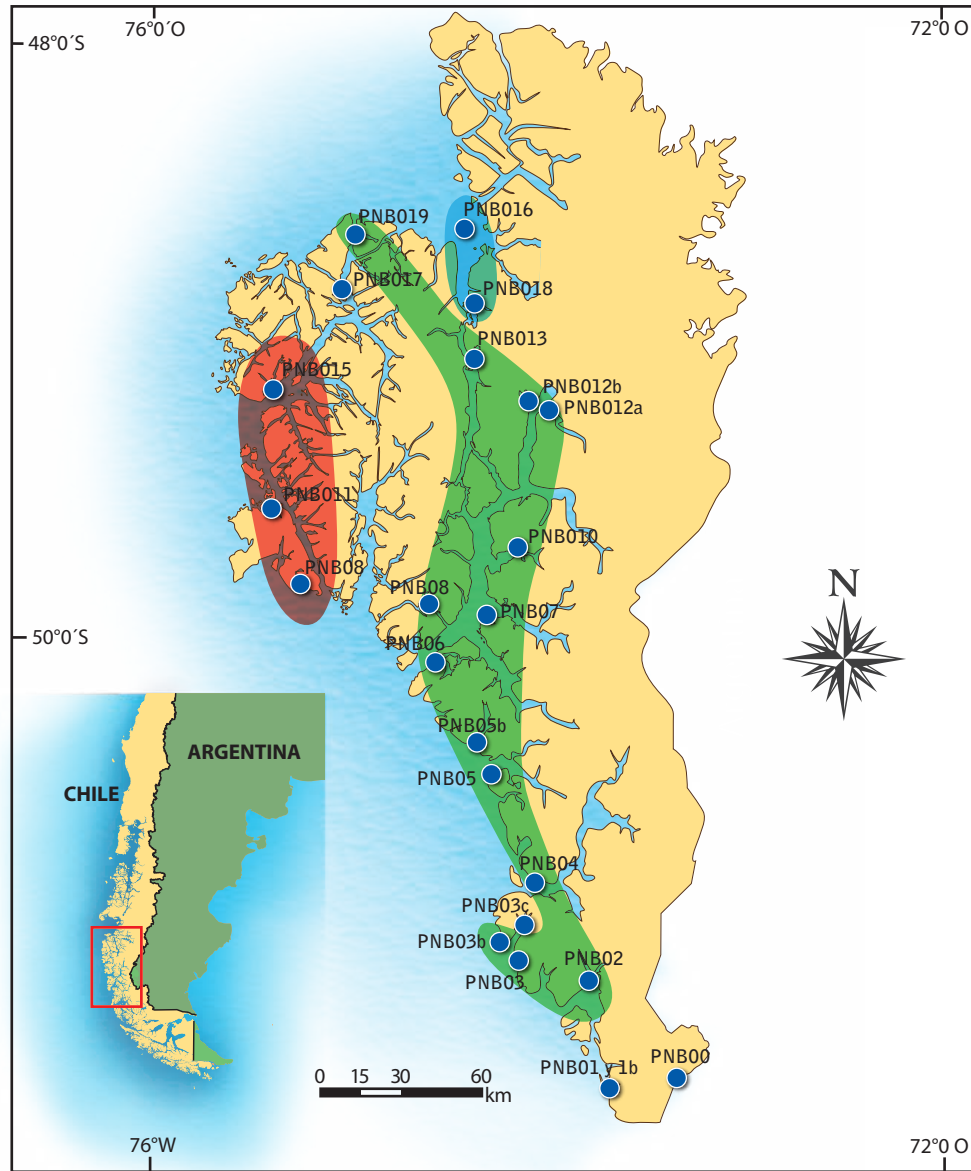
En la Figura 5.7 se indican las principales agrupaciones ecológicas de organismos, considerando sus relaciones de similitud

Figure 5.7 outlines the major categories of ecological organisms, considering their similarity in species composition. The areas of channels, continental fjords and adjacent islands (shown in green) group the majority of the sampling sta-

**Figura 5.5.** “Gaviotines sudamericanos” (*Sterna hirundinacea*) en fiordo Falcon.

**Figure 5.5.** South American terns (*Sterna hirundinacea*) at Falcon sound.





**Figura 5.7:** Mapa del PNBO mostrando las principales agrupaciones ecológicas de estaciones de muestreo obtenidas a través de un índice ecológico de similitud para la diversidad sublitoral.

**Figure 5.7:** Map of BONP indicating the main ecological groups of sampling stations taken from an ecological similarity index to the sublittoral diversity.



en composición de especies. Se observa que la zona de canales, fiordos continentales y de islas adyacentes (indicada en verde) agrupa a la mayoría de las estaciones de muestreo. Hay, por lo tanto, una separación de las comunidades bentónicas muy definida siguiendo un claro patrón espacial en el sentido Este-Oeste. La zona oriental de canales y fiordos continentales es una macrozona de características ecológicas únicas, dado el evidente efecto que tiene el aporte de agua dulce que recibe del Campo de Hielo Sur. Esta cercanía a los Campos de Hielo la hace una zona muy especial, incluso a nivel he-

tions. Therefore, there is a separation of benthic communities following a clear and well-defined spatial pattern from East-West. However, the eastern part of



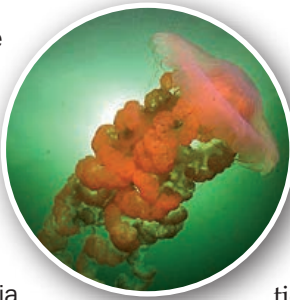
continental fjords and channels is a macrozone of unique ecological features, where its freshwater input is received from the Southern Patagonian Icefields. For this reason, this area is of extreme importance.

misférico. Los glaciares patagónicos son uno de los sistemas glaciológicos más activos del mundo, representando uno de los mayores contribuyentes al aumento de las últimas décadas del nivel del mar en el planeta. Las comunidades bentónicas asociadas a los canales y fiordos continentales en el PNBO constituyen una situación ecológica con muy pocos correlatos en el resto del planeta.

The Patagonian glaciers are one of the most active glaciological systems in the world, representing one of the largest contributors to increase sea levels during the last decade. The Benthic communities associated to the channels and continental fjords of BONP make up an ecological situation with few counterparts in the rest of the world.



Respecto a la biodiversidad de algas destaca la presencia del “huiro” (*Macrocystis pyrifera*) entre las 64 especies identificadas (Figura 5.8). En áreas cercanas a sistemas de fiordos es posible observar pequeñas poblaciones de huiro junto a la presencia de otras grandes algas pardas, tales como el “cochayuyo” (*Durvillaea antarctica*) y el “chascón” (*Lessonia flavicans*).



With respect to the biodiversity of algae, the presence of the “Huiro” (*Macrocystis pyrifera* - a giant kelp) stands out among 64 species (Figure 5.8). In areas nearby fjords, it is possible to observe small populations of giant kelps and other large algae like the “cochayuyo” (*Durvillaea antarctica*) and the “chascón” (*Lessonia flavicans*).

Los bosques de algas pardas, especialmente de “huiro” (*Macrocystis pyrifera*, Figura 5.8), juegan un importante papel ecológico fundamentado en su relación con el resto de la comunidades de invertebrados bentónicos sublitorales. Es importante destacar que la alta diversidad de especies de macroalgas identificadas durante un solo periodo estival, constituye un real aporte al conocimiento de la flora ficológica de los fiordos y canales chilenos.

The importance of kelp forests, especially the giant kelp (*Macrocystis pyrifera*, Figure 5.8), play an important ecological role based on its relationship with the rest of the sublittoral benthic invertebrate communities. It is important to emphasize that the diversity of macroalgae species identified during high seasons, contribute to the studies of the phychological flora of the Chilean fjords and channels.



**Figura 5.8.** Bosques de “huiro” (*Macrocystis pyrifera*) en el PNBO. (A) Punta San Marcos, donde se observa su importancia ecológica como sustrato de asentamiento primario en especies de ostión y (B) población presente en estero Peel.



**Figure 5.8.** Forests of giant kelp (*Macrocystis pyrifera*) in BONP. (A) Punta San Marcos, where its ecological importance is shown as substratum for the settlement of scallops and (B) Population at Peel estuary.



**Figura 5.9.** Un ejemplar de “colde” (*Patagonotothen tessellata*) en un banco de choritos y erizos (*Pseudoechinus magellanicus*).

**Figure 5.9.** An example of “colde” *Patagonotothen tessellata* in a bed of mussels and sea urchins (*Pseudoechinus magellanicus*).

Respecto a los peces del Parque, se determinaron 17 especies. Los peces de piedra (familia Notothenidae) constituyeron las especies mejores representadas, destacando la presencia del colde (*Patagonotothen tessellata*, Figura 5.9)

With respects to the fish in BONP, 17 species were identified. The Stone fish (family Notothenidae) is the best represented species, emphasizing the presence of colde (*Patagonotothen tessellata*, Figure 5.9).



The image is a full-page background photograph. It shows a vast landscape of a mountain range. In the foreground, a person is seen from the chest up, wearing a dark jacket and holding a long wooden staff or pole. The person's face is partially visible in profile. The background consists of rolling hills and mountains covered in dense green forest. Some trees appear to be dead or skeletal. The sky is overcast. The entire image has a warm, orange-toned overlay.

# ARQUEOLOGÍA Y ETNOGEOGRAFÍA

Archaeology and Ethnogeography



# ARQUEOLOGÍA Y ETNOGEOGRAFÍA

## Archaeology and Ethnogeography

### USO HISTÓRICO DEL TERRITORIO POR EL PUEBLO KAWÉSQR

La zona utilizada por el pueblo Kawésqar se extendía desde el golfo de Penas por el Norte, hasta el Estrecho de Magallanes por el Sur. Actualmente el Parque Nacional Bernardo O'Higgins se encuentra dentro del territorio ancestral del pueblo Kawésqar.

### HISTORICAL LAND USED BY THE KAWÉSQR PEOPLE

The territory occupied by the Kawésqar people stretches from north of the Gulf of "Penas", reaching both sides of the Strait of Magellans in the south.





Los Kawésqar dividieron el área en dos grandes porciones, según sus características geográficas y biológicas (Ver Figura 6.1):

**a) Jáutok** siempre designa a los canales interiores. Para una separación exacta entre un territorio y otro hay un elemento distintivo: Aparte de la formación de las olas, la configuración de las playas, la conformación de los montes y de los diferentes ecosistemas que existen en esas zonas, sólo hay un elemento que permite separar **jáutok** de la otra zona, y este es el cochayuyo. A la designación de **jáutok** confluyen varios elementos que dicen relación con el tipo y característica del



**Figure 6.1:** Dominios geográficos Kawésqar

**Figure 6.1:** Geographic domains of the Kawésqar ethnicity.

from the other areas is the presence of “cochayuyo” (*Durvillaea antarctica*) and its beaches are generally known for its rocks and short length.

The Kawésqar divided the territory into two parts, according to the geographical and biological characteristics of the territory (see Figure 6.1):

**a) Jáutok:** Refers to interior channels and its projection towards the east. This name reflects the differences between the exposed shores and inland waterways, regarding the type and characteristics of the terrain, flora and fauna. The factor which separates the **Jáutok**



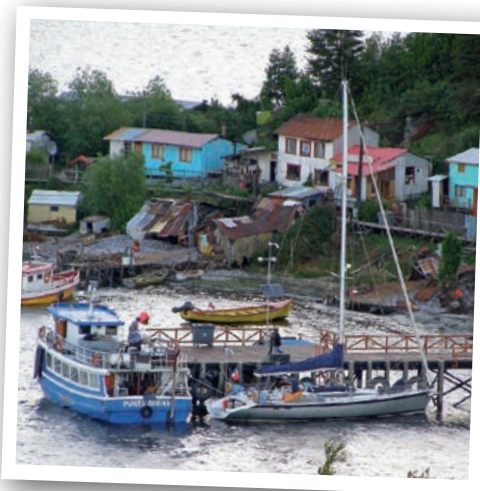
terreno y la flora y fauna del sector. En los canales interiores los paisajes y las costas son totalmente diferentes de los sectores cercanos al Océano Pacífico; en algunos tramos las costas son abruptas y dan paso a los acantilados que desde el cerro se sumergen en el agua sin dar cabida a una pequeña saliente que permite resguardar algún tipo de embarca-

**b) Málte:** is a territory located near the Pacific Ocean, instead of dense jungles; there are large areas of plains and pampas, where many birds form their environments. The area is also rich in islands surrounded by sandy beaches. Furthermore, it is well known for the size and strength of the waves, which cause a great impact.



ción. Uno de los ejemplos más claros es el sector oeste del canal Messier desde la entrada de la boca del canal Adalberto por el Norte y, por el Sur, hasta la entrada de Angostura Inglesa. Por lo general las playas de **jáutok** son de pedregales y de corta extensión.

**b) Málte** designa a los lugares que están cercanos al Océano Pacífico. En este sector la configuración del terreno es distinta de la de jáutok, hay poca selva impenetrable, existen turbales y llanuras de gran extensión donde habita una gran diversidad de pájaros de todos los tamaños. En su mayor parte existen playas grandes y largas compuestas de arenas finas donde la visión se pierde en el horizonte. Hay una gran cantidad de islotes e islas que en todo su contorno están rodeadas de playas de arena. Con respecto a las aguas que bañan estas costas, es muy común encontrar olas de gran tamaño que llegan a la playa con mucha fuerza y vehemencia. A lo largo de la costa y pla-



According to the way the Kawésqar used their territory, there were specific areas which were of special importance to them. The **Lighthouse on the island of San Pedro** near the Gulf of Penas was a strategic area for trade and business, particularly for fur trades. Since the installation of the Chil-

yas de málte, de acuerdo con la cosmovisión del mundo kawésqar no se puede ingerir alimentos de ningún tipo, pues se considera tabú. Si por cualquier motivo amanece mal tiempo, gran ventarrón que imposibilite cualquier tipo de navegación, los individuos acuden a su bagaje cultural en busca de una explicación lógica y coherente, llegando a la conclusión de que el tabú ha sido roto en forma azarosa (como, por ejemplo, que un perro haya comido algo en la playa); como consecuencia de esos actos, la naturaleza castiga a los humanos, desatando toda su furia.

De acuerdo al uso que daban al territorio, existían ciertos puntos de especial importancia para los Kawésqar. El Faro en la isla San Pedro -cercano al golfo de



ean Air Force (FACH) base in 1940, Puerto Eden became a residential area whereas; previously it had been used as temporary camp grounds. The area began to be continuously inhabited since





Penas- era un punto estratégico de intercambio y de operaciones comerciales, especialmente cuando existía el negocio de pieles en los canales. Puerto Edén fue un sitio de permanencia habitual desde la instalación de la base de la Fuerza Aérea de Chile (FACH), en la década de 1940; si bien anteriormente habían existido campamentos temporales, el sitio comenzó a ser habitado permanentemente a partir del decreto de protección de los Kawésqar, emitido bajo el gobierno del Presidente Pedro Aguirre Cerda. Isla Kalau es el punto más extremo e intermedio en el occidente, un lugar de escala obligatoria cuando se viajaba al Norte o al Sur; se encuentra en un entorno donde la caza y recolección era abundante, por lo que se utilizaba como campamento base para acceder a las loberías, recolectar huevos y cazar aves. Faro Fairway, en el extremo sur, fue frecuentemente visitado por la última generación de navegantes.

President Pedro Aguirre Cerda stated a governmental order for Kawésqar protection. The **Kalau Island** is found to the West and is a mandatory stopover when traveling North or South, its environment made hunting and gathering plentiful therefore, it was used as a base camp to access sea lion colonies, collect eggs and hunt birds. **Fairway Lighthouse** is found at the extreme South and it was frequently visited by the latest generation of sailors.



## ARQUEOLOGÍA ASOCIADA A LA OCUPACIÓN KAWÉSQAR

En la localidad de Puerto Edén se concentra un valioso acervo cultural atesorado por los últimos representantes de la comunidad Kawésqar.

Los antecedentes bibliográficos indican que el área ha sido usada por esta etnia durante los últimos milenios. La arqueóloga Patricia Curry estudió el sector de Puerto Edén donde encontró 18 yacimientos arqueológicos que cubren los últimos 2000 años (Figura 6.2). Se trata de conchales de hasta dos metros de espesor, particularmente densos en Puerto Edén. Esta bahía bien protegida es considerada como un “puerto-base” en la ruta de migración y asentamiento de este pueblo canoero, a diferencia de otros yacimientos del canal que son considerados “sitios satélites”. Los yacimientos cercanos a Puerto Edén se encuentran en una situación de gran vulnerabilidad ya que el patrimonio arqueológico están siendo afectados por la ocupación humana. Es por ello relevante la determinación del tipo e intensidad del impacto, para sugerir medidas que permitan aminorar o mitigar la destrucción de estos valiosos recursos.

La prospección arqueológica realizada en el marco de las investigaciones del pro-

## ARCHAEOLOGY OF THE KAWÉSQAR ETHNICITY

The village of Puerto Eden contributes a valuable cultural heritage treasured by the representatives of the Kawésqar community.

The bibliographic records indicate that the area has been used by local communities for thousands of years. Archaeologist, Patricia Curry studied the Puerto Eden area where she found 18 archaeological excavations covered in the last 2000 years (Figure 6.2). The remains were shell middens of up to two meters thick. This well-protected bay is considered a “portbase” for migration and settlement of indigenous canoers. However, other sites of the channel are considered “satellite sites”. The de-

posits near Puerto Eden are sought to be very vulnerable since most archaeological heritage sites are being affected by human occupation. Therefore, it is important to determine the type of impacts migration may have on these valuable resources.

The archaeological survey conducted within the research project allowed more



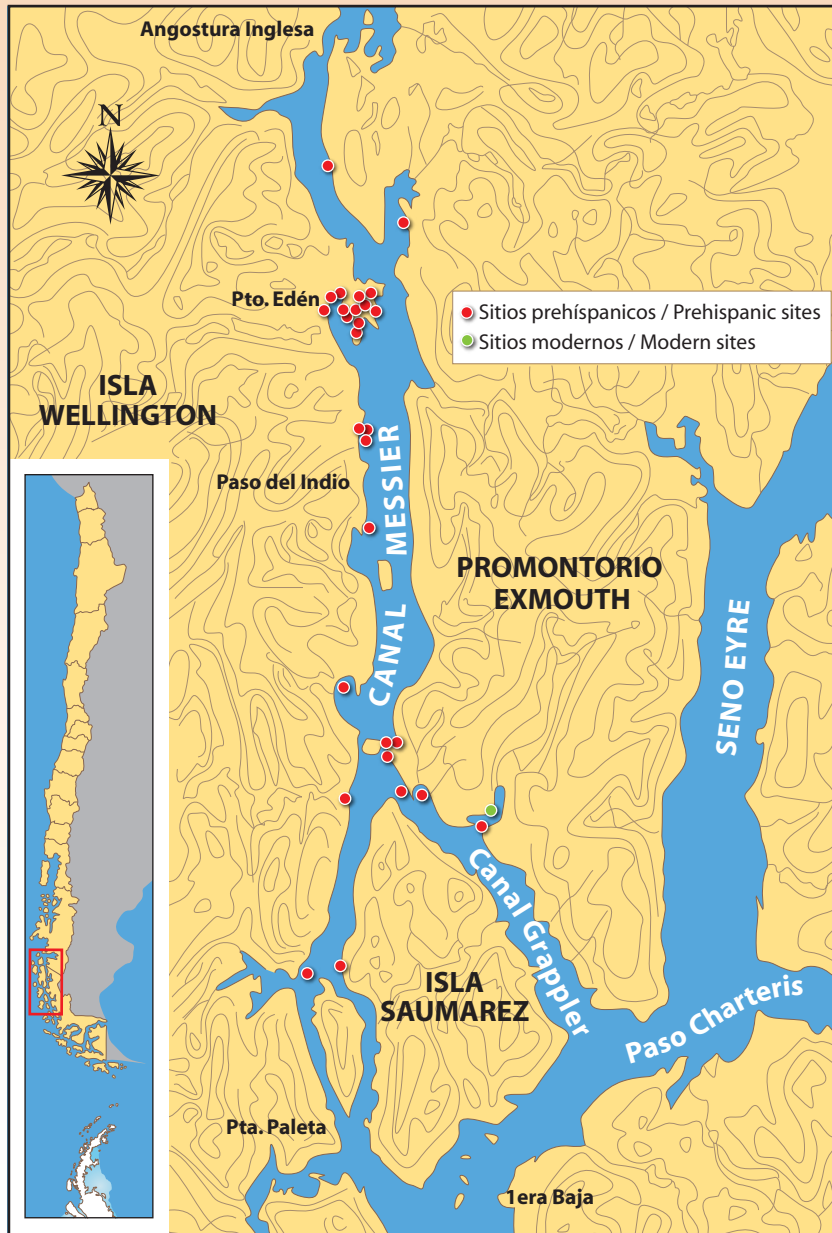


Figura 6.2: Sitios arqueológicos registrados por Patricia Curry (1991).

Figure 6.2: Archeological sites registered close to Puerto Eden.

yecto, permitió registrar más de un centenar de nuevos sitios de ocupación Kawésqar. Con estos resultados, se verificó el alto potencial patrimonial arqueológico del PNBO, además del valioso acervo cultural atesorado por los últimos representantes de la comunidad Kawésqar que habitan Puerto Edén.

Los sitios arqueológicos identificados corresponden a lugares con distintos tipos de uso, tales como: campamento, lugares de caza y destazamiento, taller lítico, cantera, sitio funerario, basural conchífero y arte rupestre. La identificación se basó en el conocimiento atesorado por don Francisco Arroyo (Ver Figura 6.3), quien no sólo posee una vasta memoria geográfica de ésta porción del archipiélago, sino que además mostró un gran manejo cartográfico. Francisco es también uno de los últimos representantes de la etnia Kawésqar que participó activamente de periplos de nomadismo junto a sus padres y que continuó con dichas prácticas durante mucho tiempo junto a su familia.

than one hundred new Kawésqar occupation sites to be registered. With these results, we verified the potential of archaeological heritage of the Bernardo O'Higgins National Park, as well as valuable cultural heritage treasured by the last representatives of the Kawésqar community living in Puerto Eden.

The identified sites are areas with different types of activities, such as camping, hunting and butchering site, lithic workshop, quarry, burial site, shelly midden and rock art. The identification of these sites was based on the knowledge gathered by Francisco Arroyo (see Figure 6.3), who not only has a vast geographical memory of this portion of the archipelago, but also showed great mapping skills. Francisco is also one of the last representatives of the Kawésqar ethnic groups that participated actively in nomadic wanderings along with his parents and continued with such practices with his family.

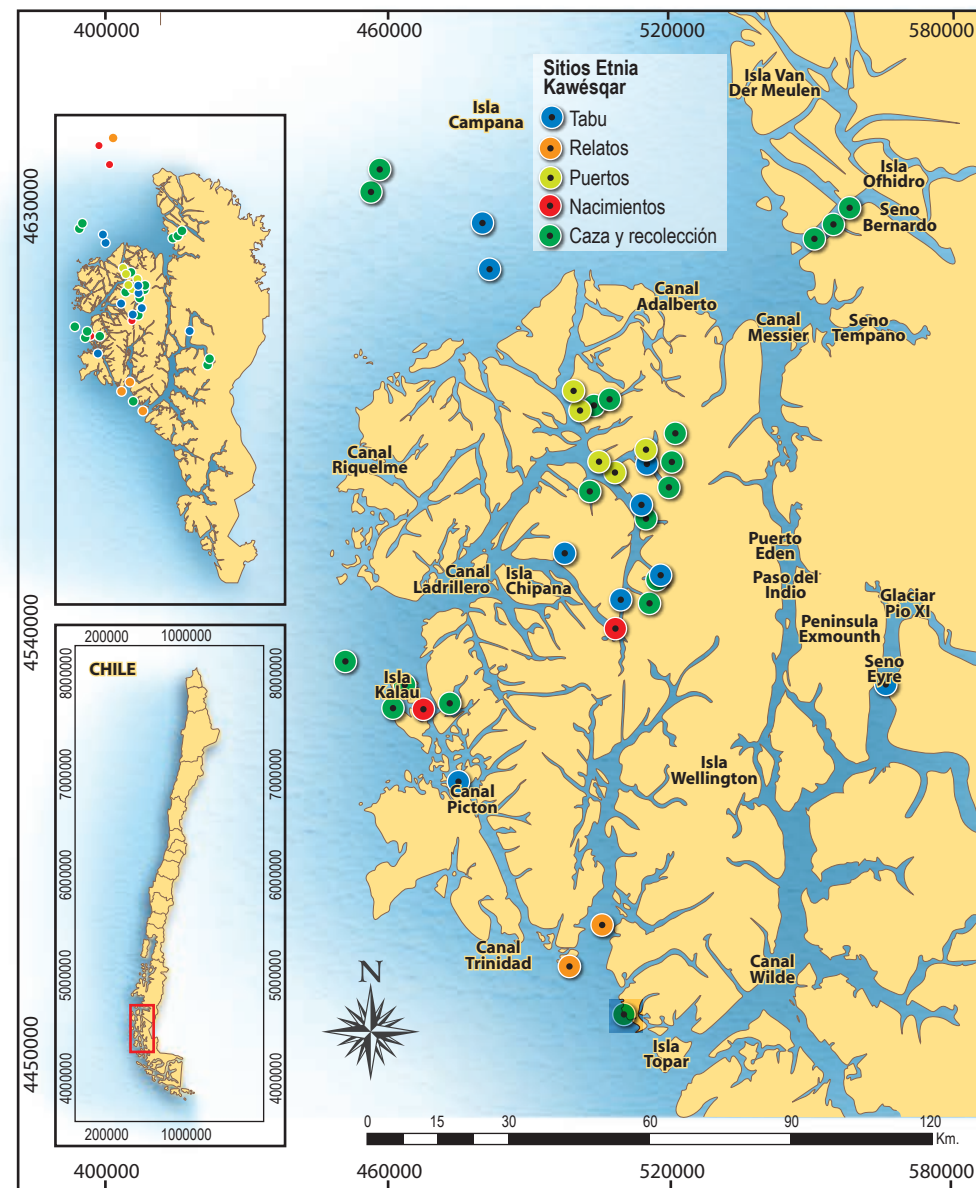


El proyecto también abordó la relación del pueblo Kawésqar con el territorio y los recursos naturales, a través del trabajo participativo realizado con representantes de la comunidad residente de Puerto Edén, con quienes se identificaron lugares de nacimiento, sitios de extracción de recursos naturales y sitios de mitos y tabúes (Ver Figura 6.4).

**Figura 6.3.** Francisco Arroyo: Miembro de la Comunidad Kawésqar de Puerto Edén, nacido en el área del archipiélago Guayaneco, Región de Aysén. Es uno de los últimos representantes que vivió a la usanza tradicional nómada por los canales australes. Cuenta con una amplia experiencia en el territorio, siendo además uno de los últimos hablantes de la lengua. Actualmente vive en Puerto Edén.

The project also addressed the Kawésqar people's relationship with the land and natural resources through participatory work conducted with representatives of the resident community of Puerto Edén, with whom they identified places of birth, places of extraction of natural resources and sites myths and taboos (see Figure 6.4).

**Figure 6.3:** Francisco Arroyo: Member of the Kawésqar Community of Puerto Eden. Born in the area of the archipelago Guayaneco, Aysen Region. He is one of the last representatives of the Kawésqar people who lived in a traditional nomadic way by the southern channels. He has extensive experience in Kawésqar territory, besides being one of the last speakers of the Kawésqar language. He now lives in Puerto Eden.



**Figura 6.4:** Ejemplo de sitios Kawésqar identificados en trabajos participativos con la comunidad Kawésqar de Puerto Edén. Estos sitios se relacionan con mitos (cuentos, tabúes), extracción de recursos y nacimientos de personas de este pueblo. Fuente: CONAF & CEQUA. Trabajo participativo Plan de Manejo del Parque Nacional Bernardo O'Higgins.

**Figure 6.4:** Examples of Kawésqar sites identified participation with the Kawésqar community of Puerto Eden. These sites are related to myths (stories, taboos), resource extraction and the birth of people in the town. Source: CONAF & CEQUA. Participation management plan for the Bernardo O'Higgins National Park.



**Figura 6.5:** Ruta de la expedición etnogeográfica en torno a isla Wellington.

**Figure 6.5:** Route of the ethnogeographic expedition around Wellington Island.

Se realizó además una expedición etnogeográfica, para identificar la toponimia Kawésqar y el conocimiento cultural e histórico asociado a una parte del extenso territorio utilizado por este pueblo, que se encuentra actualmente protegido como Parque Nacional (Figura 6.5). Como grupo étnico cazador-recolector, los Kawésqar poseen un conocimiento amplio del lugar por su intensa interacción con el medio. En términos generales, la nominación de los lugares obedece al grado de importancia que le otorgan quienes habitan el entorno geográfico. Por ello los topónimos Kawésqar son rutas y sitios de caza-recolección, ceremoniales, asociado a mitos, de importancia histórica en la vida de nómades canoeros, es decir, sitios donde ocurrió un suceso que tuvo alguna repercusión en la vida del grupo.

A partir de esta expedición se pudieron registrar 236 sitios de uso Kawésqar, sólo en el entorno de la isla Wellington (Figura 6.6). Cada uno de ellos se caracterizó en las siguientes categorías: sitios arqueológicos, sitios de caza y recolección, sitios tabú, catalogados como "sagrados", sitios míticos relacionados con la tradición oral de mitos, y sitios funerarios. Los conocimientos revelados en el proyecto a través de las diferentes expediciones y trabajos participativos plantean que la cultura Kawésqar está profundamente ligada al conocimiento y uso del territorio actualmente protegido por el Parque Nacional Bernardo O'Higgins.

An ethnogeographic expedition was conducted, to identify Kawésqar areas and names, along with knowledge associated with cultural and historical part of the vast territory used by the Kawésqar people that is now protected as national park (Figure 6.5). This work included the participation of Kawésqar informants from the community of Puerto Eden, who have an extraordinary knowledge of the territory. As hunter-gatherer ethnic group, the Kawésqar have an extensive knowledge of the territory because of intense interaction with the environment. In general, the nomination of sites reflects the degree of importance given those who inhabit the geographic environment. Kawésqar names are routes and hunter-gatherer sites, ceremonial sites, sites associated with myths, sites of historical importance in the life of nomadic canoeists, ie where an event occurred that had an impact on the life of the group.

From this expedition there were 236 Kawésqar sites recorded used only in the vicinity of Wellington Island (Figure 6.6). Each of these localities are characterized in the following categories: Archaeological sites, hunting and gathering areas, taboo sites, "sacred" mythical sites related to the spoken tradition of myths, and burial sites. The information collected in the project through the various expeditions and participation, observe that the Kawésqar culture is deeply linked to consciousness and the purpose of the land currently protected by the Bernardo O'Higgins National Park.





**Figura 6.6:** Ejemplos de toponimia Kawésqar de parte del territorio del Parque Nacional Bernardo O'Higgins. El trabajo etnogeográfico realizado en el proyecto demuestra el profundo conocimiento y uso que este pueblo originario aún tiene del territorio.

**Figure 6.6.** Examples of places named in Kawésqar from the territories of the Bernardo O'Higgins National Park. The ethnogeographic results demonstrate the conscious depth and purpose that this native tribe still has on the territory.





# PALEONTOLOGÍA

Paleontology



# PALEONTOLOGÍA

## Paleontology

El estudio de la paleontología en el Parque Nacional Bernardo O'Higgins buscó reconocer la presencia de restos fósiles que permitieran interpretar la vida existente en anteriores edades geológicas. Los fósiles se conservan en rocas de tipo sedimentarias, las cuales se han formado por la acumulación de sedimentos, y que debido a procesos físicos y biológicos llamados diagénesis, han permitido que los restos de especies de plantas y animales hayan sufrido transformaciones en su composición.

Paleontological studies in the Bernardo O'Higgins National Park, were made in order to recognize fossil remains which would allow interpretation of life existing in prior geological periods. The fossils are preserved in sedimentary rock, which are formed by the accumulation of sediments. Due to a physical and biological processes known as diagenesis, it has allowed flora and fauna remains to change its composition.

La roca de tipo sedimentaria reconocida en el PNBO se limita a tres sitios importantes: **i)** Monte Balmaceda. Seno de Última Esperanza, con rocas sedimentarias del Cretácico Superior; **ii)** Punta San Marcos. Canal Sarmiento, que presentaría secuencias marinas del Jurásico-Cretácico, y **iii)** Sector occidental de isla Mornington, canal Trinidad, con edades del Carbonífero-Pérmico.

The sedimentary rock in the park is limited to three major sites: **i)** Monte Balmaceda. Seno Última Esperanza, sedimentary rocks of upper Cretaceous; **ii)** Punta San Marcos. Canal Sarmiento, marine sequences present in the Jurassic-Cretaceous; **iii)** Western sector of Mornington island. Trinidad channel aged from the Carboniferous-Permian.





La prospección paleontológica se desarrolló en un amplio sector del Parque, tomando mayor relevancia en estos tres sectores con roca sedimentaria. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos, sólo se encontraron restos fósiles en un sector ubicado a menos de 50 m de la base del glaciar Balmaceda, en la zona sur del PNBO. Estos fósiles fueron identificados como organis-

Paleontological surveys were conducted in a large sector of the national park. Despite these efforts, we found only fossils in an area located less than 50 m from the base of the Balmaceda glacier in the southern BONP. These fossils were identified as inoceramid and shell remains from the Cerro Toro formation, Upper Cretaceous.



**Figura 7.1:** Glaciar Balmaceda. La roca que se encuentra subyacente al glaciar corresponde al tipo sedimentaria.

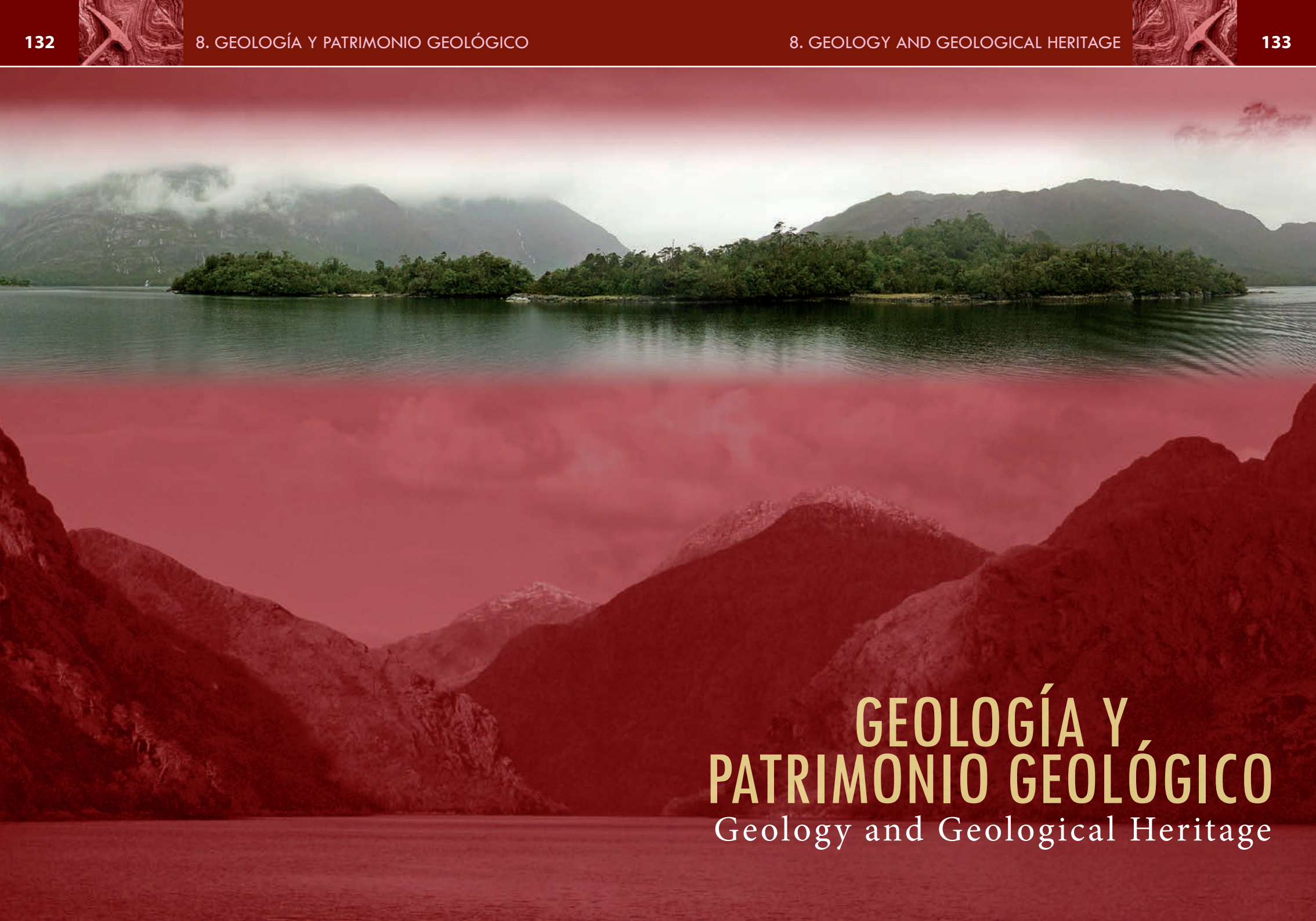
**Figure 7.1:** Balmaceda Glacier. The underlying rock is sedimentary rock.

mos y restos de conchas de la formación Cerro Toro, de edad Cretácico Superior.

En general en el área prospectada del PNBO, a excepción del sector del monte Balmaceda, no se presentan secuencias sedimentarias fosilíferas al menos a nivel de macrofósiles, pese a que el área de isla Mornington, de edad Carbonífero-Permiano, podría contener microfósiles debido a sus características depositacionales (ambiente marino rico en carbonatos).

In general, in the surveyed area of BONP except Sector Monte Balmaceda, no fossiliferous sedimentary sequences occur at least at the level of macro fossils, although Mornington Island area of Carboniferous-Permian age, might contain microfossils because of the depositional features (marine environment rich in carbonates).





# GEOLOGÍA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

Geology and Geological Heritage

# GEOLOGÍA Y PATRIMONIO GEOLÓGICO

## Geology and Geological Heritage

La importancia de la riqueza geológica en el patrimonio natural ha sido reconocida por diversas instituciones internacionales, como UNESCO y la IUGS (Unión Internacional de Ciencias Geológicas). Pese a ello, tradicionalmente las áreas protegidas han sido consideradas sólo desde una perspectiva biológica.

The importance of the geological natural heritage has been recognized by various international institutions such as UNESCO and IUGS (International Union of Geological Sciences). Nevertheless, the protected areas have generally only been considered from a biological perspective.

### RASGOS GEOLÓGICOS GENERALES

**E**n el PNBO es posible encontrar rocas de diversas características y edades. Las más antiguas se formaron hace más de 350 millones de años (Pérmico Superior-Carbonífero Inferior).

En épocas pasadas, algunas de estas rocas fueron sometidas a condiciones de presión y temperatura extremas, que

### GENERAL GEOLOGICAL FEATURES

**A**t the Bernardo O'Higgins National Park is possible to find rocks of different ages and characteristics. The oldest rocks found in the park were formed in the Permian-Upper Carboniferous, more than 350 million years ago.

In the past, some of these rocks were



transformaron su estructura y composición mineralógica, dando origen a rocas metamórficas. Estas rocas, de acuerdo a sus edades y características litológicas, han sido agrupadas en el Complejo Metamórfico Andino Oriental (CMAO), en el Complejo Ígneo Metamórfico de Puerto Edén (CIMPE) y en el Complejo Acrecionario Madre de Dios (CAMD).

En el Parque también afloran rocas plutónicas (formadas en profundidad a partir de la cristalización de un magma), las cuales han sido agrupadas en una unidad denominada Batolito Sur Patagónico (BSP) y también en el Complejo Ígneo Metamórfico de Puerto Edén.

En el extremo Sur-oriental del Parque se encuentran rocas que constituyen un relleno volcánico-sedimentario, el cual comprende rocas ígneas del Complejo

subjected to conditions of extreme pressure and temperature, which transformed the structure and mineralogical composition, giving rise to metamorphic rocks. These rocks have been grouped according to their age and lithology in the Eastern Andean Metamorphic Complex (EAMC) Metamorphic Igneous Complex in Puerto Edén (MICPE) and Madre de Dios accretionary complex (MDAC).

At the park plutonic rocks also emerge (rocks formed at depth from the crystallization of magma), which have been grouped into a unit called the South Patagonian Batholith (SPB) and Igneous Metamorphic Complex in Puerto Eden.

In the extreme south east of the park you find rocks that make up a volcanic-sedimentary fill, which includes igneous rocks from the ophiolite Sarmiento Com-



ofiolítico Sarmiento, piroclásticas y lavas de la formación Tobífera y sedimentarias de la formación Zapata y formación Punta Barrosa.

plex, pyroclastic rocks and lavas from Tobífera Formation and sedimentary rocks of Zapata formation and Punta Barrosa formation.

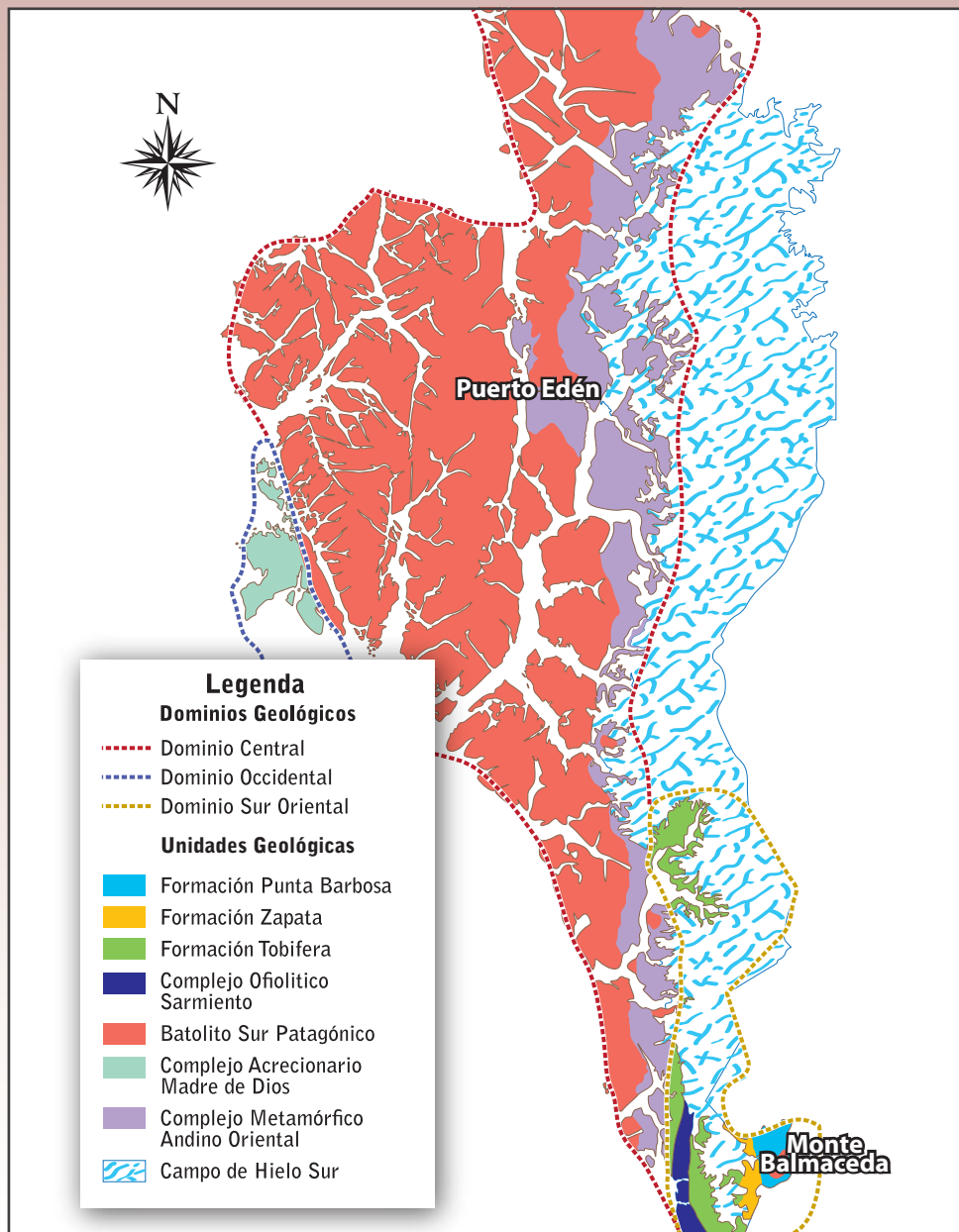
## DOMINIOS GEOLÓGICOS

De acuerdo a la distribución de las unidades geológicas que afloran en el PNBO, éste puede ser separado en tres grandes dominios geológicos (Figura 8.1), los cuales se describen a continuación:

## GEOLOGICAL DOMAINS

According to the distribution of geologic units that emerge in the BONP, can be separated into three major geological domains (Figure 8.1), each one is described below.





**Figura 8.1.** Mapa Geológico del PNBO mostrando los principales dominios geológicos.

## DOMINIO OCCIDENTAL: COMPLEJO ACRECIONARIO MADRE DE DIOS (CAMD)

**E**l Complejo Acrecionario Madre de Dios (CAMD) aflora en el sector occidental del PNBO, desde isla Kalau hasta el archipiélago Madre de Dios (Figura 8.1).

## WESTERN DOMAIN: MADRE DE DIOS ACCRECTIONARY COMPLEX (MDAC)

**T**he Madre de Dios Accretionary Complex (MDAC) emerges on the west side of the BONP, from Kalau island to the Madre de Dios archipelago (Figure 8.1).



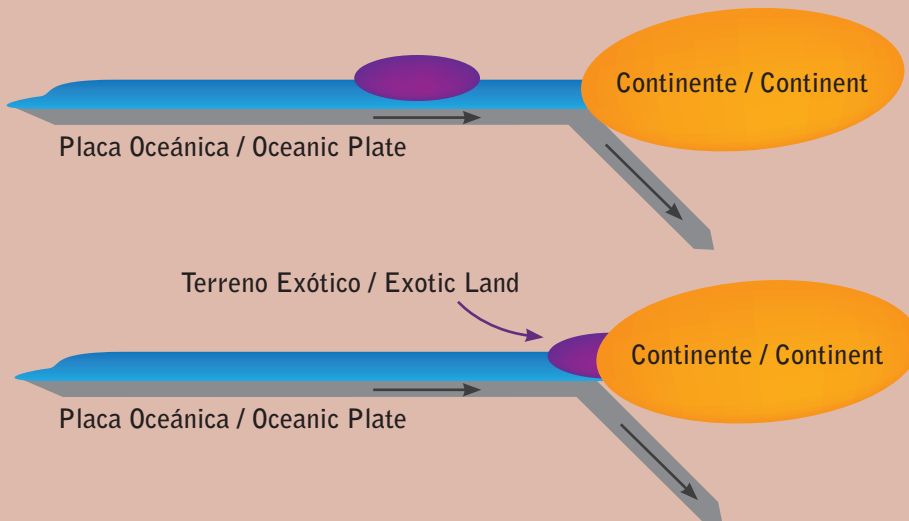
**Figure 8.1:** Geological map of BONP showing the principal geological domains.

### ¿CÓMO SE FORMÓ EL DOMINIO GEOLÓGICO OCCIDENTAL?

**E**l Dominio Geológico Occidental del PNBO está constituido por un terreno exótico, acrecionado al margen occidental de Gondwana por procesos de subducción, hace ~190 millones de años. Este terreno exótico provenía desde el Noroeste del margen continental.

### HOW WERE THE WESTERN GEOLOGICAL DOMAIN FORMED?

**T**he Western Geological domain of BONP consists of an exotic terrain, accreted to western Gondwana margin made by subduction processes ~190 million years ago. This exotic terrain came from the Northwestern continental margin.



**Figura 8.2:** Proceso de acreción al continente de un terreno exótico.

**Figure 8.2:** The process of accretion to a continent of an exotic land.

### DOMINIO CENTRAL: BATOLITO SUR PATAGÓNICO (BSP) Y COMPLEJO METAMÓRFICO ANDINO ORIENTAL (CMAO)

### CENTRAL DOMAIN: SOUTHERN PATAGONIAN BATHOLITH (SPB) AND EASTERN ANDEAN METAMORPHIC COMPLEX (EAMP)

### ¿CÓMO SE FORMÓ EL DOMINIO GEOLÓGICO CENTRAL?

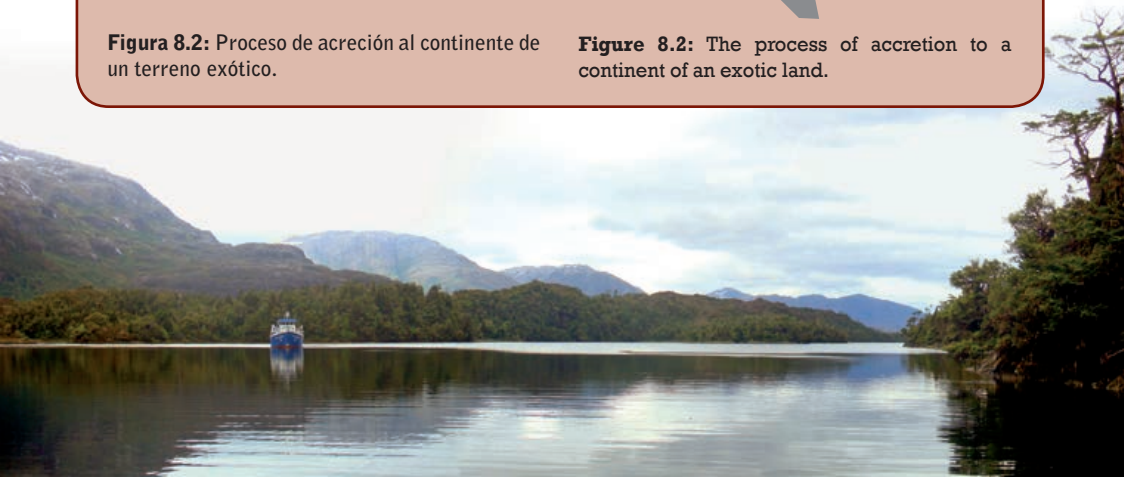
**L**a formación comenzó hace más de 350 millones de años con el depósito de sucesiones sedimentarias en un margen continental pasivo; es decir, el margen de un continente donde no existía subducción. Una vez que los procesos de subducción comenzaron, hace más de 260 millones de años, estas rocas fueron sometidas a condiciones extremas de presión, lo que causó su metamorfismo.

Posteriormente, alrededor de 150 millones de años atrás, comenzó un extenso evento de intrusión de grandes volúmenes de magmas, los que proporcionaron temperaturas tan extremas que lograron la fusión de rocas y un nuevo evento de metamorfismo, dando origen a las rocas que hoy encontramos en Puerto Edén. Estos procesos magmáticos se extendieron por aproximadamente 150 millones de años más, con la continua intrusión de otros cuerpos de diversas composiciones (desde gabros a granitos), los que se emplazaron a lo largo de toda la sub superficie de lo que actualmente es el PNBO y la Patagonia.

### HOW WERE THE CENTRAL GEOLOGICAL DOMAIN FORMED?

**T**he formation began more than 350 million years ago with the deposition of sedimentary successions in a passive continental margin, i.e. the margin of a continent where there was no subduction. Once subduction began, more than 260 million years ago, these rocks were subjected to extreme pressure, which caused their metamorphism.

Later, around 150 million years ago, began an extensive intrusive event of large volumes of magma, which provided such extreme temperatures that merged the rock and created a new event of metamorphism, giving origin to the rocks found today in Puerto Eden. These processes of magmatic intrusion extended for about 150 million years more, with the continued intrusion of other bodies of various compositions (from gabbro to granite), which were placed along the entire sub surface of what is now the BONP and Patagonia.





El BSP y el CMAO son las unidades geológicas que predominan en el PNBO. Éstas afloran como franjas elongadas en dirección Norte-Sur, a lo largo de todo el Parque. El contacto entre ambas unidades se encuentra, generalmente, cerca del extremo Oeste del Campo de Hielo Sur, tal como ocurre en el canal Ofhidro, fiordo Eyre, canal Falcon, estero Europa, glaciar Amalia y fiordo Norte (Figura 8.3), aunque en la mayoría de los casos se encuentra cubierto.

**Figura 8.3:** Vista hacia el Este del fiordo Egg donde se observa el contacto entre Calizas Tarlton (afloramientos de color blanco) y el Batolito Sur Patagónico (afloramientos de color gris oscuro).

The SPB and EAMP are geologic units that dominate BONP. These emerge as elongated stripes in a North to South direction, along the park. The contact between both units is usually near the West end of the Southern Patagonia Icefield, as in the Ofhidro channel, Eyre sound, Falcon channel, Europa sound, Amalia glacier and North fjord (Figure 8.3), although in most cases these encounters are covered.

**Figure 8.3:** View towards the East of the Egg sound where there is contact between Tarlton limestone and (white colored outcrops) Southern Patagonian Batholith (dark gray outcrops).



Puerto Edén y sus alrededores (Figura 8.4; isla Morton, fiordo Duque de Edimburgo, punta Paraíso, monte Albión) corresponde a una zona excepcional dentro del PNBO, ya que además de los esquistos del CMAO y granitoides del BSP, afloran rocas metamórficas de grado medio (con andalucita) y alto (con sillimanita), intensamente deformadas, rocas transicionales (rocas que se encuentran en el límite entre un alto grado metamórfico y la anatexis) y rocas intrusivas asociadas genéticamente, todas las cuales han sido agrupadas en el Complejo Ígneo y Metamórfico de Puerto Edén (CIMPE).

Puerto Eden and its surroundings (figure: 8.4; Morton island, Duke of Edinburgh sound, Paradise Point, Mount Albion) is an exceptional area within the BONP, as well as schists from EAMP and granitoids from SPB- medium grade metamorphic rocks emerge (with andalusite) and high (with sillimanite), intensely deformed, transitional rocks (rocks that are on the borderline between high-grade metamorphism and anatexis) genetically related intrusive rocks, all of which have been grouped in the igneous complex and metamorphic complex of Puerto Eden (MCPE).



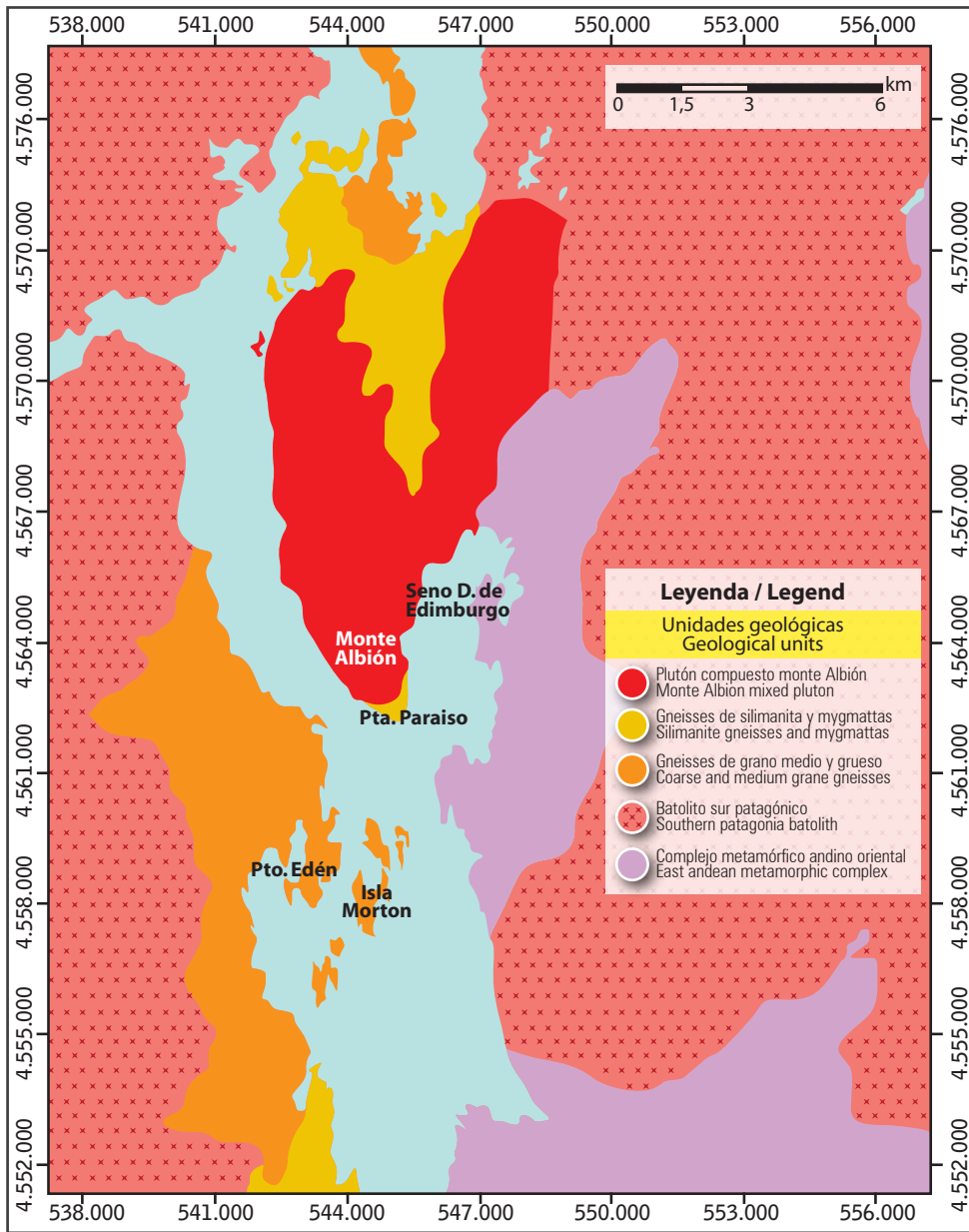


Figura 8.4. Mapa geológico de Puerto Edén y sus alrededores.

Figura 8.4. Geological map of Puerto Eden and its environs.

**DOMINIO SUR ORIENTAL:**  
PISO OCEÁNICO Y RELLENO VOLCÁNICO Y SEDIMENTARIO MESOZOICO

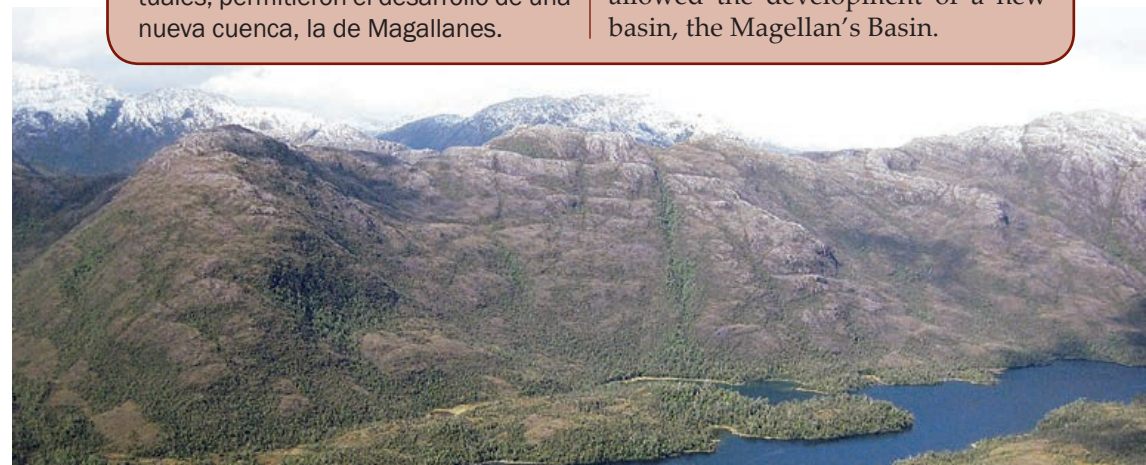
**SOUTH EASTERN DOMAIN:**  
OCEAN FLOOR, VOLCANIC FILL AND MESOZOIC SEDIMENT.

¿CÓMO SE FORMÓ EL DOMINIO GEOLÓGICO SUR ORIENTAL?

HOW WAS THE SOUTH EAST GEOLOGICAL DOMAIN FORMED?

La formación del Dominio Geológico Sur Oriental comenzó hace ~150 millones de años con un gran evento de extensión de la corteza, lo que permitió el desarrollo de la gran cuenca de rocas verdes, en la que se produjo importante actividad volcánica explosiva, hoy representada en las rocas de la Formación Tobífera, y el desarrollo de corteza oceánica, evidenciada en las rocas del Complejo Ofiolítico Sarmiento. Más tarde, un pulso tectónico compresivo provocó el cierre de esta cuenca y abundante deformación. Luego de este evento, las nuevas condiciones tectónicas, más similares a las actuales, permitieron el desarrollo de una nueva cuenca, la de Magallanes.

The geological formation of the South East domain began ~150 million years ago with a great event that included an extension of the crust, allowing the development of a large Green Rock Basin, which had important explosive volcanic activity. Now it is represented in the Tobífera rocks and in the development of the oceanic crust, as evidenced by the Sarmiento Ophiolite Complex rocks. Later, a compressive tectonic pulse caused the closure of this basin and abundant distortion. After this event, new tectonic conditions more similar to the present, allowed the development of a new basin, the Magellan's Basin.



## EL PATRIMONIO GEOLÓGICO

Integrando información bibliográfica y los datos obtenidos en terreno, se identificaron ocho sitios con alto grado de valor geopatrimonial en el PNBO.

Sitio	Dominio Geológico	Área de Interés
Glaciar Pío XI en el fiordo Eyre	Central	Geomorfología, glaciología
Metamorfismo y fusión de rocas en Puerto Edén y Alrededores	Central	Petrología
Brechas que representan el contacto entre el basamento metamórfico y el Batolito Sur Patagónico en el canal Ofhidro	Central	Petrología, geología regional
Rocas de isla Kalau	Occidental	Petrología, geología regional
Evidencias de la cuenca de Rocas Verdes y de la cuenca de Magallanes en los alrededores del monte Balmaceda	Sur Oriental	Geología regional
Cavernas calcáreas y estructuras de disolución al norte de la isla Madre de Dios	Occidental	Geomorfología
Diversos tipos de intrusiones magmáticas y el basamento metamórfico en el estero Europa	Central	Petrología
Evidencias del desarrollo de piso oceánico (Cuenca de Rocas Verdes) en el fiordo Encuentros	Sur Oriental	Petrología, geología regional

**Tabla 8.1:** Sitios con valor geopatrimonial identificados en el Parque Nacional Bernardo O'Higgins.

## THE GEOLOGICAL HERITAGE

Integrating bibliographic information and field data, we identified 8 sites with high geopatrimonial value in BONP.

Site	Geological domain	Area of Interest
Glacier Pio XI within Eyre sound	Central	Geomorphology, glaciology
Metamorphism and fusion of rocks in Puerto Eden and Surroundings	Central	Petrology
Gaps represent the contact between the metamorphic plinth and the Southern Patagonian Batholith in the Ofhidro channel	Central	Petrology, Regional Geology
Rocks from Kalau island	Western	Petrology, Regional Geology
Evidence of the Green Rock basin and the Magellan's basin in the vicinity of Mount Balmaceda	South East	Regional Geology
Limestone caves and structure break up on the north of Madre de Dios Island	Western	Geomorphology
Different types of magmatic intrusions and the metamorphic plinth in the Europa estuary	Central	Petrology
Evidence of the development of ocean floors (Green rocks basin) at the Encuentros fjord	South East	Petrology, Regional Geology

**Tabla 8.1:** Sites with geopatrimonial value identified in BONP.

El sitio de mayor interés geopatrimonial en el Parque Nacional Bernardo O'Higgins corresponde al glaciar Pío XI en el fiordo Eyre (SE). Esto se debe a su alto valor científico, ya que representa una excepción en el Campo de Hielo Sur por su tendencia a mantener condiciones de avance en las últimas décadas. Además, destaca

The site with the greatest geopatrimonial interest in Bernardo O'Higgins National Park corresponds to Glacier Pio XI at Eyre sound. This is due to its high scientific value since it represents an exception in the Southern Patagonia Icefield giving its advance in recent decades. In addition, it is notable because of its high





**Figura 8.5 :** Vista al glaciar Pío XI desde el flanco oriental del fiordo Eyre.

**Figure 8.5:** View of the Glacier Pio XI from the eastern flank of the Eyre Sound.

por su alto valor de uso, ya que es el único de los cinco sitios evaluados que en la actualidad tiene visitas y promoción desde el punto de vista geopatrimonial.

use value, since it is the only one of the five sites currently being assessed, that gets visitors and its being pro motioned from its geopatrimonial point of view.

En segundo lugar por su valor científico destaca el sitio Puerto Edén (Metamorfismo y fusión de rocas en Puerto Edén y sus alrededores, Figura 8.4). Este es un lugar excepcional en el Parque debido a que las rocas ígneas y metamórficas que allí afloran son diferentes genéticamente a las del resto de esta área silvestre protegida. Allí se encuentra un registro clave para la comprensión de la interacción entre procesos ígneos y metamórficos en un margen continental.

Ranking in second place for its scientific value, is the site Puerto Eden (Metamorphism and fusion of rocks in Puerto Eden and the surrounding areas, Figure 8.4), this is an exceptional place in the park due to igneous and metamorphic rocks that emerge there, that are genetically different to the rest found in this protected wildlife area.





# PAISAJE VISUAL

Visual Landscape

# PAISAJE VISUAL

## Visual Landscape

El paisaje del PNBO se caracteriza, a gran escala, por la homogeneidad de sus componentes. Sin embargo el relieve presenta una gran diversidad de formas generadas por los diferentes procesos geológicos a los que ha estado expuesto. Las áreas más singulares en este territorio son las islas cercanas al océano Pacífico y los glaciares del Campo de Hielo Sur.

The landscape of Bernardo O'Higgins National Park is characterized, by the homogeneity of its components. Nevertheless, the relief has a wide variety of shapes generated by the different geological processes that it has been exposed to. The most unique areas in this region are the islands close to the Pacific Ocean and glaciers from the Southern Patagonia Icefield.

Las características geomorfológicas del Parque Nacional le otorgan un área de influencia visual alargada, irregular y de gran amplitud, en donde se perciben primeros y segundos planos (Figura 9.1). Existen situaciones particulares, como las bahías y los estuarios, donde las perspectivas son más restringidas (Figura 9.2). En los golfos del océano Pacífico, las vistas hacia el Oeste son ilimitadas, proporcionándole un alto valor al paisaje.

Geomorphological features give the park an elongated and irregular view of the area, where you can perceive different views (Figure 9.1). There are particular situations, such as at the bays and estuaries, where the views are more restricted (Figure 9.2). In the Gulfs of the Pacific Ocean, the views west are limitless, providing high value to the landscape.

▼ **Figura 9.1:** Área de influencia visual. Las vistas son amplias, debido a la dimensión de los canales, fiordos e innumerables valles y circos glaciares que permiten acceder a segundos planos de visibilidad. Canal Picton.

**Figure 9.1:** Area of influence. The views are ample, because of the size of the channels, fjords, and countless valleys along with the glacial cirques that provide access to more views of the landscape. Picton channel.





▲ **Figura 9.2:** Área de influencia visual de las bahías y estuarios, donde las vistas son cerradas, el tamaño del área visible es restringido y presentan distintos grados de compacidad. Estero Lecky.

**Figure 9.2:** Area of visual influence of bays and estuaries, where the views are enclosed, the viewing areas are limited and present different compacity degree. Lecky estuary.

El área de influencia visual indirecta o fondo escénico alcanza al Campo de Hielo Sur, al océano Pacífico y a la isla Madre de Dios, todos con características notables, tales como su diversidad cromática y la heterogeneidad de sus formas del relieve.

The area with a direct view reaches the Southern Patagonia icefield, the Pacific Ocean and the Madre de Dios Island, all with striking visual features, such as its color diversity and the heterogeneity of its geographical features.

Las condiciones del clima determinan un paisaje visual muy variable (Figura 9.3). La amplia visibilidad de un día claro con-

Weather conditions determine the landscape visibility (Figure 9.3). On a cloudy day you only get a view of about 500



▲ **Figura 9.3:** En un día soleado se puede apreciar el paisaje de relieve moderado y diverso. En este caso se puede ver la heterogeneidad del relieve, determinada por la presencia de penínsulas, islotes, colinas y bahías. Vista desde Puerto Edén hacia el Noreste.

**Figure 9.3:** On a sunny day you can appreciate the diverse landscape. In this case you can see the heterogeneity of the relief, determined by the presence of the peninsulas, small islands, hills and bays. View from Puerto Eden towards the Northeast.

trasta con la de los días nublados, cuando disminuye radicalmente alcanzando un rango aproximado de 500 m. Por otra parte, la estacionalidad define los colores dominantes del área de influencia visual; durante el invierno el paisaje se vuelve homogéneo, ello debido a que gran parte está cubierto por nieve.

Atendiendo a la extensión y características del área de estudio se definieron dos escalas de análisis del paisaje: las Macro unidades paisaje y las Unidades de paisaje.

Moreover, the seasons define the dominant colors of the visual area, during the winter; the landscape becomes homogeneous, because it is covered by snow.

Based on the size and characteristics of the studied area two landscape scales of analysis were defined: macro-landscape units and landscape units.

## LAS UNIDADES DE PAISAJE

## LANDSCAPE UNITS

A una escala menor de análisis, se lograron definir 19 Unidades de paisaje en el PNBO. Éstas fueron identificadas en base a las características de la cuenca visual: visibilidad, el relieve y cobertura del suelo. Estas cualidades son las que varían en mayor grado dentro del área estudiada.

Cada una de estas unidades fue valorada de acuerdo a sus niveles de calidad y fragilidad visual. Como calidad visual se definió la percepción de las cualidades intrínsecas del territorio, naturales o artificiales, valoradas según patrones estéticos. Asimismo, como fragilidad visual se definió la vulnerabilidad del paisaje frente a cambios de uso.



On a smaller scale of analysis, we were able to define 19 different landscape units in BONP. These were identified based on visual characteristics of the basins - visibility, relief, and ground coverage. These qualities are those that vary the most within the study area.

Each of these units was assessed according to its levels of quality and visual fragility. Visual quality is defined as the perception of the intrinsic qualities of the territory, natural or artificial, valued according to aesthetic standards. Correspondingly, visual fragility is defined as the vulnerability to changes of its use.

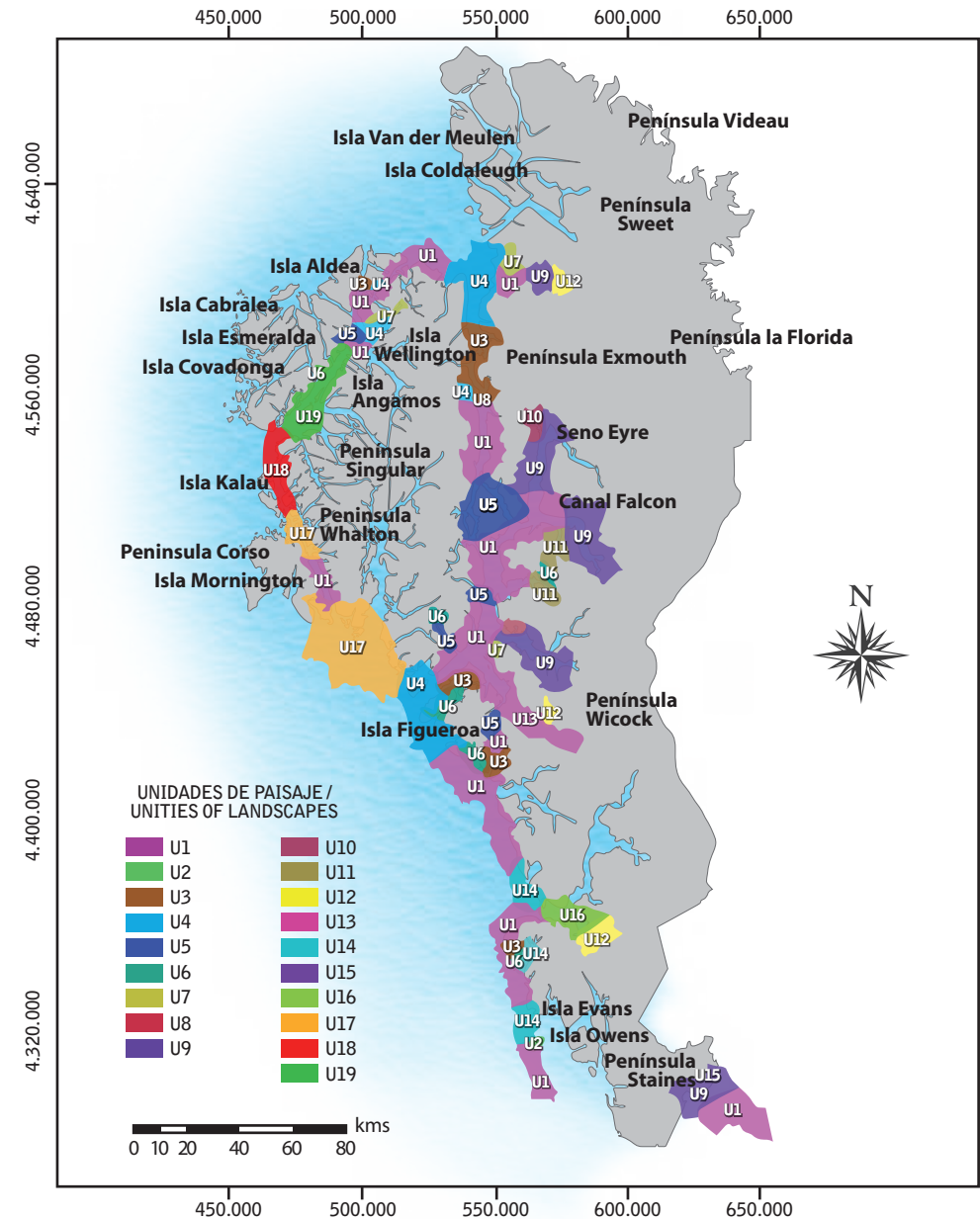


Figura 9.4: Unidades de paisaje. / Figure 9.4: Units of landscape.



Se logró identificar que la totalidad del Parque Nacional Bernardo O'Higgins presenta una alta calidad visual, resaltando ciertos sectores en que los componentes del paisaje permiten identificar una calidad visual muy alta. Dentro de estos sectores encontramos los fiordos



y respectivos glaciares emisarios de los fiordos Europa, Amalia y Témpano (Figuras 9.5, 9.6, 9.7); así como el sector de las islas expuestas hacia el Pacífico donde se encuentra el canal Trinidad y el golfo Ladrillero. En el caso de los fiordos, la calidad visual se caracteriza por la heterogeneidad de la geomorfología, dada por la presencia de valles glaciares y montañas escarpadas del Campo de Hielo Sur.

the fjords and glaciers emissaries from the Europa and Amalia fjords and icebergs as well as the sector exposed to the Pacific islands where the Trinidad channel and the Gulf Ladrillero meet. In the case of the fjords, the visual quality is characterized by heterogeneity of geomorphology, given the presence of glacial valleys and rugged mountains of the Southern Patagonia icefield.

Figura 9.5: El contraste cromático constituye un rasgo singular en el caso del glaciar Témpano; los cerros que lo rodean tienen una coloración especial gracias a la vegetación que los cubre.

Figure 9.5: The color contrast is a unique feature in the case of Témpano glacier: the hills surrounding it have a special color, thanks to the vegetation that covers them.

From this, we identified that Bernardo O'Higgins National Park in its totality has a high visual quality, highlighting certain sectors that are composed of very high visual quality of landscape. Within these sectors

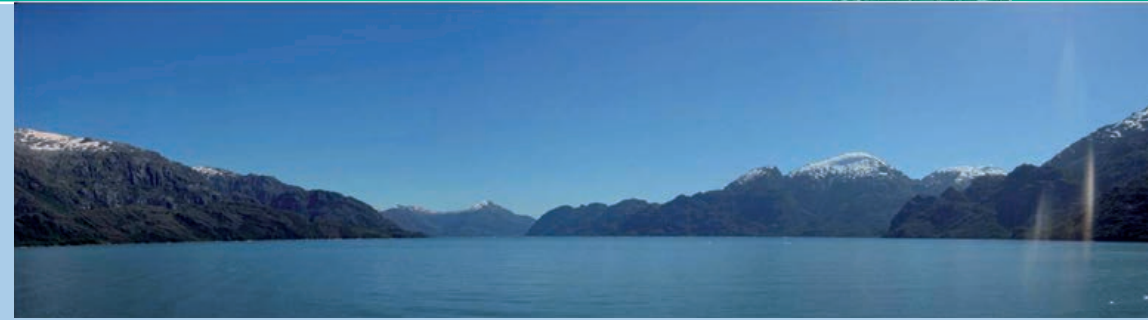


Figura 9.6: En el caso del fiordo Europa, la cuenca visual tiene una forma alargada irregular, lo que genera vistas focalizadas en gran parte de ella. El relieve relativamente homogéneo determina un paisaje de compacidad media, es decir, más expuesto visualmente.

Figure 9.6: In the case of Europa fjord, the visual basin has an elongated and shape which leads to a focused view of it. The relief is relatively homogeneous it determines a landscape of medium compactness, that is more exposed visually.



Figura 9.7: En el glaciar Amalia, la calidad del paisaje muy alta está dada por la heterogeneidad del relieve - pendientes y alturas - la cual está determinada por la presencia de valles amplios, circos glaciares, "horns" y bahías.

Figure 9.7: At the Amalia glacier the landscape quality is very high and given the heterogeneity of the relief - slopes and heights - which is determined by the presence of very broad valleys, glacial cirques, "horns" and bays.







▲ **Figura 9.8:** El relieve de esta unidad se caracteriza por ser muy diverso. Aquí se expresa la erosión del mar y de los glaciares, provocando un relieve particular y heterogéneo, con numerosos islotes, bahías, lomajes, valles profundos y cumbres escarpadas. Destaca la presencia de la isla Madre de Dios, composición geológica de tipo calcáreo.

**Figure 9.8:** The topography of this unit is characterized by its diversity. Here we see the sea erosion on the glaciers, causing a particular highlight and heterogeneous, with numerous islands, bays, rolling hills, deep valleys and rugged peaks. The presence of the Madre de Dios island, after the geological composition of calcareous type.

En el caso del canal Trinidad y en el golfo Ladrillero, en las islas expuestas hacia el Pacífico, la calidad visual muy alta está dada por el contraste entre las alturas y las pendientes de las islas e islotes, la línea del horizonte que domina el paisaje, y

In the case of the Trinidad Channel and the Gulf Ladrillero, on the islands exposed to the Pacific, the visual quality is very high given the contrast between the heights and slopes of the islands and islets, the skyline dominating the

▼ **Figura 9.9:** Puerto Alert, al fondo la isla Madre de Dios. Se puede observar la diversidad del relieve y las vistas en diversos planos.

**Figure 9.9:** Port Alert, at the bottom of Madre de Dios Island. You can see the diversity of the reliefs viewed at various levels.

▲ **Figura 9.10:** El canal Trinidad tiene características singulares como; el fondo escénico conformado por la isla Madre de Dios, y las vistas ilimitadas, generadas por el océano Pacífico. Vista hacia el canal Trinidad e isla Madre de Dios, desde puerto Alert.

**Figure 9.10:** The Trinidad Channel has unique characteristics, the scenic backdrop formed by the Madre de Dios Island, and unlimited views generated by the Pacific Ocean. View to the canal Trinidad and Madre de Dios Island, from Port Alert.

la composición geológica en el caso de la isla Madre de Dios (Figuras 9.8, 9.9, 9.10, 9.11), ubicada en las inmediaciones del PNBO.

landscape and the geological composition in the case of the Madre de Dios island (Figures 9.8, 9.9, 9.10, 9.11), located near the BONP.



▲ **Figura 9.11.** El relieve en la zona expuesta al Pacífico se caracteriza por ser muy diverso, presenta pendientes que van desde el 10% hasta el 60%. Las alturas varían entre los 20 msnm y los 800 msnm. Destacan por el relieve suave las islas Kalau y Taggart, cercanas al paso Picton.

**Figure 9.11:** The relief in the area exposed to the Pacific is characterized by being very diverse, has slopes ranging from 10% to 60%. The elevations vary from 20 m to 800 m, highlighted by the smooth relief and Taggart and Kalau islands, near the Picton Path.



## RECURSOS VISUALES

Los recursos visuales principales del PNBO pueden resumirse en:

**a)** Las marcas o hitos visuales más frecuentes son los procesos de remoción en masa y los témpanos provenientes de los glaciares (Figura 9.12 a).

**b)** Las actuaciones humanas más relevantes son los llamados “ranchos cholgueros”, donde se secan las cholgas (*Aulocomya ater*) que son comercializadas principalmente en Puerto Montt y Puerto Edén (Figura 9.12 b). Esta última localidad, situada en el Paso del Indio, es el único sitio habitado del Parque, y constituye un área singular (Figura 9.13).

## VISUAL RESOURCES

The main visual resources in BONP can be summarized as:

**a)** The marks or visual landmarks are the most common mass wasting processes and icebergs prominent from glaciers (Figure 9.12 a).

**b)** The most important human activities are called “ranchos cholgueros” where mussels (*Aulocomya ater*) are dried which are marketed mainly in Puerto Montt and Puerto Edén (Figure 9.12 b). This last town, located in the Paso del Indio, is the only inhabited place in the park, and is a unique area (Figure 9.13).



**Figura 9.12.** Ejemplos de recursos visuales importantes en el PNBO, **a)** Destacan los témpanos provenientes de los glaciares de Campos de Hielo Sur, por ejemplo en el Fiordo Europa, **b)** La intervención humana en el PNBO está representada por ranchos cholgueros en algunos sectores, por ejemplo este de la isla Saumarez, **c)** Presencia humana importante en este territorio son las guarderías de CONAF, como la de fiordo Témpano.

**Figure 9.12:** Examples of important visual resources in BONP, **a)** Outstanding are the glaciers from the Southern Icefields, for example at the Europe fjord, **b)** Human intervention at the BONP is represented in some areas by mussel farms, for example this case is from Saumarez island, **c)** Human presence in this territory is found at the CONAF base, like the one at Témpano fjord.



▲ **Figura 9.13:** Vista desde el paso del Indio hacia Puerto Edén, única localidad poblada al interior del Parque Nacional Bernardo O'Higgins.

**Figure 9.13:** View from the Paso del Indio to Puerto Eden, only populated locality within the Bernardo O'Higgins National Park.

c) Las instalaciones de CONAF, en los glaciares Témpano y Serrano son las actuaciones humanas importantes en el área de estudio (Figura 9.12 c).

c) The CONAF at the Serrano glacier iceberg and human actions are important in the study area (Figure 9.12 c).

d) Las principales vistas panorámicas se perciben en los canales Andrés, Concepción, Trinidad y Ladrillero (Figura 9.14).

d) main panoramic views perceived are of the Andrés, Concepción, Trinidad, and Ladrillero channels (Figure 9.14).

▼ **Figura 9.14:** En la zona expuesta al Pacífico existen vistas panorámicas de gran calidad. En el canal Andrés – canal Concepción la textura es gruesa a media y está determinada por el tipo de roca y la vegetación de bosque. En un día despejado de verano se observan distintos tonos de verde, azul, turquesa, gris, ocre y blanco, lo que produce una gran variedad y contraste de colores en el paisaje.

**Figure 9.14:** In the area exposed to the Pacific, there are high quality panoramic views. On the Andrew - Concepción channels the texture it has a medium thickness and it is determined by the type of rock and forest vegetation. On a clear day of summer, there are various shades of green, blue, turquoise, gray, brown and white, which produce a wide variety of color and contrast in the landscape.

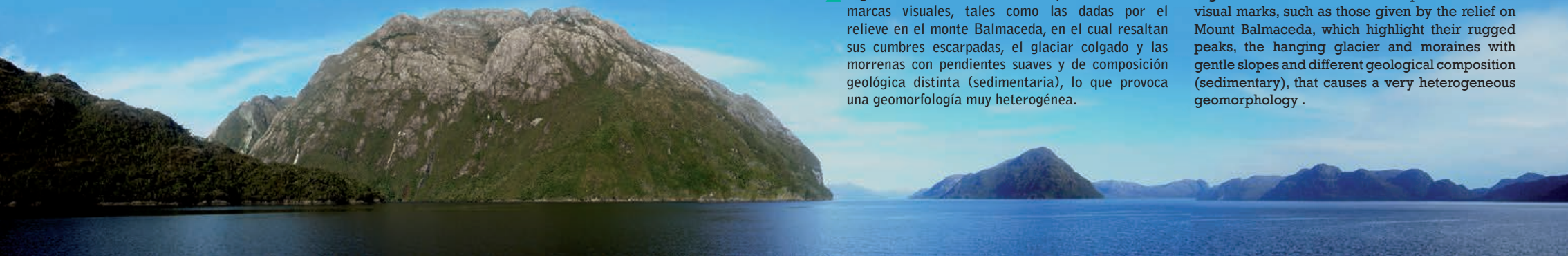
e) Las áreas singulares se relacionan principalmente con la geomorfología y con elementos antrópicos. Entre las primeras destacan, los glaciares, valles, singularidades geológicas y golfos del océano Pacífico (Figuras 9.14 - 9.15); entre las segundas, Puerto Edén y la Angostura Inglesa (Figura 9.13).

e) The singular areas relate mainly to the geomorphology and anthropogenic elements. Among the first to stand out are the glaciers, valleys, geological peculiarities and gulfs of the Pacific Ocean (Figures 9.14 - 9.15), among the second are Puerto Eden and the Angostura Inglesa (Figure 9.13).



▲ **Figura 9.15.** En el PNBO es posible encontrar marcas visuales, tales como las dadas por el relieve en el monte Balmaceda, en el cual resaltan sus cumbres escarpadas, el glaciar colgado y las morrenas con pendientes suaves y de composición geológica distinta (sedimentaria), lo que provoca una geomorfología muy heterogénea.

**Figure 9.15:** At the BONP it is possible to find visual marks, such as those given by the relief on Mount Balmaceda, which highlight their rugged peaks, the hanging glacier and moraines with gentle slopes and different geological composition (sedimentary), that causes a very heterogeneous geomorphology .



# ATRATIVOS TURÍSTICOS

Sites of tourism interest



# ATRATIVOS TURISTICOS

## Sites of tourism interest

### A. SECTOR GLACIAR JORGE MONTT

**Ubicación:** 48° 15' S - 73° 26' W

**Ubicación Administrativa:** Comuna de Tortel, Provincia de General Prat, Región de Aysén.

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES

**E**l sector posee un gran atractivo debido a la belleza del glaciar Jorge Montt, el cual muestra la mayor tasa de retroceso de todo el Campo de

### A. JORGE MONTT GLACIER

**Location:** 48°15' S - 73°26' W

**Administrative Location:** Tortel county, province of General Prat, Region of Aysen.

#### GENERAL CHARACTERISTICS

**T**he Jorge Montt area is very attractive, mainly because of the beautiful Jorge Montt glacier, which shows the highest decline rate across



Hielo Sur. Asimismo, la biodiversidad de flora y fauna de esta área le atribuyen una singularidad especial a la visita y conocimiento de los ecosistemas patagónicos. La visita de la zona Norte del PNBO, permite vincularlo con otros sectores de gran atractivo turístico, como son Caleta Tortel y el Parque Nacional Laguna San Rafael.

## ACCESOS Y CONECTIVIDAD:

**a)** Vía marítima desde caleta Tortel, a una distancia aproximada de 28 millas náuticas.

**b)** Vía terrestre a través de la senda de penetración construida como continuación de la Carretera Austral, la cual a través de senderos por predios privados permite llegar hasta las cercanías del glaciar. La distancia desde Coyhaique (capital Regional de Aysén) es de 462 km y desde Cochrane (capital Provincial), 128 km.



▲ Sector Glaciar Jorge Montt  
Sector Glaciar Jorge Montt

En ambos casos, la observación del glaciar debe hacerse por mar, aunque el acceso a éste se en-

the Southern Icefield. Furthermore, the magnificence and biodiversity of the flora and fauna in the area add a special uniqueness to its visual aspect and to the awareness of the Patagonian ecosystems. Visiting the northern area of the BONP allows its connection with other sectors of great tourist attraction like Caleta Tortel and Laguna San Rafael National Park.

## ACCESS AND CONNECTIVITY

**a)** By sea from Caleta Tortel at an approximate distance of 28 nautical miles.

**b)** By land, through a path built in continuation of the Carretera Austral, which passes through private lands. It permits reaching the vicinity of the glacier. The distance from Coyhaique (Regional capital of Aysen) is 462 km and the distance from Cochrane (provincial capital) is 128 km.

In both cases, the glacier should be observed from the sea, although its access is almost completely blocked by ice.

## RELEVANT ASPECTS: FLORA

The Almirante Montt Fjord is one of the most impressive localities within the park, with 82 species of vascular flora identified. The discovery of a small population of *Huperzia fuegiana* of the family Lycopodiaceae at Jorge Montt Glacier is very significant. It holds the first records of this species in BONP and at the lowest latitude in Chile.

▼ *Huperzia fuegiana*



Ciprés de las Guaitecas / *Pilgerodendron uviferum*

cuenta casi completamente obstruido por los desprendimientos de hielo.

## ASPECTOS RELEVANTES: FLORA

El fiordo Almirante Montt es una de las localidades con mayor riqueza específica del Parque, habiéndose identificado en ella 82 especies de flora vascular. En el ventisquero Jorge Montt destaca el descubrimiento de una reducida población de *Huperzia fuegiana* de la familia Lycopodiaceae, lo cual constituye el primer registro para el PNBO y el de menor latitud documentada hasta ahora para Chile para esta especie.





## FAUNA

**Aves:** Se han identificado 27 especies de aves terrestres en los ecosistemas de bosque, turba y cuerpos de agua dulce del fiordo Montt. De estas, 2 especies se encuentran en Estado de Conservación Vulnerable: el cóndor y el cisne de cuello negro.

**Huemul:** El sector de Jorge Montt presenta una gran concentración de estos animales, ya que actualmente es la zona donde se ubican los lugares con mayor densidad de huemules conocida para el país (E. Bernardo y fiordo Tempano).

## FAUNA

**Birds:** 27 species of land birds have been identified in forest ecosystems, peat and bodies of freshwater of the Montt Fjord. Of these land birds, 2 are found in a state of conservation: the condor and the black-necked swan, both species are regarded as Vulnerable.

**Huemul:** There is a high concentration of this animal in the Jorge Montt sector. Presently, it is the area with the highest distribution and density of huemuls known to the country. (E. Bernardo and Tempano Fjord).

Huemul macho, Glaciar Jorge Montt / Male Huemul, Jorge Montt Glacier ▼



**Anfibios:** El ventisquero Jorge Montt es uno de los sectores con mayor riqueza específica y abundancia en el PNBO, identificándose las siguientes cuatro especies en el ecosistema de matorral: sapito de tres rayas, rana Kawésqar de pecho espinoso, rana de hojarasca austral, rana jaspeada.

**Amphibians:** The Jorge Montt Glacier sector is known as an area with greater abundance and affluence in the BONP, identifying the following 4 species in the scrub ecosystem: Three-striped frog, Kawésqar frog with spiny chest, austral litter fall frog, marbled frog.

## GLACIARES

**E**l glaciar Jorge Montt está ubicado en el extremo norte del Campo de Hielo Sur, tiene una superficie de 579 km<sup>2</sup>, y ha experimentado un violento retroceso en los últimos 110 años

▼ Canal Baker, acceso a Jorge Montt. Amplia cobertura vegetal.

## GLACIERS

**T**he Jorge Montt Glacier is located at the northern end of the Southern Icefield, it covers an area of 579 km<sup>2</sup>, and has experienced an abrupt recession over the last 110 years

▼ Baker channel, access to Jorge Montt fjord. Dense vegetational coverage.





Témpanos del Glaciar Jorge Montt / Icebergs of Jorge Montt Glacier

(1900-2010), con casi 18 km de disminución en el largo del glaciar, lo que representa el valor máximo de variación medido para el Campo de Hielo Sur. Su largo actual es de 73 km y su frente flota sobre el fiordo Jorge Montt. La velocidad de desplazamiento del hielo en el glaciar ha variado entre 11 a 9 m/año las últimas tres décadas.

(1900-2010). It has nearly decreased 18 km in its length, which represents the maximum variation measured for the Southern Icefield. Its current length is 73 km and its front side floats on the Jorge Montt fjord. The velocity of the glacier ice breaks has varied from 11 to 9 m / year in the last 30 years.

## CULTURA

**E**l área en que se ubica el fiordo del glaciar Jorge Montt está dentro del territorio utilizado ancestralmente por el pueblo Kawésqar, el que se extendía por el Norte desde el Golfo de Penas hasta ambos márgenes del estrecho de Magallanes por el Sur. A la porción norte de esta distribución, entre el golfo de Penas hasta aproximadamente el canal Adalberto, el pueblo Kawésqar la denominaba Sælam.

## CULTURE

**T**he area where the Fjord of the Jorge Montt Glacier is found is within the ancestral territory used by the Kawésqar people. It stretched north from the Gulf of Penas to both sides of the Strait of Magellan in the south. In the northern part of this distribution, between the Gulf of Penas and Adalberto channel, was called Sælam by the Kawésqar people.



## B. GLACIAR O'HIGGINS, CAMPO HIELO SUR ORIENTE.

**Ubicación (UTM):** 48° 55' S, 73° 07' W (del Glaciar O'Higgins)

**Ubicación Administrativa:** Comuna de O'Higgins, Provincia de Capitán Prat, Región de Aysén.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Este sector presenta un gran atractivo principalmente por la belleza del Lago O'Higgins y de varios glaciares de Campo de Hielo Sur presentes en el sector, entre los que destacan el O'Higgins y Chico. El frente del glaciar

## B. O'HIGGINS GLACIER, SOUTHERN ICE-FIELD EAST

**Location (UTM):** 48° 55' S, 73° 07' W (from the O'Higgins Glacier)

**Administrative Location:** O'Higgins county, Province of Capitán Prat, Region of Aysén.

### GENERAL CHARACTERISTICS:

This sector is attractive mainly because of Lake O'Higgins and several glaciers in the Southern Icefields, the ones that stand out the most are O'Higgins and Chico glaciers. The front of the O'Higgins Glacier has



O'Higgins tiene un ancho de 4 km y una altura de 50 m sobre el nivel de las aguas del lago O'Higgins. Es el cuarto glaciar más extenso del Campo de Hielo Sur, superado únicamente por Pío XI, Viedma y Upsala. El glaciar Chico es una de las lenguas afluentes de Campo de Hielo Sur, descendiendo del Plateau llamado Paso de los cuatro glaciares hasta el brazo sur del lago O'Higgins, en el sector de lago Chico.

El acceso a estos glaciares incluye la navegación por el lago O'Higgins, es uno de los más grandes lagos patagónicos y el más profundo de América con 836 m de profundidad. Tiene una superficie de 1.013 m<sup>2</sup> que se divide entre Chile y Argentina, cuenta con aguas turquesas y está rodeado por montañas nevadas y articulado en ocho brazos comunicados entre sí.

a width of 4 km. and a height of 50 m above the water level of the Lake O'Higgins. It is the fourth largest glacier in the Southern Icefield, overcome by Pio XI, Viedma and Upsala. The Chico Glacier is one of the affluent tongues in the Southern Icefield, it comes down from the plateau called Paso de los Cuatro Glaciares to the south arm of Lake O'Higgins, in the area of Chico lake.

Access to these glaciers includes navigating on the O'Higgins Lake, which is one of the largest Patagonian lakes and the deepest in America, it is 836 m. deep. It has an area of 1.013 m<sup>2</sup> which are divided equally between Chile and Argentina, with turquoise waters and surrounded by snowy mountains and it is joined by eight arms.





Refugio Instituto Campo Hielo / Instituto Campo Hielo Cabin

## ACCESOS Y CONECTIVIDAD

Es posible acceder a través de la navegación por el lago O'Higgins zarpando desde bahía Bahamondes (a 7 km de Villa O'Higgins) y navegando las 90 millas náuticas que lo separan del glaciar O'Higgins. De forma terrestre se puede acceder a través de trekking o cabalgata de 79,1 km desde la localidad de Candelario Mansilla. Por Chile se puede llegar a Candelario Mansilla desde bahía Bahamondes, desde donde zarpa una embar-

## ACCESS AND CONNECTIVITY

Its access is possible by navigating on the O'Higgins Lake. It consists of sailing from Bahía Bahamondes (7 km. from Villa O'Higgins) and navigating the 90 nautical miles that separate it from the O'Higgins Glacier. It can also be accessed on land by trekking or horse riding 79.1 km. from the town of Candelario Mansilla. From Chile you can go to Candelario Mansilla from Bahamondes Bay, where a boat departs

cación a Candelario Mansilla. El viaje tiene una duración de 3 horas y depende de las condiciones climáticas. Por Argentina, el acceso se puede realizar desde el Chaltén hasta Laguna del Desierto. Se debe cruzar en embarcación, o bordear la laguna por la ribera oriental hasta su extremo norte, a 9 km del paso fronterizo Dos Lagunas distante a 13 km de Candelario Mansilla.

to Candelario Mansilla. The trip lasts 3 hours depending on the weather conditions. From Argentina, access can be made from Chaltén to Laguna del Desierto. You must cross by boat or along the lagoon by the east riverbank until its extreme northern area 9 km from the "Dos Lagunas" crossing which is 13 km from Candelario Mansilla.

## ASPECTOS RELEVANTES:

### FLORA

El recorrido por tierra desde la localidad de Candelario Mansilla hasta el mirador del glaciar O'Higgins atraviesa bosques centenarios de Lengua (*Nothofagus pumilio*) y formaciones de bosque

## RELEVANT ASPECTS:

### FLORA

The journey by road from the village of Candelario Mansilla to the lookout of the O'Higgins glacier goes through ancient forests of lenga (beech) and dense forests of lenga and

Lenga (*Nothofagus pumilio*) ▼





achaparrado de lenga y ñirre (*Nothofagus antarctica*) entre los 700 y 1000 m.s.n.m. Por sobre esta altitud, en los cruces de los cordones montañosos, se puede observar vegetación altoandina con plantas en cojín tales como la *Bolax caespitosa*, *Empetrum rubrum*, *Carpha andina*, entre otras.

## FAUNA

Entre la avifauna nativa presente en bosques y estepas del sector del glaciar O'Higgins destacan el Carpintero Negro, la Viudita o la Dormilona Rufa.

ñirre of between 700 and 1,000 m a.s.l. Above of this altitude, in the mountain ranges, alpine vegetation can be seen along with cushions plants, such as *Bolax caespitosa*, *Empetrum rubrum*, and *Carpha andina*, among others.

## FAUNA

Among the native birds found in forests and steppes in the sector of the O'Higgins Glacier, the Black Woodpecker, (la Viudita) or the Cinnamon-bellied ground tyrant stands out the most.

## GLACIARES

El glaciar O'Higgins (48° 55'S, 73° 07'W) es un gran cuerpo de hielo que desciende del Campo de Hielo Sur, en su porción Noreste, de 4 km de ancho cuyo frente flota sobre el lago O'Higgins. El frente del glaciar ha experimentado un drástico retroceso de alrededor de 14.6 km entre 1896 y 1995. El retroceso frontal del glaciar O'Higgins es uno de los más impresionantes del Campo de Hielo Sur y entre 1995 y 2001 abrió una nueva bahía entre los glaciares O'Higgins y GAEA.

El glaciar Chico es una de las lenguas afluentes de Campo de Hielo Sur ubicado en su borde Nororiental, a siete horas de navegación de Villa O'Higgins. Desciende del plateau llamado Paso de los Cuatro Glaciares hasta el brazo sur del lago O'Higgins, en el sector de lago Chico. Tiene una superficie de 243 km<sup>2</sup> y un largo de 25 km, medidos desde la cabecera en el Paso de los Cuatro Glaciares, hasta su frente en lago Chico.

## GLACIERS:

The O'Higgins Glacier (48° 55 'S, 73 ° 07' W) is a large body of ice that descends from the Southern Icefield, of its northeastern portion of 4 km wide where its front side floats over Lake O ' Higgins. The frontal side of the glacier has undergone a drastic decline of about 14.6 km between 1896 and 1995. The frontal setback of the O'Higgins Glacier is one of the most shocking of the Southern Icefield, it continued opening a new bay between the glaciers O'Higgins and GAEA between 1995 and 2001.

The Chico Glacier is one of the affluent glacial tongues of the Southern Icefield located on the northeastern edge, at a seven hour sail from Villa O'Higgins. It comes down from a plateau called the four glacier pass (Paso de los Cuatro Glaciares) to the southern arm of Lake O'Higgins, in the area of Chico Lake. It has an area of 243 km<sup>2</sup> and a length of 25 km, measured from the headwaters in the Paso de los Cuatro Glaciares up till its front side in Chico Lake.



## C. FIORDO TÉMPANO (FIORDO ICEBERG)

**Ubicación:** 48° 42' S - 74° 12' W

**Ubicación Administrativa:** Comuna de Natales, Provincia Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica chilena.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El fiordo Témpano se caracteriza por poseer diversos atributos que lo hacen atractivo para el turismo. Presenta uno de los paisajes con mayor calidad visual del PNBO, especialmente debido a su geomorfología glaciar de gran valor. Es además una de las zonas con mayor abundancia y densidad del huemul.

▼ Glaciar Témpano, vista de roca antiguamente cubierta por el glaciar y colonizada por vegetación. Foto: Javiera Delaunoy

## C. FJORD TÉMPANO (ICEBERG FJORD)

**Location:** 48° 42' S - 74° 12' W

**Administrative Location:** Municipality of Puerto Natales, Ultima Esperanza Province, Magallanes region.

### GENERAL CHARACTERISTICS:

The Témpano Fjord is characterized by several attributes that make it attractive for tourism. It presents one of the best visual landscapes of BONP particularly, because of the valued glacial geomorphology. Furthermore, it is also one of the areas with a greater number of huemul, a protected

Témpano Glacier, view ancient rock covered by a glacier and colonized by vegetation. Photo: Javiera Delaunoy



El glaciar Témpano se ubica en la costa Este de la ensenada al término del fiordo Iceberg (Témpano). Es un imponente ventisquero, cuyo retiro a lo largo del tiempo ha dejado claras muestras de la abrasión glaciar en los cerros aledaños. Lo que junto con la flora y fauna nativa ofrecen un atractivo turístico muy importante. Estos factores hacen que el fiordo Iceberg tenga un gran potencial educativo y turístico en términos de glaciología, conservación de especies, flora y fauna marina. En el sector existe una guardaría de CONAF, que surgió al alero de un proyecto de conservación del huemul.

species and threatened in preservation. The Témpano glacier is located on the east coast of the inlet at the end of the fjord Iceberg (Tempano). It is an impressive glacier, where over time it has left a clear sign of glacial abrasion in the surrounding hills. What is more, along with the native flora and fauna it provides a substantial tourist attraction. These factors make the Iceberg Fjord have an educational and touristic potential in terms of glaciology, species conservation, flora and fauna. A project passes in order to preserve the huemul a CONAF headquarters area is found in the sector.





Vista frontal del Glaciar Témpano / Frontal view of the Tempano glacier.

## ACCESOS Y CONECTIVIDAD:

El acceso al fiordo Témpano es sólo posible por vía marítima. Se localiza al Este del canal Messier, internándose 13 millas náuticas en esa dirección, siguiendo un curso sinuoso, terminando en un imponente ventisquero. El fiordo Témpano es en general limpio en toda su extensión para la navegación, y con una profundidad media sobre los 100 m a medio canal.

## ASPECTOS RELEVANTES:

### FLORA

Las cuatro unidades de vegetación identificadas en el fiordo Témpano son: a) Borde Costero, transición entre línea de marea y turbales donde la vegetación está dominada por hepáticas

## ACCESS AND CONNECTIVITY:

Access to Tempano fjord is only possible by sea. It is located on the east side of the Messier channel. This fjord reaches in 13 nautical miles going eastwards, following a winding course and finishing at an impressive glacier. The Tempano fjord is generally clean for navigating, and its average depth is of 100 m in the middle of the channel.

## RELEVANT ASPECTS:

### FLORA

The 4 units of vegetation identified in the Tempano fjord are: a) Coastline: transition from tideline and peatlands where the vegetation is dominated by tundra and mosses.

y musgos, b) Tundra dominada por ciperáceas y juncáceas tales como junquillo, c) Bosque de coigüe de magallanes - canelo, y d) Turbales con ciprés enano - ciprés de las Güaitecas.

b) Tundra is dominated by sedges and rushes, such as junquillo. c) Forests of Magellan Coigüe - Canelo. d) Peatlands with dwarf cypress - Guaitecas cypress.

## FAUNA

**Huemul:** Fiordo Témpano es una de las zonas de mayor concentración y densidad, representando un sitio de gran relevancia para su conservación.. Esta especie se encuentra considerada como en Peligro de Extinción, prohibiéndose su caza, tenencia, posesión, captura, transporte y comercialización.

## FAUNA

**Huemul:** The Tempano fjord has one of the highest concentrations of huemules in Chile. This makes the area of great relevance to its conservation, considering it is one of the species in the country with greater preservation threat. This species is considered an Endangered Species thus, it is prohibited for hunting, possession, capture,

▼ *Lepidothamnus fonkii*





▲ Zorro Culpeo

**Zorro culpeo:** En fiordo Témpano también es posible encontrar zorro culpeo o colorado.

**Aves:** Es posible encontrar hued-hued, canquén, pato anteojillo, chincol, tordos, huala y churrín.

**Mamíferos marinos:** Es un área de avistamiento de mamíferos marinos, existiendo registros de delfín austral y delfín chileno. Asimismo, existe uno de los 3 parideros de lobo común identificados en el PNBO, por lo que en temporada estival se pue-

transport and marketing.

**Culpeo Zorro (Andean fox):** At the Tempano fjord it is possible to find culpeo or red foxes.

**Bird:** You can find birds such as: Black-throated Huet-huet ashy-headed goose, Spectacled duck, Rufous-collared sparrow, (tapaculos) tordos, Great grebe and the Andean tapaculo.

**Marine mammals:** Tempano fjord is an area of marine mammal watching. The-

den observar con precaución las crías de lobo marino.

## GLACIARES

En el fiordo Témpano se observa una lengua glaciar o calving glacier, que va desprendiendo témpanos en el área que pasa a constituir el fiordo. El frente constituye la zona de ablación, el cual muestra grietas frontales y marginales. Estos frentes se deslizan producto de la presión que ejercen las masas de hielo de sectores de más arriba. Las muestras de vegetación son indicadores de las dinámicas de retroceso. Principalmente, especies de musgos son los encargados de colonizar estos sectores descubiertos por el hielo, en una etapa reciente.

## CULTURA

Los sitios arqueológicos identificados corresponden a distintos tipos de uso, los cuales pueden tener data desde la época prehispánica; que incluyen campamento, lugar de caza y destazamiento, taller lítico, cantera, sitio funerario, basural conchífero y arte rupestre.



There are records of Austral dolphins and Chilean dolphins. Likewise, there is one of 3 common wolf farrowing identified in B.O.N.P., so in summer months baby sea lions can be seen with caution.

## GLACIERS

At the Tempano fjord there is a glacial tongue or calving glacier which is breaking icebergs in the area where the fjord passes through. Its front side consists of the ablation zone, which has frontal and marginal cracks. These frontal sides slip due to pressure from the ice masses of the sectors further up. The vegetation samples are indicators of the decline dynamics. In recent stages,





## PAISAJE

**E**l fiordo Témpano presenta una de las mayores calidades visuales al interior del PNBO, en donde el alto valor estético está dado por el tipo de relieve, la diversidad de la vegetación, la dominancia de cuerpos de agua (senos, ríos, lagos, cascadas, glaciar y témpanos) y la cuenca visual abierta. Los elementos que destacan en el paisaje son el glaciar Témpano y los icebergs, en donde además del contraste del hielo con los cerros, existe una geomorfología glaciar de alto valor escénico.

species of mosses are responsible for colonizing the areas uncovered by the ice.

## CULTURE

**T**he sites identified correspond to different types of usage, which may have dated from pre-Hispanic times, these include: camping, hunting and butchering, lithic workshops, quarry's, burial sites, garbage dumps and rock art.

## LANDSCAPE

**I**n the interior of BONP. Tempango fjord has one of the best visual sites of the park, its aesthetic value is given by the type of topography, vegetation diversity, the variety of bodies of water (senos, rivers, lakes, waterfalls, icebergs and glaciers), and a basin. The elements that stand out in the landscape is the Tempango Glacier and the icebergs, where ice is strongly contrasted with hills there is a glacial geomorphology with great scenic value.





## D. PUERTO EDÉN

**Ubicación Geográfica:** 49° 08' S - 74° 25' W

**Ubicación Administrativa:** Comuna de Puerto Natales, Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

**P**uerto Edén se caracteriza por constituir el único centro poblado entre Caleta Tortel y Puerto Natales, rodeado por paisajes y naturaleza prístina del Parque Nacional Bernardo O'Higgins.

Su territorio ha sido legalmente excluido del área protegida para permitir el desarrollo de la comunidad. Esta localidad

## D. PUERTO EDEN

**Geographic Location:** 49° 08' S - 74° 25' W

**Administrative Location:** Puerto Natales, Province of Ultima Esperanza, Magallanes region.

### GENERAL CHARACTERISTICS:

**P**uerto Eden is known for being the only town between Tortel and Puerto Natales, which is surrounded by natural pristine landscapes of the Bernardo O'Higgins National Park.

Its territory has been legally excluded from the protected area to allow community development. This rural town

rural, identificada por su gran aislamiento, se sitúa en la costa oriental de la isla Wellington, cerca de Campo de Hielo Sur, a 24 horas de navegación de Puerto Natales y a 16 horas de Caleta Tortel. En la localidad habitan aproximadamente 150 personas, entre los que se encuentran 12 miembros de la etnia, los cuales son considerados como la última "comunidad sociológica", ya que son los únicos representantes Kawésqar que hablan la lengua y vivieron a la usanza tradicional. Esto les ha llevado a ser reconocidos como *Tesoros Humanos Vivos* el año 2009 por el Consejo Nacional de la Cultura y las Artes del Estado de Chile. La actividad económica principal del poblado se relaciona con la pesca artesanal, especialmente con la extracción y comercialización del bivalvo *Aulacomya ater* (Cholga). La infraestructura del lugar (pasarelas, cimiterio en isla, iglesia), el entorno natural y sus habitantes le dan una singularidad de alto valor al poblado.

is characterized for its isolation, where it is located on the east coast of Wellington Island in the Magallanes region, near the Southern Icefields. By navigating it is 24 hours away from Puerto Natales and 16 hours from Tortel. The town of Puerto Eden is home to approximately 150 people, among whom 12 are members of the Kawésqar ethnicity. They are considered to be the last "sociological community" because they are the only representatives who speak the Kawésqar language and live in their traditional way. This has led them to be considered a *Living Human Treasures* in 2009 by the National Council for Culture and the Arts of the Government of Chile. The town's main economic activity is related to fishing, especially with the extraction and marketing of bivalve *Aulacomya ater* (mussel). The infrastructure (bridges, graveyard island, church), its natural environment and its people give the village its uniqueness.





## ACCESOS Y CONECTIVIDAD:

**P**uerto Edén se encuentra en el canal Messier a la altura del Paso del Indio. Su distancia con Puerto Natales es de 260 millas náuticas. El acceso a esta localidad es exclusivamente por mar, pudiendo sólo transitar naves de longitud menor a 180 mts, esto debido a restricciones de viraje en la angostura Inglesa.

Puerto Edén es una dilatada bahía de aproximadamente 1,6 millas en sentido Norte-Sur y casi 1 milla de ancho. Este puerto es muy requerido por los buques en espera de condiciones favorables de marea, luz o tiempo para pasar la angostura Inglesa.

En la actualidad la localidad es visitada por embarcaciones de turismo (algunos cruceros), yates y un ferry de transporte de carga y pasajeros que cruzan el tramo entre Puerto Montt y Puerto Natales. Las condiciones de conectividad son precarias, existiendo problemas en su periodicidad, ya que las condiciones climáticas pueden hacer variar las rutas de navegación. Se recomienda tener cierta flexibilidad para realizar viajes especialmente en el ferry.

## ACCESS AND CONNECTIVITY

**P**uerto Eden is found at the Messier near Paso del Indio channel. Puerto Natales is 260 nautical miles away from the town of Puerto Eden. In order to access the location it may only be made possible by sea, ships of 180 meters or less can transit the area, this is due to shift restrictions in the Angostura Inglesa.

Puerto Edén is a long bay approximately 1.6 miles in the N-S direction and about 1 mile wide. This harbour is required for any vessel awaiting better conditions of tide water, light or time to pass through the Angostura Inglesa.

Today, the town is visited by tourist vessels (some cruises), yachts and a ferry boat for cargo and passengers travelling between Puerto Montt and Puerto Natales. Due to the weather conditions, travelling conditions are commonly poor. Therefore, flexibility is recommended especially for trips on the ferry.

## ASPECTOS RELEVANTES: FLORA

**E**xiste una gran diversidad de vegetación donde es posible identificar árboles como el ciprés de las guaietecas, coigüe de Magallanes, canelo, notro, mañío; especies arbustivas como el taique, calafate, fucsia, además de lianas, helechos y plantas de turbera. A lo largo de las pasarelas se encuentran señalados los nombres de varias de estas especies, lo cual hace que visitantes y lugareños puedan reconocerlas.

## FAUNA

**Anfibios:** De las siete especies colectadas en el PNBO, cuatro fueron

## RELEVANT ASPECTS: FLORA

**T**here is a great diversity of vegetation in Puerto Eden, where a variety of tree species may be identified.





tified, such as: the guaitecas cypress, Magellan Coigue, Canelo, notro, and mañio bushes such as taique, calafate, fuchsia, along with vines ferns, and bog plants. Alongside the paths, the species are identified so, visitors can recognize each species.

## FAUNA

**Amphibians:** Of the seven species collected in BONP, four were located in Puerto Eden, all of them in peat. This puts the town of Puerto Edén among one of the greatest amphibian quantities in the park. The most abundant and frequent amphibian the park is the three-striped frog, which is well represented in this area.

**Birds:** Puerto Eden has 9 species of land birds that are easy to observe, these inclu-

localizados en Puerto Edén, todos ellos en turba. Esto ubica a la localidad entre aquellas que presentaron los valores más altos de riqueza de especies de anfibios dentro del Parque. La especie más abundante y frecuente del Parque, sapito de tres rayas, también está bien representada en este sector.

**Aves:** En Puerto Edén hay nueve especies

de aves terrestres de fácil observación, entre las que figuran: chorlo chileno, picaflores, jilguero, chercán, zorzal, chincol, tordo patagónico, cometocino patagónico y martín pescador.

de: rufous-chested dotterel, green-backed firecrown, black-chinned siskin, house wren, austral thrush, rufous-collared sparrow, austral blackbird, patagonian sierra finch, and ringed kingfisher.

## ARQUEOLOGÍA

**P**uerto Edén concentra el valioso acervo cultural atesorado por los últimos representantes de la comunidad Kawésqar que viven en esta región. El poblado constituye un área usada por esta etnia durante los últimos milenios. Los yacimientos arqueológicos corresponden a conchales que pueden llegar hasta dos metros de espesor y que son particularmente densos en Puerto Edén. Esta bahía bien protegida está situada como un “puerto-base” en la ruta de migración y asentamiento de los indios canoeros, mientras los otros yacimientos del canal son considerados como “sitios satélites”.

## ARCHEOLOGY

**P**uerto Edén focuses on the valuable cultural heritage that is provided by the last Kawésqar community living in this region. The village is an area that has been used by the Kawésqar population for thousands of years. Archaeological sites correspond to shell middens that can reach two meters thick and are particularly dense in Puerto Edén. This well-protected bay is considered a “port-base” for the route of migration and settlement of Indians canoeing, while the other canals are considered “satellite sites”.





La localidad de Puerto Edén además se encuentra en una situación de gran vulnerabilidad desde el punto de vista de su patrimonio arqueológico, ya que los sitios identificados más otros por descubrir, están siendo afectados por la ocupación humana.

## CULTURA

**P**uerto Edén además de haber sido un “puerto base” antiguo del pueblo Kawésqar, en la actualidad alberga a la última “comunidad sociológica”, es decir aquellos representantes de ascendencia directa que vivieron a la usanza tradicional, que son conocedores del territorio, de las costumbres y de la lengua. Esta comunidad Kawésqar está compuesta por 25 personas, considerando los grupos familiares (ancianos, adultos y niños). Los integrantes de la comunidad se dedican a diferentes labores, resaltando la elaboración de artesanía kawésqar, la cual comercializan a turistas y a mercados especialistas que aprecian el valor cultural de estos productos.

From an archaeological heritage point of view, the village of Puerto Edén is seen as very vulnerable, other identified and to be discovered sites have all been or are affected by human occupation of the area.

## CULTURE

**A**side from being an ancient “port base” for the Kawésqar people, Puerto Edén is now home to the last “sociological community”. A home to those of direct descendant, they are familiar with the territory, traditional customs and the language. This population makes up the Kawésqar Community of Puerto Edén, which is made up of 25 people, considering the family groups (the elderly, adults and children). The members of the community actively involved in different tasks, one of the most significant of these tasks is their craft work which is often sold to tourists and other markets that appreciate the cultural value of these products.

La comunidad Kawésqar residente en la localidad es propietaria de un importante sector aledaño a Puerto Edén llamado Jetárkte, donde se encuentran algunas viviendas y la Capitanía de Puerto. También existen en el área ciertos sectores con potencial de desarrollo de actividades turísticas como el lago Valderas y el sendero a río Eva. Jetárkte, junto con el territorio protegido por el Parque Nacional Bernardo O’Higgins están siendo postulados por esta Comunidad Kawésqar y la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena para constituir un Área de Desarrollo Indígena (ADI), figura legal de apoyo al desarrollo de los pueblos originarios.

## PAISAJE

**E**l paisaje de Puerto Edén se caracteriza por una alta calidad visual debido a la diversidad y contraste cromático, las vistas abiertas y panorámicas, y por su singularidad, como única localidad poblada de los fiordos patagónicos.

The Kawésqar community living in the locality are owners of an important area adjacent to Puerto Edén called Jetárkte. Currently in the sector there are a few houses and the Port Captain, there are also areas with tourism potential, like Valderas Lake and the path to Eva River. Jetárkte, along with the territory protected by Bernardo O’Higgins National Park is being nominated by the Kawésqar Community and the National Indigenous Development to be an Indigenous Development Area (IDA), which is a legal support system for the development of native territories.

## LANDSCAPE

**T**he landscape of Puerto Edén is characterized by its visual aspects of diverse colours, panoramic views and uniqueness of Puerto Edén, the only town with Patagonian fjords.

## E. FIORDO EYRE - GLACIAR PÍO XI

**Ubicación Geográfica:** 49°27'S - 74° 04'W

**Ubicación Administrativa:** Comuna de Natales, Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El glaciar Pío XI, ubicado al final del fiordo Eyre, es uno de los pocos que continúan creciendo, mientras los demás glaciares de América del Sur disminuyen. Su tamaño lo ubica en el segundo más grande del mundo y en el de mayor tamaño en América del Sur. Mide aproximadamente 6,5 km de ancho y 75 m de alto. El fiordo Eyre tiene una alta calidad paisajística, asociado principalmente a la gran belleza escénica del glaciar. Este sector es reconocido como hábitat del huemul, y con frecuencia se observan en las aguas del fiordo Eyre delfines australes y delfines chilenos. Asimismo, es hábitat del huillín, especie en peligro

## E. EYRE FJORD - PIO XI GLACIER

**Geographic Location:** 49°27'S - 74° 04'W

**Administrative Location:** Puerto Natales, Province of Ultima Esperanza, Magallanes and Chilean Antarctica.

### GENERAL CHARACTERISTICS:

The Pio XI Glacier is located at the end of the Eyre Fjord, it is one of the few glaciers that continues to grow, while others in South America decreased in size. It is the second largest glacier in the world and the largest in South America. Its size is approximately 6.5 km wide and 75 m. high. In general the Eyre Sound has a high quality landscape, mainly from the scenic beauty of the Glacier. This sector is a recognized habitat for the huemul, and the southern dolphin and Chilean dolphins are often seen in the waters of Eyre Fjord. It is also the habitat for the huillín, an endangered

species. Today, this is one of the most visited areas of BONP, where viewing the glacier is currently only available from boats. It is one of the areas with greatest potential for development due to its touristic attraction and proximity to Puerto Eden.

### ACCESOS Y CONECTIVIDAD:

El acceso al fiordo Eyre es exclusivamente por mar y se realiza desde el Sur por el canal Wide. Se forma sobre la costa Sur del promontorio Exmouth a continuación del Paso Charteris. El fiordo se interna 20 millas en dirección general Norte, desde su entrada entre las puntas Chillí (W) y Guase (E) hasta su extremo Noreste donde se encuentra el ventisquero Pío XI.

El fiordo Eyre no presenta peligros en su navegación, debiéndose tener precaución en las proximidades del ventisquero Pío XI por la

species. Today, this is one of the most visited areas of BONP, where viewing the glacier is currently only available from boats. It is one of the areas with greatest potential for development due to its touristic attraction and proximity to Puerto Eden.

### ACCESS AND CONNECTIVITY:

In order to access the Eyre Fjord it can only be done by sea and it must be done from the south of the Wide Canal. It is formed on the southern coast of Exmouth continuing from Paso Charteris. The Sound flows in 20 miles in the North direction from its entrance between the Puntas Chillí (W) and Guase (E) until the extreme NE, where the Pío XI glacier is found.

Eyre Fjord has no navigation hazards in its centre however, when navigating close to the glacier caution must take place, due to the sig-



▼ Vista panorámica del Glaciar Pío XI en sus 6,5 km de longitud.

Panoramic view of the Pio XI Glacier along its 6,5 km front.





▲ Vista al Glaciar Pío XI desde el flanco oriental del Fiordo Eyre. Se aprecia morrena central (a la izquierda) y morrena lateral oriental (a la derecha).

View Pío XI Glacier from the east side from Eyre sound. It shows a medial moraine (left side) and a lateral moraine (right).

significativa acumulación de sedimentos que podría afectar la batimetría. Así, hacia el final del extremo Noreste del fiordo, la navegación debe ser llevada con especial cuidado, tanto por los cambios en la batimetría como por los hielos a la deriva generados por deshielos del glaciar.

Durante estaciones invernales con nevazones y temperaturas muy extremas, las riberas y cerros que conforman el fiordo Eyre se cubren con nieve, congelándose las aguas.

## ASPECTOS RELEVANTES:

### FLORA

En el fiordo Eyre se encuentra el bosque siempreverde, tundra magallánica y pastizales asociados a las playas. La cobertura varía entre 50 y 70%.

nificant accumulation of sediment that could affect the bathymetry. Thus, by the end of the NE end of the Fjord, navigation should be proceeded with special care, both because of changes in the bathymetry and the drifting ice of the glacier.

During winter seasons with snowfall and extreme temperatures, the banks and hills that make up the Eyre Fjord are entirely covered in snow.

## RELEVANT ASPECTS:

### FLORA

The vegetation in the Eyre Fjord consists of evergreen forests, magellanic moorland, and grasslands associated with nearby bea-

ches. Its coverage varies between 50 and 70%. In the area of Elizabeth Bay, adjacent to the Pío XI Glacier, there are 71 vascular plant species identified. Of these species, 8 are in threat of preservation, 6 are under a vulnerable state, 1 under a rare state and 1 is insufficiently known. Some species of evergreen forest are: Magellan Coigüe, ñirre, Sauco del diablo and the Guaitecas cypress.

## FAUNA

**Aves:** Se registraron 24 especies de aves, dentro de las cuales el carpintero grande se encuentra en estado vulnerable. También se registró la presencia del chucao, especie que no había sido registrada en la Región de Magallanes y Antártica chilena.

**Huemul:** El sector aledaño al glaciar es

ches. Its coverage varies between 50 and 70%. In the area of Elizabeth Bay, adjacent to the Pío XI Glacier, there are 71 vascular plant species identified. Of these species, 8 are in threat of preservation, 6 are under a vulnerable state, 1 under a rare state and 1 is insufficiently known. Some species of evergreen forest are: Magellan Coigüe, ñirre, Sauco del diablo and the Guaitecas cypress.

## FAUNA

**Birds:** At Eyre Fjord there were 24 land bird species registered, among these, the large woodpecker is under a state of vulnerability. However, the Chucao was registered, a species that had not been previously recorded in the Region of Magallanes.

▼ Ñirre - *Nothofagus antarctica*





hábitat del huemul del sur, siendo identificada su presencia en la porción más interna del fiordo, cercana al glaciar Pío XI, por ambas costas.

**Biodiversidad marina:** El sector de bahía Elizabeth (Suroeste y a 5 millas del ventisquero Pío XI y en el extremo Noroeste del fiordo Eyre) tiene una de las máximas abundancias de aves marinas del PNBO. Respecto a fauna submareal, se han identificado 44 especies. La presencia de mamíferos marinos en el fiordo Eyre se considera

**Huemul:** The periglacial area of Pío XI Glacier is the habitat of the southern huemul. It has been identified in the innermost portion of the fjord, close to the Pío XI Glacier, along both coasts.

**Marine Biodiversity:** The Elizabeth Bay area (5 miles SW of the Pío XI Glacier and to the extreme NW of the Eyre Sound) has the most marine birds population in BONP. In relation to subtidal fauna in the area of Pío XI - Elizabeth Bay; 44 species have been identified in a surface of 400 ind / m<sup>2</sup>, which places the diversity of this area of the park at an average ratio among the park. The Subtidal fauna of this sector is similar to the large portion of the

de gran relevancia, especialmente por la frecuencia de avistamientos de delfín austral y delfín chileno, definido como especie cercanamente amenazada. También en la zona de bahía Elizabeth - Pío XI existe registro de presencia de huillín (*Lutra provocax*), especie en peligro de extinción.

areas with fjords and Icefields of BONP. The presence of marine mammals in the Eyre Sound is considered of great importance, especially because of the frequent Austral Dolphin and Southern Chilean Dolphin sightings which are in a state of Conservation, because it is a species under threat. Likewise, in the Pío XI- Elizabeth Bay area - there are records of the huillín (*Lutra provocax*), an endangered species.

## GLACIARES

El Pío XI es un glaciar de calving, esto quiere decir que el frente del glaciar está flotando sobre el fiordo, con un balance de masa positivo. Se estima que su frente avanzó un promedio de 184 m/año en la década de 1980, alcanzando una extensión máxima el año 1994. Desde ese año el frente del glaciar se ha mantenido estable con pequeños retrocesos y un nuevo avance que el año 2008 lo hizo alcanzar la misma posición de máxima extensión alcanzada el año 1994. El

## GLACIERS

Presently, the Pío XI is a calving glacier, this means that the front of the glacier is floating over the fjord, with a positive mass balance. It is estimated that its front advanced at an average of 184 m / year in the 1980s, reaching its maximum in 1994. Since then, the glacier front has been stable with minor setbacks and a new advancement



sector de alimentación del glaciar Pío XI (al igual que el del glaciar Falcon), es el macizo sobre el cual se emplaza el volcán Lautaro, cuyas cumbres alcanzan 3.380 m de altitud. En la década de 1950 la artesa glaciaria ocupada actualmente por el Pío XI, estaba transgredida por el mar y existían dos lenguas glaciares: una de dirección Noroeste y otra con dirección sur, que culminaba en un lago proglacial. En medio siglo, los dos glaciares confluyeron formando una sola lengua que llega hasta fiordo Exmouth.



in 2008 that made it reach its maximum position that was reached in 1994. The feeding sector of Pio XI Glacier (like the Falcon Glacier), is the massif which summons the Lautaro volcano, whose peaks reach 3380 m. In the 1950s (old map of the IGM) the trough glacier, currently occupied by Pio XI, was transgressed by the sea and there were two glacier tongues: one in the NW direction and the other in the southern direction, culminating in a proglacial lake. In half a century, the two glaciers



## CULTURA

Área incluida en el territorio ancestral del pueblo Kawésqar. Según el uso del territorio dado por la etnia, el fiordo Eyre sería una zona de caza, especialmente de huemules, y tendría un valor sagrado por la presencia de glaciares. Esta valoración se debe a que ellos deben acceder física y espiritualmente limpios.

En la desembocadura del fiordo Eyre, en un sector llamado caleta Fury, han sido prospectados restos arqueológicos correspondientes a la etnia Kawésqar. Este es un sector donde se emplazan pequeñas caletas que han sido utilizadas por pescadores y recolectores de cholgas hasta hace poco tiempo atrás. En una de estas caletas se detectó un conchal con un área estimada de 250 m<sup>2</sup> y un espesor de 100 cm. Este sitio es caracterizado como un campamento de larga duración,

came together to form a single tongue which reaches the Exmouth Fjord.

## CULTURE

This area includes the ancestral lands of the Kawésqar. According to the Kawésqar, the land at the Eyre Fjord would be used as a hunting area, especially of the huemules, and it would be sacred because of the glaciers. Sacred sites near the glacier have to do with the Kawésqar beliefs, where glacier areas must remain physically and spiritually clean.



At the mouth of the Eyre Fjord, in an area called Caleta Fury, archaeological remains of the Kawésqar ethnicity have been found. Until recently, the cove in this sector were used by fishermen to gather mussels. In one of these coves, a seashell bed was found with an estimated area of 250 m<sup>2</sup> and a thickness of 100 cm. This site is characterized

destacando que se asociaría a la explotación de una lobería de reproducción de *Otaria flavescens*, ubicada en fiordo Eyre. Por extensión puede suponerse que en varias otras localidades del fiordo Eyre, de similares características a las de la caleta Fury, pueden encontrarse sitios de valor arqueológico alto.

as a camp ground, associated with the exploitation of sea lions breeding *Otaria flavescens*, located at the Eyre sound. It may be assumed that in several other localities of the Eyre Fjord, with similar characteristics to those of the Caleta Fury, valuable archaeological sites may be found.

## PAISAJE

El paisaje tiene características montañosas, con pendientes sobre el 30% y altitudes que alcanzan los 1.300 msnm. El relieve accidentado está dado por los numerosos valles, circos y cumbres erosionadas por los glaciares. En él existen morrenas asociadas al glaciar que se caracterizan por tener pendientes suaves, menor altura y estar formados por sedimentos. El paisaje está dominado por varios cuerpos de agua, donde destacan el glaciar y témpanos de Campo de Hielo, que son los causantes de gran parte del relieve.

## LANDSCAPE

The area is mountainous with 30% slopes and altitudes that reach 1,300 meters. The numerous valleys, Cirques and horns, which were eroded by glaciers, give a rugged landscape. There are moraines associated with the glaciers that are characterized by its slopes, low altitudes and formed by sediments. The landscape is dominated by several bodies of water, where the glaciers and icebergs of the Southern Icefields stand out. These are often responsible for the rugged terrains.





## F. FIORDO EUROPA

**Ubicación Geográfica:** 50° 27' S - 74° 0' W

**Ubicación Administrativa:** Comuna de Natales, Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

De trazado y orientación (Noroeste) semejante al Penguin y al Falcon, el fiordo Europa es también un fiordo o artesa glacial invadida por el mar después de procesos de desglaciación. Este fiordo se alimenta de aguas provenientes del Campo de Hielo Sur, y presenta un glaciar colgante del tipo calving, el cual se encuentra en proceso de retroceso, por lo que en ciertas épocas del año hay gran cantidad de témpanos que dificultan la navegación.

## F. EUROPA FJORD

**Geographic Location:** 50° 27' S - 74° 0' W

**Administrative Location:** Puerto Natales, Province of Ultima Esperanza, Magallanes and Chilean Antarctica.

### GENERAL CHARACTERISTICS:

Europa fjord is a glacial valley invaded by the sea after a deglaciation processes. Like the Penguin and the Falcon its layout and orientation is northwest. This fjord feeds from the Southern Icefield waters. It also has a calving hanging glacier, which is undergoing recoil thus, at certain times of the year you will find lots of icebergs that make navigating difficult.



▲ La cuenca visual tiene una forma alargada e irregular lo que genera vistas focalizadas en gran parte de ella. El relieve relativamente homogéneo determina un paisaje más expuesto visualmente.

La cuenca visual tiene una forma alargada e irregular lo que genera vistas focalizadas en gran parte de ella. El relieve relativamente homogéneo determina un paisaje más expuesto visualmente.

### ACCESOS Y CONECTIVIDAD

Los accesos son exclusivamente por mar. Este fiordo se forma al Suroeste y 7 millas del fiordo Penguin, sobre la costa este del canal Wide. El fiordo Europa se interna casi 29 millas en dirección Sureste, cambiando de orientación en dos tramos, y presenta un ancho que varía desde 2 millas en su acceso final, hasta una milla hacia el final. Se caracteriza por lo escarpado de sus costas y escasa vegetación, además de una gran cantidad de aguadas que se congelan en épocas de invierno intenso.

### ACCESS AND CONNECTIVITY

The only way to arrive is by sea. This fjord is formed SW and 7 miles away from Seno Penguin, on the east coast of the Wide Canal. The Europe Fjord goes in nearly 29 miles to the SE, changing direction in two sections. Its width varies from 2 miles and decreases to 1 mile towards its end. It is characterized by the steep coasts, lack of vegetation and its bodies of water that freeze during the winter.





## ASPECTOS RELEVANTES:

### FLORA

**E**l glaciar Europa presenta la mayor riqueza específica, con un total de 83 especies de plantas. Dominan en este sector: bosque siempreverde, extensos pastizales y matorrales costeros, vegetación altoandina (sobre los 500 m de altitud) y vegetación de turberas. A pesar de la alta diversidad florística, las plantas asociadas exclusivamente a bosques presentan un número bajo de especies (26), siguiendo el patrón biogeográfico general del Parque donde las comunidades boscosas más diversas se encuentran en la porción de más al norte.



## RELEVANT ASPECTS:

### FLORA

**W**ith regard to the vascular flora, the Europa Glacier has the highest number of species in BONP with a total of 83 recognized species. This high floristic diversity is due to the variety of vegetation types in the area, among which include evergreen forest, grasslands and coastal scrub, alpine vegetation (above 500 m elevation) and vegetation of peatlands. Despite the high diversity of flora, plants associated exclusively to forests present a low number of species (26). This follows the general biogeographic pattern of the park, where the most diverse forests are in the northern of the Park, and start to decrease going south.

## FAUNA

**Aves:** Se ha reconocido la presencia de 19 especies. De estas especies, el cóndor y el Carpintero negro se encuentran en la categoría de vulnerable.

## FAUNA

**Birds:** We have acknowledged the presence of 19 species of land birds in this sector. The Condor (*Vultur gryphus*) and the Black Carpenter (*Campephilus ma-*

▼ Turberas y bosque siempreverde Fiordo Europa.





**Anfibios:** Tres especies se encuentran en el Fiordo Europa: sapito de tres rayas, rana jaspeada y *Atelognathus aff grandisonae* (especie endémica del Parque Nacional). Estas especies corresponden a las familias que tienen distribución más austral, llegando hasta el estrecho de Magallanes.

*gellanicus*) have conservation problems.

**Amphibians:** Of the seven species of amphibians collected in BONP, 3 species were collected in the area of Seno Europa. The species collected are the three-striped frog, marbled frog and *Atelognathus aff grandisonae* (endemic species to the national park).

These species belong to families distributed until the Strait of Magellan latitude.

**Marine Biodiversity:** It is common to see a variety of southern dolphins. You can also find a farrowing (breeding sector) of sea lions. While sighting young

▼ Delfín austral (*Lagenorhynchus australis*)



**Biodiversidad Marina:** Es posible avistar ejemplares de delfín austral. Asimismo, se localiza un paridero (sector de reproducción) de lobo marino común. La presencia de las crías de lobo marino requiere que el avistamiento de estos ejemplares sea con precaución, procurando no alterar el comportamiento de los animales. En lo que respecta a macroalgas, se presenta en el sector inicial del fiordo la presencia de 14 especies de macroalgas, entre las que destacan las algas rojas *Rhodymenia sp.*, *Heterosiphonia sp.* y *Griffithsia antártica*. En fauna bentónica también se considera una alta riqueza en este sector.

sea lions, it must be done with caution in order not to alter its behavior. In relation to macroalgae, there is abundance and it is found at the starting point of the Fjord. 14 species of macroalgae were found, among which are: rhodophytes *Rhodymenia sp.*, *Heterosiphonia sp.* and *Griffithsia antarctica*. Likewise, benthic fauna is also abundant in the sector.





Pliegues en esquistos en el Fjord Europa / Schist folds at the Europa Fjord.

## GLACIARES

La cuenca de alimentación del fiordo Europa se asienta en los glaciares del Campo de Hielo, cuyas máximas altitudes a esta latitud se ubican hacia el margen oriental de éste. La exposición Noroeste del valle favorece la fusión de la lengua de hielo, razón por la cual su frente registraba hasta hace 20 años atrás un retroceso promedio de 26 m/año. La fuerte pendiente del glaciar colgante que cae al fiordo incrementa el desprendimiento de témpanos. La disminución de volumen de la lengua de hielo se registra claramente en las paredes rocosas truncadas y pulidas.

## GLACIERS

The feeding basin of Europa Fjord is based on the glaciers of the Southern Patagonia Icefield, whose maximum altitude at this latitude is located east of the fjord. The NW exposure of the valley favours the fusion of the ice tongue, because 20 years ago its front was at a decline average of 26 m/year. The steepness of the hanging glacier falling into the fjord increases the detachment of icebergs which also contributes to the process of deterioration. The stone walls are clear evidence of the decrease of the glacial tongue.



## CULTURA

La porción media de esta distribución geográfica del pueblo Kawésqar, donde específicamente se ubica este fiordo, ellos le denominaban Kčewíte, la cual abarcaba desde el canal Adalberto hasta posiblemente la isla Jorge Montt y estrecho Nelson.

## CULTURE

In the mid section of the Kawésar village, more specifically where the fjord is located as called Kčewíte, which extended from the Adalberto Channel to possibly the Jorge Montt Island and the Nelson Strait.



Reconociendo el uso del territorio por los Kawésqar, el fiordo Europa sería una zona de caza y de relación especial por la presencia de glaciares.

## PAISAJE

El fiordo Europa presenta una calidad visual muy alta, dada por la diversidad de la vegetación, una cuenca visual abierta, la presencia de cuerpos de agua (senos, quebradas, témpanos y el glaciar Europa) y la ausencia de intervenciones humanas. La variedad y contraste de colores es alto y dominan el paisaje, se observan distintos tonos de verde, azul, blanco, celeste, amarillo, ocre y gris. Los elementos que destacan son los témpanos y el glaciar Europa, donde además del contraste del hielo con los cerros, existe una geomorfología glacial de alto valor escénico.

The Kawésqar people used the Europe fjord area as a hunting area, and it possessed sacred value because of the glaciers in the area.

## LANDSCAPE

The Europe fjord is very visually attractive because of the diversity of vegetation, open visual basin, the presence of bodies of water (Sounds, streams, icebergs and glacier Europe) and the absence of negative human interventions in the landscape. The variety and color contrast takes over the landscape with various shades of green, blue, white, yellow, ocher, gray and light colours. The elements that stand out that most are the icebergs and the Europe glacier, where in addition to the contrast between ice and mountains, there is a glacial geomorphology of high scenic value.



## G. FIORDOS PEEL, AMALIA Y CALVO

**Ubicación Geográfica:** 50° 86' S - 73° 87' Oeste.

**Ubicación Administrativa:** Comuna de Puerto Natales, Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Área de gran calidad paisajística, con presencia de un importante número de glaciares. El fiordo Peel está formado por un relieve pronunciado y por abundante vegetación, con algunos sectores protegidos y pequeñas playas. Este

## G. PEEL, AMALIA AND ASIA FJORDS.

**Geographic Location:** 50° 86' S - 73° 87' W

**Administrative Location:** Municipality of Puerto Natales, Province of Última Esperanza, Magallanes region.

### GENERAL CHARACTERISTICS:

This area possesses quality scenic areas and a number of glaciers. The Peel Fjord is formed of noticeable relief and abundant vegetation, along with some protected areas and small beaches. This fjord allows access

▼ Fiordo Asia / Asia Fjord



▲ Canal Pitt / Pitt Channel

fiordo permite el acceso a otros fiordos que finalizan en singulares glaciares del Campo de Hielo Sur. El primero de ellos es el fiordo Amalia, donde se encuentra el ventisquero Skúa, el cual ha llegado a ser un gran atractivo turístico, visitado por cruceros de turismo en innumerables oportunidades. Al extremo este del fiordo Peel es posible ingresar al fiordo Asia, en cuyo final se encuentra el ventisquero Brujo. Finalmente, al Este de bahía Chubretovich (Norte del fiordo Peel), se interna el fiordo Calvo, el que se divide en varios brazos que terminan en varios ventisqueros de gran belleza.

to other unique fjords glaciers that end in the Southern Icefield. The first is Amalia Fjord, where you can find the Skua Glacier, which has become a major tourist attraction, where cruise ships have visited it on numerous occasions. To the extreme east of the Peel Fjord it is possible to enter in the Fjord Asia, where the Brujo Glacier is found at the end. Finally, East of the Chubretovich bay (N of Peel Fjord) the Calvo Fjord merges, it is divided into several branches, which end in several glaciers of great beauty.



Este sector en general, también presenta gran relevancia biológica, ya que es un importante hábitat del huemul del sur, y es posible observar diversas especies de mamíferos marinos y de fauna sublitoral. Así mismo, su geomorfología es reflejo de la retirada de los hielos, por lo que presenta una gran relevancia educativa en este sentido.

## ACCESOS Y CONECTIVIDAD

El fiordo Peel se forma en el lado este del canal Sarmiento, localizándose entre la costa Sur de las islas Chatham y Peel y la costa Sur y Sureste de península Wilcock. Está formado por una costa elevada y frondosa vegetación, con algunos sectores protegidos y pequeñas playas. El fiordo se considera compuesto por 3 partes definidas y diferenciadas: la primera se interna 12 millas en dirección Este; la segunda continúa 15 millas hacia el Noreste y Norte, desembocando en la bahía Chubretovich; y la tercera parte del fiordo se abre al norte de la bahía Chubretovich y se interna 12 millas en dirección Noreste, finalizando en los ventisqueros

In general, this sector has high biological relevance, since it is an important habitat for the southern huemul, and you could see various species of marine mammals and sublittoral fauna. Likewise, its geomorphology reflects the withdrawal of ice, therefore it presents a great educational significance.

## ACCESS AND CONNECTIVITY

The Peel fjord is formed on the east side of the Sarmiento Channel, located between the southern coast of the Chatham Islands and Peel and the S and SE coast of the Wilcock peninsula. It is formed by an elevated coast and lush vegetation with some protected sectors and small beaches. The fjord is considered to be composed of 3 defined and distinct parts: the first is in the East direction 12 miles in, the second continues 15 miles to the NE and N leading to the Chubretovich bay; and the third part of the fjord opens north of Chubretovich Bay and it flows in 12 miles NE, ending in the Duck and

denominados de los Patos y de los Lobos. El fiordo Peel, en general, es bastante limpio y profundo siendo lo más aconsejable la navegación a medio canal.

El fiordo Amalia se abre hacia el Sureste de la primera parte del estero Peel y sobre la costa continental, internándose 10 millas en dirección general Sureste y luego Este, y presentando un ancho promedio de 1,5 millas. Las costas que rodean el fiordo Amalia son frondosas y en algunos sectores existen planicies o pendientes más suaves. Este fiordo termina en un imponente ventisquero denominado Skúa, que desprende gran cantidad de témpanos de diversos tamaños a la deriva. El fiordo Amalia es profundo y se debe navegar a medio canal. Se debe tener precaución con la existencia de fondos someros. El fiordo Asia se forma al Este y 1,5 millas de la punta Larraín y sobre la costa continental, en el lado Este de la segunda parte del fiordo Peel. Este fiordo se interna 3,5 millas en dirección general Sureste y luego Este, encontrándose a su final el ventisquero el Brujo. El fiordo Asia es de profundidad moderada y no presenta dificultad para su navegación a medio canal, excepto por los hielos a la deriva que puede haber.

Wolf glaciers. In general the Peel Fjord is very clean and deep therefore, it is advisable to navigate through the center of the channel.

The Amalia fjord opens to the SE of the first part of the Peel fjord and on the mainland coast, flowing in 10 miles generally in the SE direction and then to the east. Its width averages 1.5 miles. The coasts surrounding fjord Amalia are mainly leafy areas, there are also some plains and sloped banks. This fjord ends at the imposing Amalia-Skua glacier, where a variety of ice-falls occur of various sizes. The Amalia fjord is deep and must be navigated in the centre of the channel. It is important to take caution where there is shallow water.

The Asia fjord is formed to the East and 1.5 miles from the Larraín tip and on the mainland coast, the fjord is on the East side of the second part of the Peel Fjord. This fjord flows in 3.5 miles generally in the SE and then E direction, it then ends at the Brujo glacier. The Asia fjord is of moderate depth and presents no difficulty for navigating through the middle of the channel, except for the drifting ice that may appear.





El fiordo Calvo se forma hacia el este de la bahía Chubretovich y sobre la costa continental, internándose 6 millas en dirección ESE. Tiene un ancho promedio de una milla, dividiéndose al interior en varios brazos, que no han sido sondeados por la Armada de Chile, al final de los cuales se divisan ventisqueros. El fiordo Calvo es limpio y profundo, no presenta dificultad para su navegación del brazo principal a medio canal, y es de gran belleza natural. Sin embargo, es usual encontrar una gran cantidad de hielos a la deriva y una capa de hielo blando, debido al congelamiento de sus aguas, que puede extenderse hasta una milla fuera de su acceso.

The Calvo fjord is formed to the east of Chubretovich Bay and on the mainland coast, flowing in 6 miles in the ESE direction. It has an average width of 1 mile; in its interior it divides into several branches, which have not been surveyed by the Navy of Chile. At its end you can see glaciers. The Calvo fjord is clean and deep and presents no difficulty in navigating its main arms and through the middle of the channel; it is of great natural beauty. However, it is usual to find a lot of icebergs and soft ice due to the freezing of the water, which can extend up to 1 mile out of its access area.

## ASPECTOS RELEVANTES:

### FLORA

La unidad está formada por bosque siempreverde, tundra magallánica y pastizales asociados a las bahías. La cobertura varía entre 60 y 80%. La flora vascular del sector del glaciar Amalia muestra evidencias de uso humano, por lo que presenta sólo cuatro especies de flora en estado de conservación amenazada y una especie considerada invasora *Stellaria media*. Dentro de la flora nativa, algunas de las especies más comunes

## RELEVANT ASPECTS:

### FLORA

The unit consists of evergreen forests, Magellanic Moorland and grasslands associated to the bays. Coverage varies between 60 and 80%. The vascular flora at the Amalia Glacier sector presents evidence of human use, thus offering only 4 species of flora in threatened conservation status and a species considered invasive *Stellaria media*. Within the native flora some of the most common species are: a) trees: Ma-







son: a) árboles: coigue de Magallanes, canelo, ñirre y notro o ciruelillo; b) lianas como chaurilla, c) arbustos como taique, michay, chaura.

## FAUNA

**Huemul:** Se ha identificado en fiordo Amalia con una alta abundancia relativa,

gellan coigue, canelo, ñirre and notro or ciruelillo b) chaurilla vines, c) shrubs like Taique, michay and chaura.

## FAUNA

**Huemul:** Identified in Amalia Sound and relevantly abundant, it is one of the largest in the BONP.

**Birds:** We identified 18 species in the Amalia Sound. Among these are: ashy-headed goose, Chilean hawk, South American snipe, Fuegian snipe, green-backed firecrown, Dark-bellied cinclodes, Des Murs's Wiretail, Thorn-tailed Rayadito, Coludito black tailed, White-throated Treerunner, Magellanic Tapaculo, Fire-eyed diucon, Patagonian Tyrant, Lessonia rufa, White-crested elaenia, Rufous-collared sparrow, austral blackbird, Patagonian sierra finch.

**Amphibians:** Species included in this sector were sampled only in forest environments. The first of these species is three striped frog, which is widely distributed within the park and is very common in bogs, although in the Peel



la cual es una de las mayores dentro del PNBO.

**Aves:** Se identificaron 18 especies presentes en el fiordo Amalia. Dentro de estas se encuentran: canquén, pequito, becasina, becasina grande, picafior, churrete, colilarga, rayadito, coludito cola negra, comesebo grande, churrín del Sur, diucón, viudita, fio-fío, chincol, tordo, cometocino patagónico.

**Anfibios:** Las especies registradas en este sector fueron muestreadas únicamente en ambientes boscosos. La primera de éstas es el Sapito de tres rayas, la cual se distribuye ampliamente dentro

Fjord - Fjord Amalia it also appears in forested environments. The thorny chested Kawésqar frog is found under rocks and on the shore of running bodies of water; these are typical habitats for many species of this genus. The Marbled Reed Frog is the second most abundant species in the Park, it can be found within all types of environments. It prefers to live in puddles of water where it is relatively common to find its larvae. It also lives under logs and generally in forested areas of turf and shrubs.

**Marine mammals:** in the Estero Peel and Amalia there are records of: humpback whale, Austral dolphin, Chilean



del Parque y es muy común en turberas, aunque en el fiordo Peel – fiordo Amalia aparece además asociada a ambientes boscosos. La rana Kawésqar de pecho espinoso, se encuentra bajo piedras a orillas de cuerpo de agua corriente, típico hábitat de muchas de las especies de este género. Finalmente, la rana Jaspeada, es la segunda especie en abundancia y presencia en el Parque, apareciendo asociada a todo tipo de ambientes. Vive de preferencia en charcos de agua donde es relativamente común encontrar sus larvas, bajo troncos y en general en sectores boscosos con turba y matorral.

**Mamíferos marinos:** En los fiordos Peel y Amalia existen registros de la presencia de ballena jorobada, delfín austral, delfín chileno y huillín. En términos de aves marinas, el estero Peel con un total de 9 especies identificadas, es uno de los sectores con mayor abundancia dentro del PNBO.

dolphin and the Southern River Otter, Huillín. In regards to seabirds, at (marsh) Estero Peel a total of 9 species are identified, it is one of the areas among the park with the greatest abundance.

## GLACIERS

This fjord is known for the large number of glaciers that can be observed from the area. It is estimated that Skua Glacier or Amalia Glacier have a negative balance throughout the Southern Icefields, registering a decline of 258 m / up to 1986. In this glacier moraine sediments of front and lateral sides have been observed, both on surface and underwater. In the upper area of E. Peel a group of glacier tongues producing icebergs into the fjord. There is a great coverage of glacier over exca-

## GLACIARES

Este fiordo se caracteriza por la gran cantidad de glaciares que se puede observar. Se estima que el glaciar Amalia o Skua posee el balance glaciar más negativo de todo el Campo de Hielo Sur, registrándose un retroceso de 258 m/a hasta 1986. En este glaciar se han observado sedimentos morrénicos subactuales frontales y laterales, tanto emergidos como subacuáticos. En el curso superior del estero Peel confluye un conjunto de lenguas glaciares que aportan témpanos al fiordo. Donde confluyen las dos principales subcuencas se observa una gran cubeta de sobre-excavamiento glaciar, que ensancha el fiordo.



vation, broadening the fjord where two major sub basins converge.

## CULTURE

Along the middle portion of this distribution, located more specifically on the fjord, the Kawésqar people called it Kčewíte. It extended



## CULTURA

Este sector el pueblo Kawésqar lo denominaba Kčewíte, la cual abarcaba desde el canal Adalberto hasta posiblemente la isla Jorge Montt y estrecho Nelson. Reconociendo el uso del territorio por los Kawésqar, el fiordo Europa sería una zona de caza y de relación especial por la presencia de glaciares.

## PAISAJE

El fiordo Peel y adyacentes tienen una calidad visual alta en donde destaca la diversidad de tipos de vegetación, el glaciar y témpanos, el contraste y variedad cromática y la naturalidad del paisaje. El fiordo Amalia ha sido valorado con una de las mayores calidades visuales al interior del PNBO, en donde el alto valor estético está dado por el tipo de relieve, la diversidad de la vegetación, la dominancia de cuerpos de agua (senos, ríos, lagos, cascadas, glaciares y témpano), la cuenca visual abierta y la inexistencia de actuaciones humanas negativas. Los elementos que destacan en el paisaje son los témpanos y el glaciar Amalia, en donde además del contraste del hielo con los cerros, existe una geomorfología glacial de alto valor escénico. Asimismo, la fragilidad visual es alta debido a las fuertes pendientes, el tamaño de la cuenca y el acceso visual alto.

from the Adalberto canal to possibly the Jorge Montt Island and the Nelson Strait. By recognizing the land used by the Kawésqar, Europe Sound would be considered a hunting area and have a special relationship because of the glacier presence. This special relationship is given by the Kawésqar beliefs, where glaciers sited should remain physically and spiritually clean.

## LANDSCAPE

The Peel fjord and its adjacent have great visual quality which emphasizes the diverse vegetation, the glacier and icebergs, its contrast and chromatic variety and nature's landscape. The Amalia Sound has been rated one of the highest in visual quality within the BONP, where its aesthetic value is given by the type of topography, vegetation diversity, and dominance of bodies of water (Sounds, rivers, lakes, waterfalls, glaciers and icebergs), the open basin and the absence of negative human activity. The elements that stand out in the landscape are the icebergs and the Amalia glacier, where in addition to the contrast between ice and mountains, there is a glacial geomorphology of high scenic value. Likewise, the visual fragility is high due to steep slopes, the size of the basin and its visual access. The basin and its high visual accessibility determine the high exposure unit.



## H. GLACIAR SERRANO - LAGO AZUL, GLACIAR BALMACEDA

**Ubicación Geográfica:** 51° 46'S -  
73° 24'O

**Ubicación Administrativa:** Comuna  
Puerto Natales, Provincia de Última  
Esperanza, Región de Magallanes.

### CARACTERÍSTICAS GENERALES:

**E**l sector de Monte Balmaceda es el  
único sector del PNBO que cuenta  
con implementación de uso público.

## H. SERRANO GLACIER – LAGO AZUL, BALMACE- DA GLACIER

**Geographic Location:**  
51° 46'S - 73° 24'W

**Administrative Location:** City of  
Puerto Natales, Province of Última  
Esperanza, Magellan's region.

### GENERAL CHARACTERISTICS:

**T**he Monte Balmaceda sector is  
the only area which provides  
implementation of public use in



Letrero de bienvenida al Monte Balmaceda / Welcome signal at Mount Balmaceda

Desde ese lugar es posible acceder a los  
glaciares Serrano y Balmaceda. Este últi-  
mo se puede observar desde la embarca-  
ción y se encuentra en pleno proceso de  
retroceso. El glaciar Serrano se puede visi-

BONP. In this area you can access the  
Serrano Glacier and Balmaceda Glacier.  
The Balmaceda glacier can be see from  
the boat while at sea and it is found is  
in full reverse process. Glacier Serra-





tar atracando en el muelle Toro donde se encuentra también la guardería de CONAF y un camping concesionado. Desde este muelle se puede llegar a través de un sendero al mirador del glaciar. Frente a la desembocadura del río Serrano, a uno 500 m de la guardería, y fuera del territorio del Parque se encuentra una hostería que ofrece servicios de restaurante y alojamiento. Esta zona se distingue por la gran belleza de sus paisajes, por lo que existe en ella un continuo tráfico de naves de turismo desde puerto Natales.

no can be visited by docking at port Toro where the park ranges are and you can also find a CONAF camping concession. From this dock there is a path leading to the Glacier lookout. Opposite the Serrano River, at 500m from the Park rangers and outside the territory of BONP is a hotel that offers restaurant and accommodation. This area is distinguished by the beauty of its landscapes; therefore traffic is continuous from Puerto Natales.

## ACCESOS Y CONECTIVIDAD

**A**l sector de monte Balmaceda se accede por vía marítima a través del seno de Última Esperanza, en una navegación aproximada de 3 horas desde Puerto Natales (a una velocidad de 10 nudos). Asimismo, es factible acceder a este sector desde el Parque Nacional Torres del Paine, bajando en bote inflable por el Río Serrano en una travesía que dura alrededor de 2 horas y media. Existe un muelle para embarcaciones en el sector monte Balmaceda. Desde la guardería existe un sendero que llega al mirador que ofrece una vista al glaciar Serrano. El glaciar Balmaceda, sólo se puede observar desde las aguas del fiordo Última Esperanza.

## ASPECTOS RELEVANTES: FLORA

**L**a vegetación del área de monte Balmaceda - lago Azul está formada por bosques siempreverdes de coigüe de Magallanes, canelo y leñadura, y por

## ACCESS AND CONNECTIVITY

**T**he Mount Balmaceda sector is accessed by sea through the Sound of Ultima Esperanza fjord, the navigation takes about 3 hours from Puerto Natales (at a speed of 10 knots). The area is also reachable from Torres del Paine National Park, you can ride an inflatable boat down the Serrano River on a journey that takes about 2 hours. A dock (Muelle Toro) is available for vessels of companies which navigate the Monte Balmaceda area. The Balmaceda Glacier can only be viewed by sea, however from the park base there is a path that reaches a lookout where the Serrano glacier can be viewed.

## RELEVANT ASPECTS: FLORA

**T**he vegetation of the area of Mount Balmaceda-Lago Azul consists of evergreen forest of Magellan Coigüe, Canelo, Leñadura and open





turberas. La diversidad florística de los bosques es una de las más bajas del Parque. En el sector de Lago Azul se identificaron 88 especies, de las cuales 6 se encuentran en algún estado de amenaza a su conservación. Asimismo, en el sector de Lago Azul se encontró la especie invasora *Stellaria media*, asociada al intenso uso humano del sector.

## FAUNA

**Aves terrestres:** Se reconoce la presencia de 13 especies en el sector del lago Azul, entre las cuales el carpintero grande se encuentra en estado vulnerable.

**Anfibios:** Se pueden encontrar dos especies en el área del lago Azul-monte Balmaceda, tanto en ambientes bosco-

peat land vegetation formations. The floristic diversity of the forests is one of the lowest in the park and the total number of plants in the area is dominated by those associated with peat lands. The vegetation coverage reaches 90%. In the Lago Azul area there were 88 different species identified, 6 of which are in some state of threat in its conservation. Likewise, in the area of Lago Azul there were found invasive species *Stellaria media*, which is associated with intense human use of the sector.

## FAUNA

**Land birds:** There are 13 species recognized in the area of Lago Azul, where the large carpenter bird is in a vulnerable state.



sos como matorral. Sapito de tres rayas, se registró para esta localidad como para casi todos los sitios visitados en el Parque. Muy común en turberas, aquí aparece además asociada a ambientes boscosos y matorral. Rana Jaspeada es la segunda especie en abundancia y presencia en el Parque, apareciendo en todo tipo de ambientes.

**Mamíferos marinos:** A pesar de no haber registros de mamíferos marinos en este sector, sí existen una serie de registros de delfín austral y delfín chileno en el trayecto Puerto Natales - Monte Balmaceda. En lo que respecta a fauna bentónica, en este sector se presenta una relación inversa entre diversidad y abundancia, ya que es el sector con menor diversidad en el PNBO, con sólo 13 especies, pero tiene la mayor abundancia de individuos con 1200 individuos/m<sup>2</sup>. La fauna submareal

**Amphibians:** two species can be found in the area of Lago Azul-Mount Balmaceda, in environments such as forests and bushy areas. The three-striped frog can be found in this area and throughout most of the park. It is very common in peatlands and it is also associated to woodland and scrub environments. Marbled frog is the second species in abundance and presence in the Park, it can be found within all types of environments. It prefers to live in puddles of water where it is relatively common to find its larvae. It also lives under logs and generally in forested areas of turf and shrubs.

**Marine Mammals:** Although there are no records of marine mammals adjacent to Monte Balmaceda, but there are a number of records of southern dolphins and Chilean dolphin traveling





de monte Balmaceda se asemeja (índice de similitud) a la de fiordo Encuentros.

## GLACIARES

El ventisquero Balmaceda se ubica al final del fiordo de Última Esperanza, junto al cerro del mismo nombre de 2.237 m.s.n.m. y aledaño al ventisquero Serrano.

from Puerto Natales - Monte Balmaceda. With regard to benthic fauna in this sector there is an inverse relationship between diversity and abundance, as it is the sector with the lowest diversity in the BONP, with only 13 taxa identified, but it has the greatest abundance of individuals with 1200 individuals/m<sup>2</sup>. The Subtidal fauna at Monte Balmaceda resembles only the one found at Fjord Encuentros.

## GLACIERS

The Balmaceda glacier is located at the end of the fjord of Ultima Esperanza, near the Balmaceda hill of 2,237 meters and adjacent to the Serrano Glacier.

## PAISAJE

El glaciar Serrano tiene una calificación de calidad visual alta, donde destaca la geomorfología, el contraste y variedad cromática, la singularidad y la predominancia de cuerpos de agua, tales como; el glaciar, lago, témpanos y el fiordo. Las actividades humanas no afectan significativamente el paisaje. El glaciar Balmaceda, además de ser atractivo por su color, tiene una geomorfología de gran valor escénico. Desde el seno Última Esperanza, en el sector del río Serrano, se pueden observar las montañas del Parque Nacional Torres del Paine, que aportan al fondo escénico un interés particular.



## LANDSCAPE

The Serrano Glacier has high visual quality, which highlights the geomorphology of the area, the contrast and chromatic variety, its uniqueness and the predominance of bodies of water, such as: the glacier, lake, icebergs and the fjord. Human activities do not significantly affect the landscape. Balmaceda Glacier as well as being attractive for its color, has a high geomorphology scenic value. From Ultima Esperanza Sound, in the area of Serrano river, you can see the mountains of Torres del Paine National Park, which provide the area with a particular scenic background.





# GLOSARIO

## Glossary



**Acreción:** En geología se refiere al crecimiento de las masas continentales por adición de terrenos a causa de procesos como tectónica de placas.

**Alga:** o hierba de mar, son organismos autótrofos de organización simple que hacen fotosíntesis y que viven en el agua o en ambientes muy húmedos.

**Altoandina:** En botánica se refiere a la vegetación que se encuentra sobre el límite arbóreo, bajo condiciones climáticas extremas.

**Biodiversidad:** Se refiere a la variedad de seres vivos sobre la tierra y los patrones naturales que la conforman, incluyendo la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie.

**Biotopo:** área de condiciones ambientales uniformes que provee espacio vital a un conjunto de especies.

**Bosque subántartico:** Bosque que ocurre en las regiones montañosas, bajo condiciones climáticas frías y húmedas del sur de Chile y suroeste de Argentina. En Chile se desarrolla desde los 35° Sur, mientras que en Argentina comienza a los 37° Sur.

**Accretion:** In geology it refers to the growth of continental masses by the addition of land due to processes such as tectonics plates.

**Algae:** Also called seaweed. They are autotrophic organisms and are photosynthetic like plants of a simple organization living in water or very humid areas.

**Biodiversity:** Refers to the variety of life on earth and the natural patterns that shape it, including the variety of ecosystems and genetic differences within species.

**Biotope:** Area of uniform environmental conditions providing living space to a set of species.

**Carbon sink:** Natural or artificial deposit of carbon, which absorbs carbon from the atmosphere through photosynthesis and contribute to reduce the amount of CO<sub>2</sub> from the air, thus they are also called CO<sub>2</sub> sinks.

**Channel:** Natural pathway formed by the distribution of different islands in the archipelagos, and other landforms



**Campo de hielo:** Corresponde a extensas áreas cubiertas por un manto de hielo, en cuyos márgenes forman ventisqueros que desembocan, a través de fiordos y canales, al océano o lago.

**Canal:** vía natural que se forma por la distribución de las diferentes islas en los archipiélagos, u otras formaciones geográficas en el agua.

**Cazadores recolectores:** se refiere a sociedades humanas que usaron la caza y actividades derivadas como medio básico de subsistencia.

**Ciperáceas:** Familia de plantas herbáceas monocotiledóneas de tallos triangulares y parecidas a los juncos. Se encuentran en regiones templadas del planeta y viven en ambientes húmedos, como bordes de lagos y turberas. El papiro fue en el pasado muy usado en Egipto.

**Circo glaciar:** cuenca en forma de anfiteatro, producida por la erosión del hielo, situada en la cabecera de un valle glaciar.

**Conífera:** grupo de árboles y arbustos de hoja perenne, en forma de agujas o escamas, cuyos elementos reproductivos se encuentran protegidos por escamas leñosas en un estructura llamada cono. Pinos y cipreses se encuentran dentro de este grupo.

**Cuaternario:** Último periodo geológico, que cubre los últimos 2,6 millones de

in the water.

**Cirque:** An amphitheater shaped basin, caused by erosion of the ice at the head of a glacial valley.

**Conifer:** A variety of evergreen trees and shrubs, needle-leaved or scale-leaved, whose reproductive elements are protected by woody scales structure called a cone. Pine and cypress trees are found within this group.

**Conservation status:** The extent that a species continues to exist in the present or in the near future, considering the current population size and trends that has shown over time. Some of the categories are; **Rare:** refers to populations that occupy a small geographical area, restricted to a very specific habitat, or that have low population density. **Vulnerable:** Species that presents a high risk of extinction; **Insufficiently known:** Refers to a species that does not have sufficient information to assign to a category of conservation.

**Cyperaceae:** Family of herbaceous monocots stems also known as sedges. They are found in temperate regions of the planet and live in moist environments, such as lake margins and bogs. The papyrus was once widely used in Egypt.

**Dicotyledons:** A group of flowering plants (angiosperms) whose embryos

año, caracterizado por la ocurrencia de extensas expansiones de glaciares (glaciaciones) y retrocesos de ellos (periodos interglaciales).

**Dicotiledóneas:** grupo de plantas con flores (Angiospermas) cuyos embriones de las semillas presentan 2 cotiledones u hojitas iniciales.

**Endémica(o):** Se refiere a la condición de una especie a distribuirse a un ámbito geográfico limitado y que no se encuentra de manera natural en ninguna otra parte del planeta.

**Especie invasora:** Corresponden a organismos (animal o vegetal) que ha sido transportados en introducidos por actividades humanas en territorios fuera de su área de distribución natural, estableciéndose y reproduciéndose en una nueva región donde resultan dañinos.

**Especie:** Grupo de organismos que es capaz de reproducirse y tener descendencia fértil. En taxonomía representa a la unidad básica fundamental que permite reconocer a un grupo de organismos que comparten las mismas características morfológicas y genéticas, y que tiene asignado un único nombre científico.

**Estatus de conservación:** Medida para que una especie continúe existiendo en el presente o en el futuro cercano, considerando el tamaño de la población actual y las de las tendencias que han mostrado

have two seed leaves or cotyledons initials.

**Endemic (o):** Refers to the status of a species to be distributed in a geographic area and not found naturally anywhere else on the planet.

**Family:** In taxonomy it correspond to a category hierarchically superior to species and genus, which contain a group of organisms that share certain morphological and genetic attributes.

**Fern:** A group of plants characterized by the absence of flowers and seeds, and reproduce by spores. In its evergreen leaves, usually segmented there are reproductive structures that produce spores.

**Fjord:** Narrow and deep inlet between steep mountain slopes that have been excavated by a glacier that has since been invaded by the sea.

**Genre:** Taxonomy category grouping organisms that share morphological and genetic attributes, at higher species hierarchy. A genus may contain more than one species.

**Geomorphology:** Branch of science, where its main focus are landforms and the processes that create them.

**Glacier:** A mass of ice caused by the accumulation and recrystallization of snow.

a lo largo del tiempo. Algunas de las categorías son **Rara**: se refiere a poblaciones que ocupan un área geográfica pequeña, restringidas a un hábitat muy específico, o que presenta bajas densidades poblacionales; **Vulnerable**: especie que presenta un alto riesgo de extinción; **Insuficientemente conocida**: se refiere a que una especie no tiene información suficiente para asignarla a unas de las categorías de conservación.

**Familia**: En taxonomía designa a una categoría jerárquicamente superior a especie y género, y que contiene a un grupo de organismos que comparten algunos atributos morfológicos y genéticos.

**Fiordo**: Barranco estrecho y profundo entre montañas de laderas abruptas que ha sido excavado por un glaciar que luego ha sido invadido por el mar.

**Flora vascular**: conjunto de plantas superiores, que presentan sistemas de conducción o transporte de sustancias, que ocurren en una región particular de su estructura.

**Gases efecto invernadero**: se refiere a algunos gases presentes en la atmósfera que contribuyen al efecto invernadero. Los gases más importantes son: vapor de agua, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), ozono (O<sub>3</sub>) y clorofluorocarbonos (CFCs).

**Género**: Categoría taxonómica, que agru-

**Greenhouse Gases**: Certain gases in the atmosphere that contribute to climate change. These gases are water vapor, carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), methane (CH<sub>4</sub>), nitrogen oxide (NO<sub>x</sub>), ozone (O<sub>3</sub>) and chlorofluorocarbons (CFCs).

**Habitat**: The geographical area or environment that meets the appropriate conditions for a species to live and reproduce.

**High Andean**: In botany refers to vegetation living above the tree line, under extreme weather conditions.

**Hunter-gatherers**: Refers to human societies that used hunting and other related activities as a way of subsistence.

**Hygrophilous**: Adjective that applies to plants that live in wet environments or perform their functions in the water.

**Icefield**: These are large areas covered by an ice sheet, where at its edges glaciers are formed that flow through channels and fjords to oceans or lake.

**Invasive species**: An organism (plant or animal) that has been moved outside its natural range by humans, where they are established and reproduced in a new region where they may become harmful.

**Kyoto Protocol**: International agreement aimed at reducing greenhouse gas

emissions from certain sources, such as pa a organismos que comparten atributos morfológicos y genéticos, jerárquicamente superior a especie. Un género puede contener más de una especie.

**Geomorfología**: Rama de la ciencia cuyo principal foco de interés son las formas del relieve y los procesos que las originan.

**Glaciar**: Masa de hielo que se origina por la acumulación, compactación y re-cristalización de la nieve.

**Hábitat**: Es el espacio geográfico o ambiente que reúne las condiciones apropiadas para que una especie pueda residir y reproducirse.

**Helecho**: Grupo de plantas caracterizados por la ausencia de flores y semillas y que se reproducen por esporas. En sus hojas perennes y generalmente segmentadas tienen estructuras reproductivas que producen esporas.

**Hepáticas**: grupo de plantas inferiores no vasculares relacionados con los musgos.

**Higrófilo**: adjetivo que se aplica a plantas que viven en ambientes húmedos o que realizan sus funciones en el agua.

**Lago proglacial**: lago que se forma en por el efecto de represa producido por una morrena o la presencia de una masa de hielo, obstruyendo el drenaje del terreno.

**Licopodio**: nombre de plantas vasculares

emissions that cause global warming. It was adopted in 1997 in Kyoto (Japan) and entered into force at the beginning of 2005. At the end of 2009, 187 nations ratified the agreement, except the United States, where it has not been ratified yet.

**Lichens**: organisms that are formed by the merger (symbiosis) between a fungus and an algae.

**Liverwort**: A group of nonvascular plants, related to mosses.

**Lycopodium**: Name given to vascular plants with small and simple leaves, which include modern and extinct plants. They reproduce by spores.

**Monocotyledons**: A group of herbaceous flowering plants (angiosperms) whose embryos have one seed leaf or cotyledon initial.

**Moraine**: An accumulation of heterogeneous material, with the size and shape of a rock is transported and deposited by the action of an advance or retreat of a glacier.

**Mosses**: Simple group of land plant, which are characterized by the absence of developed vascular systems, roots, flowers and fruits, and live in moist environments.

**Naturalized**: Refers to plants that have managed to establish and reproduce in

de hojas pequeñas y simples, que incluyen plantas extintas y modernas. Se reproducen por esporas.

**Líquenes:** organismos que se forman por la fusión (simbiosis) entre un hongo y un alga.

**Monocotiledóneas:** grupo de plantas herbáceas con flores (angiospermas) cuyos embriones de las semillas presentan 1 cotiledón u hojita inicial.

**Morrena:** Acumulación de material heterogéneo en forma y tamaño de rocas que es transportado y depositado por la acción de un avance o retroceso de un glaciar.

**Musgos.** Grupo de plantas terrestres simples caracterizadas por la ausencia de sistemas vasculares desarrollados, raíces, flores y frutos, y que viven en ambientes húmedos.

**Naturalizada:** se refiere a plantas introducidas que han logrado establecerse y reproducirse en ambientes naturales de manera independiente de la acción del hombre.

**Protocolo de Kioto:** Acuerdo internacional que propone reducir las emisiones de gases invernadero que causan el calentamiento global. Fue adoptado a fines de 1997 en la ciudad de Kioto (Japón) y entró en vigencia a comienzos del 2005. A fines del 2009 187 naciones ratificaron

natural environments independently of human action.

**Peat:** An organic material, rich in carbon, dark brown and formed by a spongy mass, its light in which the plants original vegetation components can still be seen.

**Peatbog:** Acid wetland where organic matter has accumulated in the form of peat. In general it corresponds to glacial lake basins that are currently filled with decomposed plant material.

**Proglacial lake:** Lake that forms in the effect of a moraine or ice dam, blocking the drainage field.

**Pulvinar:** A form that is like a cushion or pillow.

**Quaternary:** Last geological period, which covers the last 2.6 million years. It is characterized by its vast glacial expansions and their recessions (interglacial periods).

**Species:** A group of organisms that can reproduce and have fertile offspring. In taxonomy it is fundamental to the basic unit which recognizes a group of organisms that share similar morphological and genetic characteristics, and it is assigned a scientific name.

**Subantarctic forest:** Forest that occurs in mountainous regions under cool and

este acuerdo, excepto Estados Unidos que aun no lo ratifica.

**Pulvinado:** en forma de cojín o almohada.

**Subducción:** En geología se refiere al proceso de hundimiento de una placa oceánica bajo la placa continental en un límite convergente.

**Sublitoral:** Es la parte más profunda de una playa y que da paso gradualmente a la plataforma que se encuentra permanentemente sumergida.

**Sumidero de carbono:** Deposito natural o artificial de carbono, que absorbe el carbono de la atmósfera a través de la fotosíntesis y contribuye a reducir la cantidad de CO<sub>2</sub> del aire, por lo que también son llamados como sumideros de CO<sub>2</sub>.

**Turba:** Material orgánico, de color pardo oscuro y rico en carbono, formado por una masa esponjosa y ligera en la que aún se aprecian los componentes vegetales que la originaron.

**Turbera:** Tipo de humedal ácido en el que se ha acumulado materia orgánica en forma de turba. En general, corresponden a cuencas lacustres de origen glaciar que actualmente están repletas de material vegetal más o menos descompuesto.

wet climate conditions in Southern Chile and Southwest Argentina. In Chile it runs from 35 ° South, while in Argentina it begins at 37 ° South.

**Subduction:** In geology it refers to the sinking process of an oceanic plate under the continental plate at a convergent boundary .

**Sublittoral:** The deepest part of the beach that gives way gradually to the platform which is permanently submerged.

**Vascular Plants:** A set of superior plants, which have conductive systems of substances, which occur in a particular region of its structure.



## EDICIÓN GENERAL / EDITION

Juan Carlos Aravena - FUNDACIÓN CEQUA  
 Gernaynee Vela-Ruiz - FUNDACIÓN CEQUA  
 Rodrigo Villa-Martínez - FUNDACIÓN CEQUA  
 Erwin Domínguez - INIA Punta Arenas.  
 Cristian Aldea - FUNDACIÓN CEQUA  
 Janina Sanhueza - FUNDACIÓN CEQUA  
 Alejandra Zúñiga - CONAF Magallanes  
 Claudia Briones - CORFO

## DISEÑO / DESIGN

Gabriel Quilahuilque

## TRADUCCIÓN AL INGLÉS / ENGLISH TRANSLATION

Beatriz Alvarado



## LISTADO DE AUTORES / AUTHORS

**Geomorfología.** María Mardones.

**Flora y Vegetación Terrestre.** Erwin Domínguez, Rodrigo Villa-Martínez, Juan Marcos Henríquez, Juan Carlos Aravena, Carolina Galleguillos, Kary Haro.

**Huemul del Sur.** Rodrigo López.

**Micromamíferos.** Jonathan Guzmán.

**Coleópteros.** Christian Muñoz, Vivianne Jerez.

**Anfibios.** Juan Carlos Ortiz, Myriam Iturra.

**Aves Terrestres.** Guillermo Riveros.

**Mamíferos Marinos.** Carlos Olavarría, Jorge Acevedo, Paola Acuña, Carlos Olave, Daniela Haro, Macarena Santos.

**Biodiversidad Sublitoral.** Américo Montiel, Cristian Aldea, Mathias Hüne, Emma Newcombe, Mauricio Palacios, Tamara Césped, Cesar Cárdenas.

**Aves Marinas.** Alejandro Kusch, Ricardo Matus.



**Arqueología.** Manuel San Román, Flavia Morello, Gabriel Bahamonde, Omar Reyes, Francisco Arroyo, Juan Carlos Tonko.

**Etnogeografía.** Oscar Aguilera, José Tonko, Juan Carlos Tonko, Gabriela Paterito, Francisco Arroyo.

**Paleontología.** Natalia Varela, Marcelo Leppe.

**Geología y Patrimonio Geológico.** Constanza Urresty.

**Paisaje Visual.** Javiera Delaunoy.

**Atractivos turísticos.** Germainee Vela-Ruiz.

## FOTOGRAFÍAS / PHOTOGRAPHS

Oscar Aguilera, Piero Caviglia, Tamara Céspedes, Comunidad Kawésqar, CONAF, Rafael Contreras, Javiera Delaunoy, Erwin Domínguez, Jonathan Guzmán, Mathias Hüne, Myriam Iturra, Rodrigo López, Ricardo Matus, Carlos Olavarría, Andrés Rivera, Macarena Santos, Constanza Urresty, Natalia Varela, Germainee Vela-Ruiz, Alejandra Zúñiga.





**E**sta Guía contiene la información colectada en siete excursiones, de aproximadamente 20 días cada una, realizadas en el Parque Nacional Bernardo O'Higgins en el contexto de un proyecto de investigación de la historia natural de este Parque. En ellas participaron más de 40 especialistas de un amplio rango de disciplinas, tales como: botánica, zoología, arqueología, etnogeografía, antropología, paleontología, paisajismo, geología, geomorfología y biología marina. El objetivo por lo tanto es traspasar esta información en forma resumida, destacando los principales hallazgos de cada disciplina, a un público interesado en conocer de las riquezas que encierra este territorio.

**T**his Guide brings together information of 7 excursions of 20 days each conducted within the Bernardo O'Higgins National Park. Over 40 specialists contributed in a wide range of fields including botany, zoology, archeology, paleontology, landscaping, geology, geomorphology and marine biology. The aim is to expose succinctly this information, highlighting main discoveries in each discipline, to people interested in the nature's richness of this territory.



**CEQUA**  
CENTRO DE ESTUDIOS  
DEL CUATERNARIO  
FUECO • PATACONIA  
Y ANTÁRTICA