



Patagonia Verde



Guía Geoturística

Patagonia Verde



Guía Geoturística



Patagonia Verde: Guía Geoturística



Autores: Manuel Enrique Schilling Danyau, Tomás Martínez Ortega, Juan Andrés Amthauer Concha, Patricio Alberto Contreras Fuentes, Adriano Rovira Pinto, Marcelo Alejandro Godoy Gallardo, Simón Gonzalo Sierralta Navarro, Karin Alejandra Toro Toro, Alejandra Vanesa González Sanchis, Melissa Viviana González Subiabre y Felipe Andrés Santos Barriá.

Dirección editorial: Jaime Hernández Ojeda

Diseño: Daniela Díaz Gallardo

Ilustraciones: Carolina Oliveros Grandón

Mapas: Ignacio Andrés Bascuñan Arancibia, Alejandro Antonio Ramos González, Eduardo Antonio Córdova Zúñiga, Juan Andrés Amthauer Concha, Tomás Martínez Ortega, Daniela Díaz Gallardo.

Fotografías: Tomás Martínez Ortega, Guy Wenborne, Sernatur, Paulo Urrutia, Eliseo Bahamonde, Manuel Schilling, Simón Sierralta, Patricio Contreras, Gaëlle Plissart, Matías Barceló, Alejandra González, Fernanda Narbona, Rodrigo Flández, Felipe Zanotti, Franco Buglio Sánchez, Alexis Araneda, Melissa González, Daniel Basualto, Carla Christie, Valentina Labra, Felipe Santos, y Jorge Parker.

©Universidad Austral de Chile

ISBN: 978-956-8716-28-8

Registro de propiedad intelectual: inscripción nº 8485

1ª Edición

Editado por Arte Sonoro Austral Producciones

Avda. Simpson 421, Barrio Estación, Valdivia. Teléfono: 56-982834656

www.artesonoroaustral.com / artesonoroaustral@gmail.com

Referencia bibliográfica: Schilling, M.E.; Martínez, T.; Amthauer, J.A.; Contreras, P.; Rovira, A.; Godoy, M.A.; Sierralta, S.G.; Toro, K.A.; González, A.V.; González, M.V.; Santos, F.A. 2020. Patagonia Verde: Guía Geoturística. Universidad Austral de Chile, 136 p., 3 mapas escala 1:500.000. Valdivia.

Tiraje: 1.000 ejemplares

Foto portada: Río Futaleufú, Tomás Martínez Ortega

Imprenta: Gráfica Andes

Esta guía fue elaborada e impresa en el marco del Proyecto “Desarrollo de productos geoturísticos en el destino turístico Patagonia Verde, Región de Los Lagos (Código 17BPCR-73220)”, ejecutado por la Universidad Austral de Chile mediante el instrumento Bienes Públicos para la Competitividad Regional de CORFO. El proyecto fue financiado por el Gobierno Regional de Los Lagos con FNDP, a través del “Programa Desarrollo Sustentable del Destino Turístico Patagonia Verde” (Código BIP 30342073-0), como parte del Plan Presidencial Especial Zonas Extremas Patagonia Verde. Esta iniciativa contó con el apoyo del Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR), el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y las municipalidades de Cochamó, Hualaihué, Chaitén, Palena y Futaleufú.

www.patagoniaverde.org



A los habitantes y visitantes de Patagonia Verde







Agradecimientos



La obra Patagonia Verde: Guía Geoturística es uno de los resultados del proyecto titulado “Desarrollo de Productos Geoturísticos en el destino Patagonia Verde, Región de Los Lagos” (código 17BPCR – 73220) que fue ejecutado por la Universidad Austral de Chile entre los años 2017- 2019. Esta iniciativa busca complementar la oferta turística existente en el territorio Patagonia Verde mediante la innovación y el desarrollo de nuevos productos geoturísticos que integren la geodiversidad y el patrimonio geológico en la interpretación del paisaje. Esta guía ha sido elaborada para que los habitantes de Patagonia Verde conozcan antecedentes destacados del valioso patrimonio natural y cultural de este territorio, y para que lo puedan compartir con los visitantes que buscan vivir experiencias inolvidables. Este proyecto fue financiado por el Gobierno Regional de Los Lagos mediante el instrumento Bienes Públicos para la Competitividad Regional de la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO), a través del “Programa Desarrollo Sustentable del Destino Turístico Patagonia Verde” (Código BIP 30342073-0), como parte del Plan Presidencial Especial Zonas Extremas Patagonia Verde. Esta iniciativa contó con el valioso apoyo del Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR), el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y las municipalidades de Cochamó, Hualaihué, Chaitén, Palena y Futaleufú.

Tanto el proyecto, como la elaboración de esta publicación, contaron con la participación y colaboración de muchas personas y organizaciones. Agradecemos especialmente a los profesionales del equipo del proyecto Geoturismo Patagonia Verde, Francisco



Contreras, Cristian Beroiza, Miguel Negrón, y Andrea Bastidas, y a los estudiantes que participaron en esta iniciativa: Fernanda Narbona, Rodrigo Flores, Guido González, Franco Vignolo y Leopoldo Bascuñán. Agradecemos a la alcaldesa y alcaldes de Cochamó, Hualaihué, Chaitén, Palena y Futaleufú: Carlos Soto, Freddy Ibacache, Clara Lazcano, Fernando Grandón y Ricardo Soto, respectivamente, por su apoyo como autoridades locales. Igualmente, agradecemos la continua colaboración de funcionarios de estas Municipalidades: Eliseo Bahamonde y Edgardo Fuentes (Cochamó); Javiera Rogers, Alan Barría, Cristian Torres, Mario Aravena (Hualaihué); Mónica Cárdenas y Rodrigo Catalán (Chaitén); Natalia Baeza Ibáñez y Alex Seguel (Futaleufú); y Priscila Aguilera y Graciela Carrizo (Palena). Un agradecimiento especial a profesionales de CORFO Los Lagos que contribuyeron a la ejecución del proyecto: Rodrigo Carrasco, Nadine Campbell, Tomás Vivanco y Ana María Bustamante, y a profesionales de la Oficina Técnica Puerto Varas de SERNAGEOMIN y el Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur (OVDAS) que aportaron con valiosa experiencia e información: Paul Duhart, David Quiroz, Mauricio Mella, Ignacio Bascuñán, Alejandro Ramos, Eduardo Córdova, Natalia Garrido, Rosa Troncoso, y Felipe Avilez. Además, agradecemos el aporte de profesionales de SERNATUR Los Lagos, Paulina Ros, Juan Pablo Ortiz, Ignacio Manríquez y Luis Hurtado, y a los profesionales de CONAF, Jorge Aichele, Roberto Garrido, Eduardo Mora, Guillermo Kauffman y Erwin González. También, agradecemos a Katherine Barría y Constanza Gómez de la Fundación ProCultura, a Patricia von der Hundt (Tourmaps) y a guías locales y gestores del Geoparque Mundial de la UNESCO Kütralkura por compartir su experiencia en geoturismo. Agradecemos a los geólogos Francisco Hervé, Aníbal Soto y Gabriel Orozco por su importante colaboración.

La contribución de operadores y guías turísticos locales al proyecto y al desarrollo sostenible de Patagonia Verde es fundamental. En particular,



agradecemos a Sixto Almonacid y Edith Fernandez (Hostal la Bicicleta), Eliseo Bahamonde (Ruta Tropera); Carlos Chávez (Cochamó Travel); Felipe Gómez y María Paz Figueroa (La Materia Puelo), Paulo Barría y Rosa Moreno (Ecoturismo Pucheguín), Asociación de Turismo Hualaihué, Alex Antiñirre (Ad Patagonia Expediciones), Denny Arriagada (Turismo Bosque Milenario), Rudy Emhart (Turismo Aventura Hornopirén), Hans Maldonado (Fiordo Andino), Gabriel Leiva y Valentina Labra (Kere Kere), Brenda Ebner (Newen Mapu expediciones), Epitacio Antiñirre (Ecoturismo La Estrella), Félix Vallejos (Colimahuidan), Alejandro Vega (Green Patagonia Travel), Andrés Lagos (Chonostour), Alex Santos (Trekanpangui), Marcos Garrido (Chaiten Nativo), Angel Vallejos (Pilchero Expediciones), Ervin Redlich (Turismo Antuhuya), Jazmín Redlich, Manuel Llanos (Carpintero Negro), Franco Duarte y Mauricio Gracia (Palena Fishing Trip), y Arturo Casanova (Agroturismo Rincón de la Nieve).

Un aporte relevante para la difusión del proyecto en la comunidad escolar fue el que hicieron directivos, profesores y estudiantes de: la Escuela Básica Fronteriza Juan Soler Manfredini (Cochamó); el Colegio Mauricio Hitchcock y el Liceo Hornopirén (Hualaihué); la Escuela Rural Ayacara y la Escuela Básica Almirante Juan José Latorre (Chaitén); la Escuela Futaleufú (Futaleufú); y la Escuela Roberto White Gesell (Palena). Agradecemos al fotógrafo Guy Wenborne por su importante contribución de fotografías aéreas del territorio, así como las fotografías aportadas por Paulo Urrutia, Gaëlle Plissart, Matías Barceló, Rodrigo Flández, Felipe Zanotti, Franco Buglio, Alexis Araneda, Daniel Basualto, Carla Christie, y Jorge Parker (Lago Palena Tour & Food). Agradecemos a la ilustradora Isabel Guerrero por compartirnos una de sus ilustraciones científicas. Finalmente, agradecemos a todos quienes han sido parte de este proyecto y que pueden haber sido omitidos en este reconocimiento.

ÍNDICE



Presentación 11

Patrimonio natural de Patagonia Verde 17

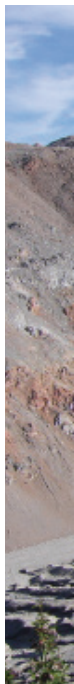
- ▶ Geodiversidad, patrimonio geológico y geoconservación 17
- ▶ El tiempo geológico 17
- ▶ Los tipos de rocas y su ciclo 19
- ▶ El interior de la Tierra, la litósfera y la tectónica de placas 21
- ▶ La cordillera de los Andes, el proceso de subducción y el origen de los volcanes 21
- ▶ La Zona de Falla Liquiñe-Ofqui (ZFLO) y su relación con los volcanes y termas de Patagonia Verde 23
- ▶ Volcanismo en Patagonia Verde 24
- ▶ Procesos glaciares en Patagonia Verde 32
- ▶ Historia geológica de la Patagonia Verde 38
- ▶ Ecosistemas y biodiversidad de Patagonia Verde 42
- ▶ Conservación de la naturaleza en Patagonia Verde 49

Patrimonio cultural de Patagonia Verde 53

- ▶ Área Cordillerana 57
- ▶ Área Costera 58

Geoturismo en Patagonia Verde 63

- ▶ Georruta 1: Patagonia Verde de norte a sur 68
- ▶ Georruta 2: El batolito Patagónico en el valle de Cochamó 78
- ▶ Georruta 3: El valle del río Puelo 82
- ▶ Georruta 4: Volcanismo y glaciaciones en la costa de Hualaihué 84





▶ Georruta 5: Travesía volcán Yate	87
▶ Georruta 6: Ascenso al volcán Hornopirén	89
▶ Georruta 7: Lago Cabrera y la remoción en masa de 1965	90
▶ Georruta 8: El valle del río Blanco	92
▶ Georruta 9: Viaje por el fiordo Comau	94
▶ Georruta 10: Los antiguos mares registrados en la península Huequi	96
▶ Georruta 11: Travesía al glaciar del volcán Michinmahuida	98
▶ Georruta 12: El domo del volcán Chaitén	100
▶ Georruta 13: Efectos de la erupción de 2008 del volcán Chaitén en la ciudad	102
▶ Georruta 14: El valle del glaciar El Amarillo	106
▶ Georruta 15: Registro volcánico en el valle del río Turbio	108
▶ Georruta 16: Travesía al glaciar Yelcho	109
▶ Georruta 17: El valle del río Azul	110
▶ Georruta 18: Circuito lago Espolón – Piedra del Águila	112
▶ Georruta 19: Explorando la reserva nacional Futaleufú	115
▶ Georruta 20: Flotada río Palena a través de los Andes	117
▶ Georruta 21: Descubriendo el lago Palena	120



Seguridad en Patagonia Verde: Los peligros geológicos **123**

▶ Peligros volcánicos	123
▶ Peligros de remociones en masa	127



Bibliografía **132**

Mapas de Patagonia Verde:

- ▶ Mapa Geoturístico
- ▶ Mapa Geológico
- ▶ Mapa de Peligros Volcánicos





Presentación

Patagonia es el territorio ubicado en el extremo austral de Sudamérica que actualmente corresponde a las repúblicas de Chile y Argentina. Durante décadas se ha aceptado que el término Patagonia proviene de “Patagones”, que habría sido utilizado por Hernando de Magallanes y su grupo de expedicionarios para referirse a los “grandes pies” de los indígenas de considerable estatura que habitaban estas tierras. Sin embargo, un origen alternativo de este nombre es propuesto por Marie Ritchie Key, quien analiza el diccionario “Yamana-English” de Thomas Bridge donde encuentra el término “*patag-önia*” que habría sido utilizado para referirse a cualquier cosa o superficie ancha, como es el caso de la parte oriental de este territorio. Independientemente de su etimología, los límites de la Patagonia son el océano Atlántico por el este, el océano Pacífico por el oeste, y el Cabo de Hornos por el sur. El límite norte ha sido históricamente más ambiguo, aunque diversos antecedentes sugieren que estaría ubicado próximo a la latitud de la ciudad de Temuco.

Patagonia Verde corresponde a una porción de esta mítica región que se encuentra en el sur del territorio chileno, aproximadamente entre los 41°30’S y los 43°40’S, y entre los 71°30’W y los 73°00’W. Tiene un denso bosque siempre verde asociado a climas oceánico y templado lluvioso, conocido como bosque valdiviano. Patagonia Verde se ubica en la zona norte de la cordillera de los Andes patagónicos, entre las altas cumbres y el océano Pacífico, al este del archipiélago de Chiloé. Por esta razón, también es conocida como “Chiloé Continental”. Esta zona boscosa es resultado de las altas precipitaciones

anuales y contrasta con el paisaje que se encuentra en la Patagonia oriental, donde las precipitaciones son considerablemente menores y la vegetación mucho menos desarrollada.

En Patagonia Verde, la cordillera de los Andes es más baja que en la zona norte y central del país, elevándose ligeramente por sobre los 2.000 m s.n.m., especialmente donde se encuentran los edificios volcánicos principales. A diferencia de la zona centro-sur del país, en Patagonia Verde la depresión intermedia que se extiende entre las cordilleras de la Costa y Principal se encuentra inundada por el océano Pacífico, destacando el seno de Reloncaví y los golfos de Ancud y Corcovado.

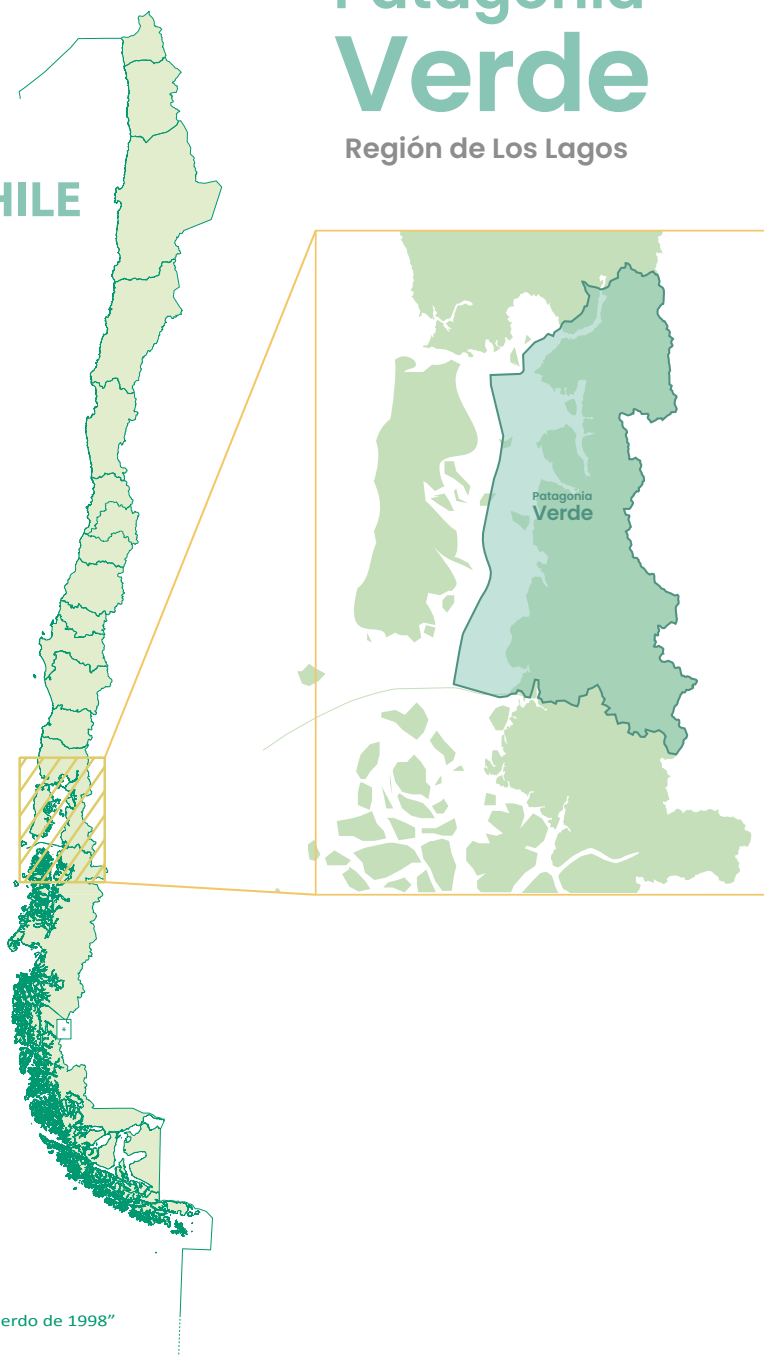
Patagonia Verde se caracteriza por sus montañas y volcanes activos cubiertos por bosques y glaciares. Entre estas montañas existen profundos valles que fueron modelados por las grandes masas de hielo que alcanzaron su máxima extensión en el territorio entre 20.000 y 14.000 años atrás, paisajes que actualmente albergan diversos lagos y ríos. Las rocas de Patagonia Verde registran una fabulosa historia geológica de unos 400 millones de años que incluye la formación de antiguas cordilleras y cordones volcánicos, así como grandes cuencas marinas que inundaron este territorio.

Una característica geológica singular de Patagonia Verde es la existencia de fiordos en el sector occidental, muchos con una orientación norte-sur, coincidiendo con la ubicación de numerosos volcanes y fuentes termales. Este rasgo geomorfológico es el resultado de las fuerzas tectónicas que han causado el fracturamiento de la corteza terrestre en una zona de más de 1.000 km

Patagonia Verde

Región de Los Lagos

CHILE



* "Acuerdo de 1998"



Humedal del río Negro, Hualaihué

de extensión, desde el volcán Antuco por el norte, hasta el golfo de Penas por el sur, conocida como Zona de Falla Liquiñe-Ofqui (ZFLO). Este conjunto de fallas permite que los magmas que se forman a unos 100 km de profundidad en la zona de subducción, donde la placa oceánica de Nazca se desplaza por debajo de la placa continental de Sudamérica, puedan ascender a la superficie y formar volcanes. Las aguas meteóricas que percolan el subsuelo aprovechando las fallas existentes pueden ser calentadas durante su interacción con los cuerpos magmáticos que se encuentran a altas temperaturas. Esto explica la ocurrencia de numerosas fuentes hidrotermales que se ubican preferentemente en valles y fiordos correspondientes a distintos segmentos de este sistema de fallas. Por otra parte, los glaciares que cubrieron el territorio durante las últimas glaciaciones erosionaron preferentemente las zonas debilitadas por estas fallas, generando valles y fiordos en las zonas que quedaron bajo el nivel del mar.

De norte a sur, los volcanes más fácilmente reconocibles en Patagonia Verde son Yate,

Hornopirén, Chaitén, Michinmahuida y Corcovado. Existen también numerosos volcanes menos conocidos, como son Huequi, Apagado, Barranco Colorado, además de centros eruptivos menores localizados a lo largo de la traza principal de la Zona de Falla Liquiñe-Ofqui. Varios de estos volcanes han tenido erupciones históricas, entre las que destaca la última del volcán Chaitén en 2008, que causó la evacuación de la población de la ciudad homónima, y posteriormente su parcial destrucción producto de los lahares que se formaron a partir de la gran cantidad de material volcánico que cubrió la zona y que luego fue transportado por lluvias intensas.

En tiempos históricos también han ocurrido numerosas remociones en masa, algunas de las cuales causaron la destrucción de viviendas y víctimas fatales. Las remociones de mayor impacto en este territorio son las que ocurrieron en el lago Cabrera (1965), Buill (2002) y villa Santa Lucía (2017).

Gran parte del territorio de Patagonia Verde se destina hoy a la conservación y al

turismo de naturaleza. Aquí se encuentran los parques nacionales Hornopirén, Corcovado y Pumalín Douglas Tompkins, los que integran el ala norte de la Ruta de los Parques de la Patagonia, junto con el parque nacional Alerce Andino. Otras áreas protegidas importantes son las reservas nacionales Futaleufú y Lago Palena. Uno de los íconos de la biodiversidad de esta región es el alerce, árbol que puede vivir más de 4.000 años y alcanzar 50 m de altura. Otros atractivos destacados son los valles formados en rocas graníticas de Cochamó que atraen a escaladores nacionales e internacionales; y el río Futaleufú, conocido como uno de los mejores ríos del mundo para practicar kayak y rafting con rápidos de alta intensidad, con tramos hasta clase V.

La Patagonia Verde se encuentra en la Región de Los Lagos e incluye, de norte a sur, a las comunas de Cochamó, Hualaihué, Chaitén, Futaleufú y Palena. Su superficie supera los 20.100 km² y alberga una población estimada de 22.372 habitantes, lo que resulta en una densidad demográfica de 1,1 habitantes por km². Las comunidades que habitan las zonas costeras de este territorio tienen una gran afinidad cultural con las comunidades de Chiloé insular; mientras que las de las zonas montañosas del este tienen mayor afinidad con la cultura gaucha también presente en Argentina.

La principal ruta que permite recorrer la Patagonia Verde es la Ruta 7, más conocida como Carretera Austral. Comienza en Puerto Montt y continúa hacia el sur atravesando la Región de Aysén, para terminar en villa O'Higgins, en la Región de Magallanes, con una extensión total de 1240 km. La Carretera Austral es una ruta escénica reconocida a nivel mundial porque permite disfrutar de bosques, fiordos, ríos, glaciares, volcanes y termas, donde se puede realizar una gran variedad de actividades turísticas, como senderismo, montañismo, kayak, rafting, cabalgatas, pesca deportiva, y escalada, entre muchas otras.

Esta guía busca promover el desarrollo del geoturismo en Patagonia Verde. Una definición de geoturismo aceptada internacionalmente (Declaración de Arouca, 2011) propone que es aquel turismo que sustenta y mejora la identidad de un territorio, considerando su geología, medio ambiente, cultura, valores estéticos, patrimonio y el bienestar de sus residentes. El turismo geológico se asume como uno de los diversos componentes del geoturismo.

En esta guía geoturística presentamos los elementos más destacados que configuran este territorio único en el mundo, resaltando su diversidad geológica, ecosistemas y patrimonio cultural. Se incluye información detallada sobre los peligros geológicos, señalando medidas básicas y recomendaciones para la seguridad de los habitantes y visitantes de este territorio caracterizado por la presencia de volcanes activos y recurrentes remociones en masa.

Te invitamos a explorar la Patagonia Verde a través de **21 georrutas** que se pueden recorrer usando distintos medios de transporte y realizando diversas actividades según tus propios intereses. Ven a descubrir la maravillosa historia natural y cultural de la Patagonia Verde.

Estuario de Reloncaví

Cascada del río Punta Calle







Patrimonio natural de Patagonia Verde

Según la “Convención Sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural” (UNESCO, 1972), el patrimonio natural puede incluir formaciones físicas, biológicas, geológicas y fisiográficas, así como zonas que constituyen el hábitat de especies animales o vegetales amenazadas, además de los lugares o áreas naturales que tengan valor universal excepcional desde el punto de vista estético, científico o para la conservación. Es decir, el patrimonio natural incluye los elementos más destacados de la biodiversidad y la geodiversidad. El origen de la vida está directamente relacionado a los procesos geológicos que han ocurrido en la historia de la Tierra, por lo que existe una relación estrecha entre la geodiversidad y la biodiversidad.

Geodiversidad, patrimonio geológico y geoconservación

La geodiversidad comprende las rocas, minerales, fósiles, suelos y estructuras geológicas que constituyen el sustrato sobre el cual se asientan los organismos vivos. La diversidad geológica de la Tierra es el resultado de diversos procesos ocurridos durante los 4.600 millones de años (Ma) de su evolución. En Patagonia Verde la geodiversidad registra una historia de 400 Ma que a escala planetaria representa menos del último 10% de su historia. Sin embargo, respecto al registro geológico conocido en Chile, es un registro bastante largo y completo.

Los elementos más relevantes de la geodiversidad que contribuyen a la comprensión de los distintos procesos ocurridos en la Tierra corresponden al

patrimonio geológico. Cuando estos elementos están en su lugar de origen son referidos como geosítios. También hay elementos importantes del patrimonio geológico como fósiles y minerales que han sido removidos de su lugar de origen para su estudio y conservación, siendo resguardados en diversas colecciones. Además de su alto valor científico, el patrimonio geológico también puede ser usado como un recurso educativo, cultural y turístico. Las acciones estratégicas destinadas a la conservación del patrimonio geológico se conocen como geoconservación. En Patagonia Verde hay un patrimonio geológico reconocido a nivel internacional que ha sido destacado en diversas publicaciones. Afortunadamente, muchos de los sitios de interés geológico se encuentran dentro de áreas protegidas, lo que contribuye significativamente a su conservación.

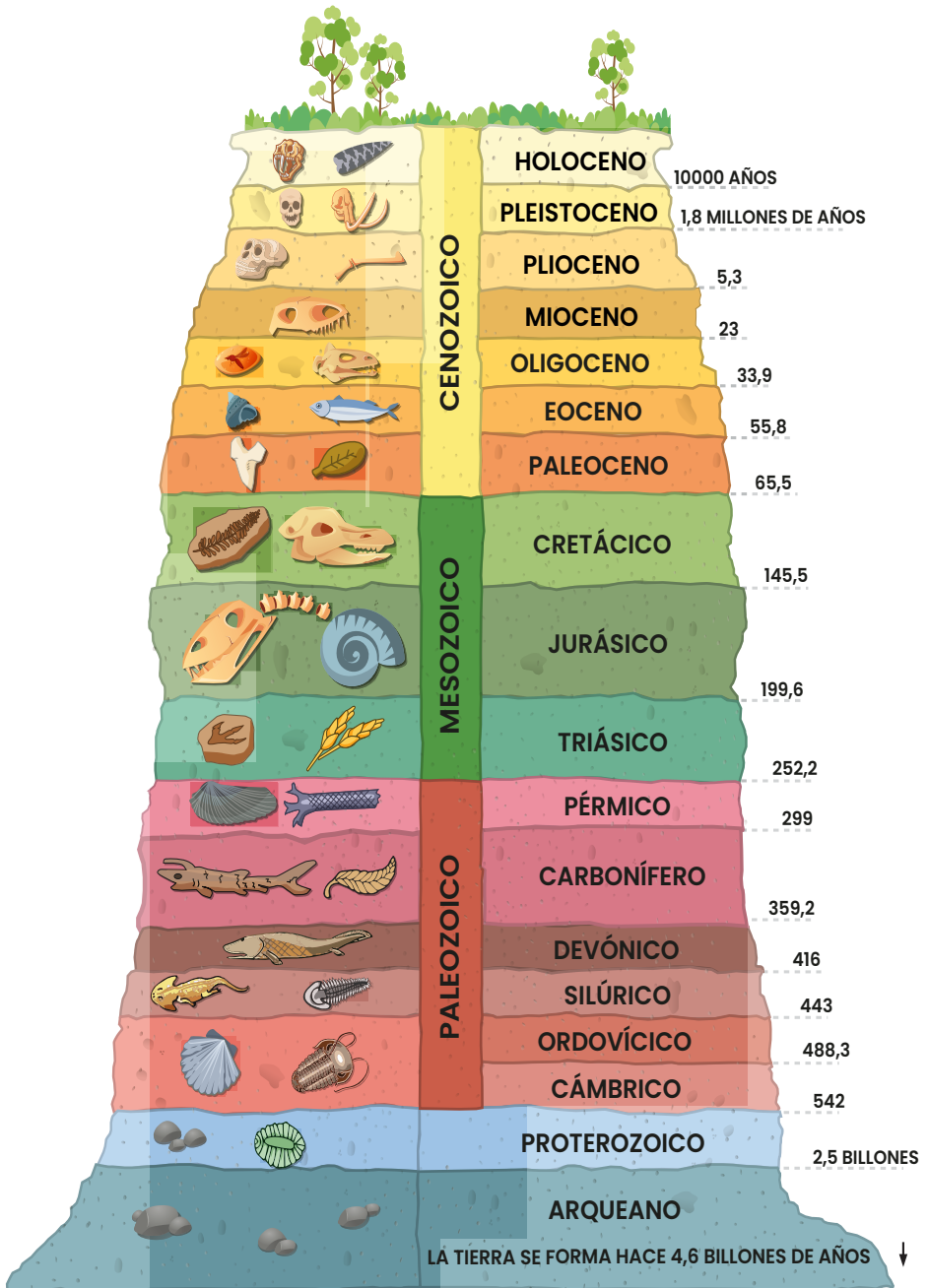
Para mejorar tu experiencia geoturística y la comprensión de la historia natural de Patagonia Verde te presentamos a continuación algunos aspectos relevantes de la evolución del planeta Tierra y del contexto geológico particular de este fabuloso territorio.

El tiempo geológico

La Tierra tiene cerca de 4.600 Ma, aproximadamente una tercera parte de la historia del Universo, el cual se habría formado hace unos 13.800 Ma, cuando toda la materia se encontraba reunida en un único punto y se produjo una gran explosión conocida como Big Bang.

El tiempo geológico es el tiempo transcurrido desde la formación de la Tierra

El Tiempo Geológico



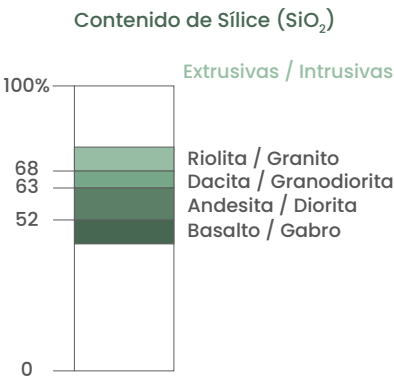
hasta el presente. Se divide en distintos periodos que han sido definidos a partir de los principales eventos geológicos y cambios biológicos reconocidos en el registro fósil, como son el origen de las distintas formas de vida y las grandes extinciones ocurridas a lo largo de la historia del planeta. El tiempo geológico ha sido dividido usando unidades de distinta jerarquía, como son las eras y los periodos.

Los tipos de rocas y su ciclo

Existen tres grupos principales de rocas, que son los siguientes:

■ **Rocas ígneas:** son aquellas que se forman por el enfriamiento y la solidificación de magma, que es conocido como lava cuando se encuentra en la superficie. Según la composición y las condiciones bajo las que el magma se enfría y cristaliza, las rocas resultantes pueden tener cristales de tamaños y proporciones variables. Las rocas ígneas se subdividen en dos grandes grupos: rocas plutónicas o intrusivas; y las rocas volcánicas o extrusivas.

Las rocas ígneas también pueden clasificarse según su contenido de sílice (SiO_2) y reciben distintos nombres dependiendo si son intrusivas o extrusivas.



■ **Rocas sedimentarias:** son originadas a partir de la acumulación y consolidación de sedimentos en diferentes ambientes, los que pueden corresponder a fragmentos de otras rocas, restos de plantas y animales, o precipitados químicos. Las rocas sedimentarias tienen generalmente una apariencia de capas. Existen tres tipos de rocas sedimentarias: detríticas, químicas y orgánicas.

■ **Rocas metamórficas:** son todas aquellas que sus características originales han sido modificadas por cambios de presión y temperatura; o por la interacción con fluidos químicamente activos, usualmente durante procesos de enterramiento bajo la superficie terrestre. La exposición a estas nuevas condiciones produce cambios en la mineralogía, textura y composición química de estas rocas.

Las rocas, al igual que otros elementos de la naturaleza, tienen un ciclo que las modifica constantemente. Por ejemplo, una roca ígnea, metamórfica o sedimentaria, puede ser erosionada y sus partículas ser transportadas y depositadas para generar una nueva roca sedimentaria. Cualquier tipo de roca, ya sea ígnea, metamórfica o sedimentaria, puede ser sometida a distintas condiciones de presión y temperatura, generando una nueva roca metamórfica. Igualmente, las rocas de cualquier tipo pueden ser fundidas y generar nuevas rocas ígneas.



1 Granodiorita, roca ígnea intrusiva



2 Basalto, roca ígnea extrusiva



3 Conglomerado, roca sedimentaria



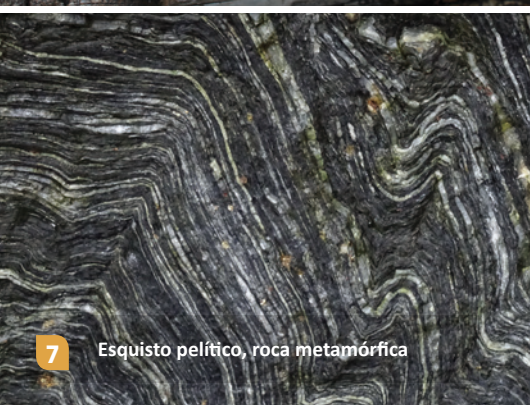
4 Areniscas y limolitas, rocas sedimentarias



5 Arenisca, roca sedimentaria



6 Arenisca con bioturbaciones (rastros de organismos vivos), roca sedimentaria



7 Esquistos pelíticos, roca metamórfica



8 Serpentinita, roca metamórfica

El interior de la Tierra, la litósfera y la tectónica de placas

Muchos de los procesos que suceden en la superficie de la Tierra tienen relación con fenómenos que ocurren en su interior. Específicamente, nuestro planeta se compone de tres capas principales, que del centro hacia afuera son: el **núcleo**, el **manto** y la **corteza**. Esta capa externa se puede diferenciar en corteza continental, que tiene espesores variables entre 35 y 70 km; y corteza oceánica, con espesores entre 5 y 10 km. Sobre la corteza terrestre se encuentran los océanos, lagos y ríos que conforman la hidrósfera; la criósfera, que considera las grandes masas de hielo, nieve y suelos congelados; la atmósfera; y la biósfera, conformada por todos los organismos vivos.

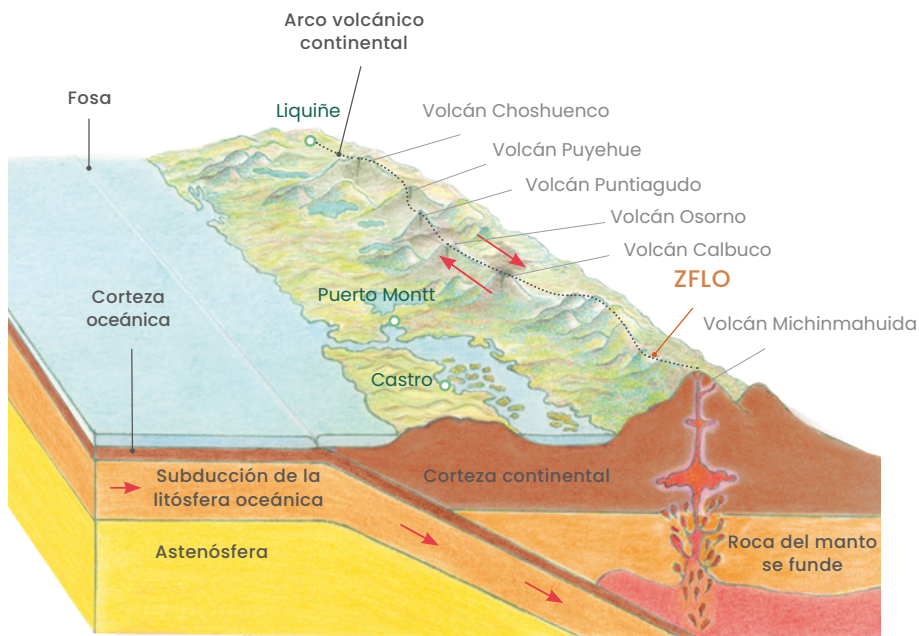
Además, en la parte más externa de la Tierra existe una capa que tiene un comportamiento mecánico particular que se conoce como litósfera. Esta capa rígida y relativamente fría está compuesta por la corteza y una parte del manto superior. La litósfera está subdividida en varias placas que se mueven de manera independiente como consecuencia de fuerzas tectónicas. Las placas tectónicas que conforman la litósfera esencialmente flotan y se mueven sobre un nivel más dúctil del manto superior que se conoce como astenósfera. El movimiento relativamente continuo de estas placas es consecuencia del calor interno de la Tierra y de los movimientos de convección que ocurren en el manto terrestre. En los márgenes donde las placas se chocan, se separan o se deslizan lateralmente, se produce una intensa actividad sísmica y volcánica.

La cordillera de los Andes, el proceso de subducción y el origen de los volcanes

Chile se ubica en un margen convergente de placas, donde las placas oceánicas de Nazca y Antártica chocan y se desplazan bajo la placa continental de Sudamérica, dando origen al proceso conocido como subducción. Este choque permanente de placas ha causado, en el transcurso de millones de años, la formación de la cordillera de los Andes y su cadena de volcanes activos. Ello ha provocado una intensa actividad sísmica y volcánica, generando una zona favorable para la formación de yacimientos de metales. Este contexto geológico es similar en todo el margen del océano Pacífico, por lo cual se le conoce como el cinturón o anillo de fuego del Pacífico.

El origen de la actividad magmática en las zonas de subducción se debe a que la placa oceánica transporta una cantidad significativa de sedimentos y agua bajo la placa continental. Cuando los sedimentos hidratados alcanzan una profundidad de unos 100 km, se produce la liberación del agua producto del aumento de la presión y la temperatura. El agua liberada causa una disminución de la temperatura de fusión del manto, fundiéndolo parcialmente sin necesidad de que ocurra un aumento de temperatura. Esto genera la formación de magmas que ascienden y se acumulan paulatinamente en la corteza; y cuando logran alcanzar la superficie a través de fallas preexistentes dan origen al volcanismo. Las fallas son fracturas de la parte externa de la corteza, donde los bloques involucrados se deslizan uno respecto al otro producto de esfuerzos tectónicos. En Chile existen aproximadamente 100 volcanes que son considerados activos, es decir, que han tenido actividad durante los últimos 10.000 años.

Proceso de subducción y Zona de Falla Liquiñe - Ofqui



Cordillera de los Andes Norpatagónicos



En la cordillera de los Andes se reconocen cuatro segmentos con volcanismo activo que están separados por zonas donde la subducción es relativamente plana, lo que inhibe la formación normal de magmas y el volcanismo asociado. Estos segmentos son referidos como las zonas volcánicas Norte (2°N - 5°S); Central (14°S - 28°S); Sur (33°S - 46°S); y Austral (49°S - 55°S). Los volcanes de Patagonia Verde se ubican en Zona Volcánica Sur, la cual comienza a la altura de Santiago y termina cerca de Coyhaique, en el volcán Hudson.

La Zona de Falla Liquiñe-Ofqui (ZFLO) y su relación con los volcanes y termas de Patagonia Verde

Un rasgo geomorfológico y tectónico de gran relevancia en el sur de Chile es la Zona de Falla Liquiñe-Ofqui (ZFLO). Este sistema de fallas se extiende por más de 1.000 km en la cordillera de los Andes, entre los 39°S y 47°S . Por el norte, la ZFLO comienza a la altura de los volcanes Antuco y Sierra Velluda, y hacia el sur termina en el Golfo de Penas, justo al sur de la península de Taitao. La ZFLO controla la morfología de valles, canales y fiordos, así como la ubicación de varios volcanes activos y extintos, además de numerosos centros de aguas termales.

Esta zona de fallas se produce por el desplazamiento oblicuo de la placa de Nazca por debajo de la placa de Sudamérica. Esta zona de fallas ha estado activa al menos desde el Mioceno y, consecuentemente, ha controlado desde entonces la ubicación de volcanes y cuerpos intrusivos.

Algunos de los volcanes activos se encuentran a lo largo de las fallas principales de rumbo NS, mientras que otros se ubican donde estas fallas principales se intersectan con otras fallas oblicuas de orientación NW o NE. Esta zona de fallas permite que los

Zona de Falla Liquiñe-Ofqui



magmas que se generan por la subducción de la placa oceánica bajo el continente sudamericano puedan ascender a la superficie y formar volcanes.

Por otra parte, las aguas meteóricas que percolan el subsuelo aprovechando las fallas existentes, pueden calentarse producto de su interacción con cuerpos magmáticos que se encuentran a altas temperaturas y a poca profundidad. Esto permite la ocurrencia de numerosas fuentes hidrotermales, muchas de las cuales se ubican en valles o cerca de fiordos que corresponden a segmentos principales de este sistema de fallas.

En la Patagonia Verde, la ZFLO se hace evidente en el estuario de Reloncavi y el fiordo Comau, entre los cuales se encuentran los volcanes Yate y Hornopirén, y las termas de Sotomó, Pichicolo, Llancahué, Cahuelmó, y Porcelana.

Volcanismo en Patagonia Verde

El volcanismo es el fenómeno asociado a la emisión de productos líquidos (lavas), sólidos (cristales y piroclastos) y gaseosos (vapor de agua, dióxido de carbono y dióxido de azufre, entre otros) en la superficie terrestre, siendo una manifestación superficial del calor interno del planeta. Este proceso causa la formación de los volcanes, cuyas características dependen de su ubicación y la viscosidad de sus lavas. Los volcanes formados por lavas poco viscosas, es decir, que tienen más facilidad para fluir, generalmente producen erupciones efusivas poco explosivas, pero que expulsan grandes cantidades de lava a la superficie. Por otra parte, los volcanes formados por lavas viscosas se asocian a erupciones más explosivas, que emiten lavas más gruesas capaces de formar domos volcánicos y normalmente tienen volúmenes menores. Este tipo de volcanes puede generar grandes columnas ceniza que eventualmente pueden colapsar y formar flujos de piroclastos altamente destructivos.

En muchos casos, el magma ascendente se enfría y solidifica antes de llegar a la superficie, formando cuerpos de roca que pueden tener diversas formas y dimensiones, como son los batolitos, lacolitos, diques y filones manto.

Los volcanes han tenido un rol determinante en la construcción y dinámica de la corteza, y también en la formación y evolución de la atmósfera terrestre. Erupciones de gran magnitud han causado importantes cambios climáticos como consecuencia de la enorme cantidad de gases y partículas volcánicas inyectadas a la atmósfera. De igual manera, productos volcánicos han influido en la formación de suelos fértiles que sustentan la biodiversidad y la propia vida humana.

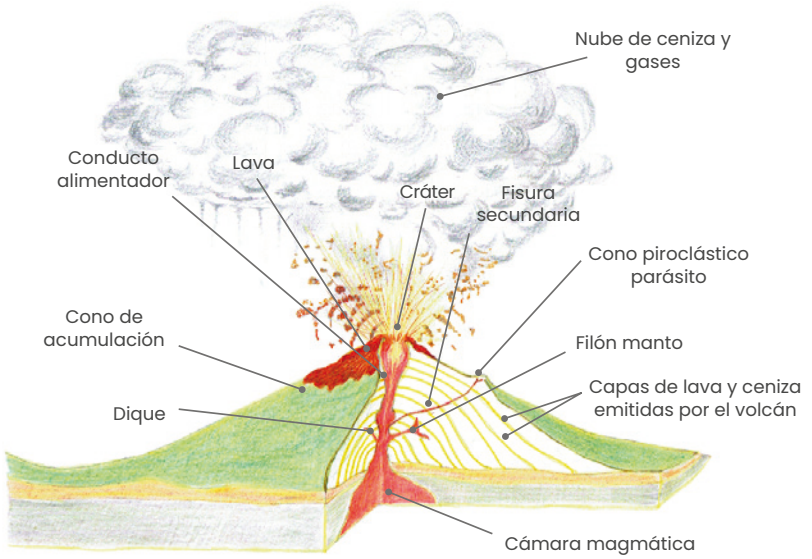
La actividad volcánica también puede causar sismos locales, los que pueden ser monitoreados para anticipar erupciones. El volcanismo también permite la ocurrencia de actividad hidrotermal que puede formar géiseres, fumarolas, travertinos, termas o barros calientes. Este calor puede ser utilizado para la generación de energía geotérmica, la que es renovable y no libera dióxido de carbono. También se puede usar de manera directa para calefacción, cultivo de alimentos en invernaderos, secado de madera, entre otras aplicaciones.

Desde tiempos ancestrales los seres humanos han convivido con volcanes. Los efectos de sus erupciones pueden ser devastadores, pero también ofrecen importantes beneficios, como es mejorar el sustrato para la agricultura y generar fuentes termales que son utilizadas por la medicina y el turismo. Consecuentemente, los volcanes han tenido un lugar destacado dentro de la cosmovisión de diversas culturas.

Los volcanes están formados por:

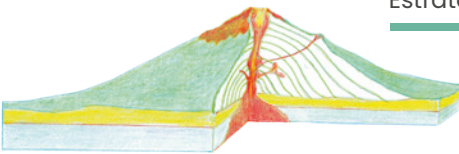
- **Una cámara magmática**, que es un reservorio que se ubica en la corteza algunos kilómetros bajo la superficie, donde se acumula el magma.
- **Un conducto alimentador (o chimenea)** que corresponde a una fractura por donde ascienden los fluidos volcánicos.
- **Un cono de acumulación** compuesto por lavas y piroclastos generados por diversas erupciones ocurridas en el tiempo. Por lo general, estas acumulaciones adquieren una característica forma cónica, como es el volcán Osorno. No obstante, también se les puede encontrar parcialmente destruidos y con una gran depresión central llamada caldera, como es el caso del volcán Chaitén, al interior de la cual ha crecido un complejo de domos.

Estructura volcánica



Tipos de volcanes

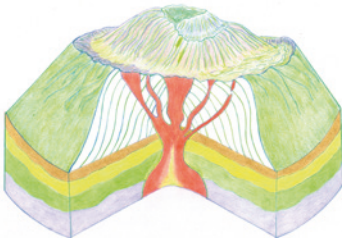
Estratovolcán



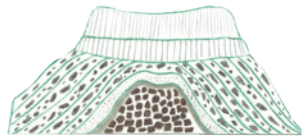
Cono piroclástico parásito



Complejo volcánico



Volcán tipo caldera



Volcán subglaciar

Los volcanes más comunes en Chile son del tipo estratovolcán, los cuales están formados por los productos de sucesivas erupciones que se van acumulando unos sobre otros en capas o estratos. Sin embargo, también se les pueden encontrar parcialmente erosionados y destruidos, como es el caso de los volcanes Yate y Corcovado. Además, existen otros tipos de volcanes como las calderas, los domos, conos de escoria, maeres y tuyas.

Los volcanes pueden tener distintos tipos de erupciones y en Patagonia Verde y sus alrededores hay registros de los siguientes tipos:

Erupciones estrombolianas se caracterizan por ser poco explosivas, en las que se produce la eyección de material incandescente a altitudes de decenas a centenas de metros. Son ejemplos de este tipo de erupciones las ocurridas en los volcanes Villarrica en 2015; Llaima en 2008-2009; en el cono Navidad junto al volcán Lonquimay entre los años 1988 y 1990; y la del volcán Osorno en 1835. Los depósitos volcánicos de los volcanes Hornopirén y Apagado registran evidencias de erupciones estrombolianas prehistóricas.

Erupciones plinianas son muy explosivas y están asociadas a la formación de columnas de gas y ceniza de más de 20 km de altura, las cuales eyectan gran cantidad de material de composición pumícea. En el registro geológico se puede reconocer que el volcán Chaitén ha tenido grandes erupciones plinianas en el pasado hace aproximadamente 9.700 y 5.000 AP. La erupción del Chaitén que comenzó el 2 de mayo del 2008 también fue del tipo pliniana, generando una columna que alcanzó 20 km de altura. Erupciones similares, pero con una intensidad menor que las erupciones plinianas se conocen como sub-plinianas. Este es el caso de la erupción del volcán Calbuco que comenzó el 22 de abril del 2015.

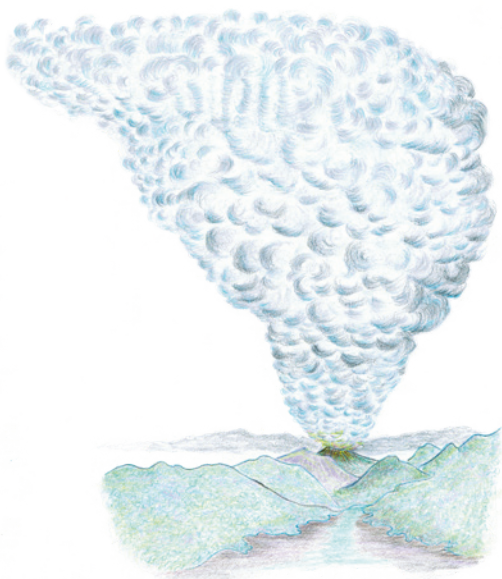
Erupciones vulcanianas, en general, son erupciones explosivas breves (de algunos minutos de duración) y se caracterizan por la emisión de ceniza fina y la eyección de bloques a varios kilómetros a la redonda.

Erupciones generadoras de flujos piroclásticos, que son nubes turbulentas de gases y partículas a muy alta temperatura (300–700°C) que descienden por las laderas de un volcán destruyendo todo a su paso. Su velocidad suele superar los 100 km/h, pero en general sólo alcanzan algunos kilómetros de distancia. El volcán Michinmahuida generó un gran flujo piroclástico hace aproximadamente 9.000 años atrás.

Erupciones freatomagmáticas son causadas por la interacción entre magma y agua subterránea, por lo que pueden generar erupciones muy explosivas. Estas erupciones pueden generar cráteres relativamente circulares y de paredes de alta pendiente que se conocen como maeres. En Patagonia Verde se conoce el maar de Puelo, pero la edad de su formación es desconocida.

Erupciones subglaciales son aquellas que ocurren bajo una masa de hielo. La fusión puede causar la formación de una cavidad en la que se mezcla agua con lava y material piroclástico. Eventualmente, estas cavidades actúan como moldes que pueden ser rellenados por lava, dejando estructuras volcánicas singulares conocidas como “tuyas”, que se caracterizan por tener su cima plana y laderas empinadas. Son estructuras relativamente raras, ya que están limitadas a regiones que estuvieron cubiertas por capas de hielo continentales y que al mismo tiempo tuvieron actividad volcánica. El cerro La Silla, ícono de la comuna de Hualaihué, tiene varias características que sugieren que corresponde a una “tuya”.

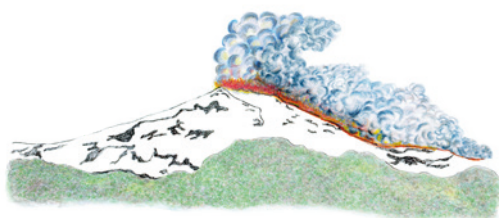
Tipos de Erupciones en Patagonia Verde



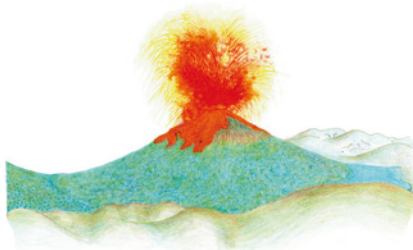
Erupción pliniana



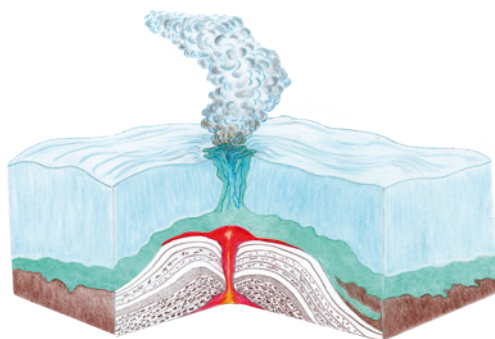
Erupción vulcaniana



Erupción generadora de flujos piroclásticos



Erupción estromboliana



Erupción subglaciar

Volcanes principales de Patagonia Verde

1 Volcán Yate

El volcán Yate es un estratovolcán que tiene una altura de 2.150 m s.n.m. y está formado principalmente por lavas que corresponden a basaltos, andesitas y dacitas según su composición química. Alberga una importante cubierta de hielo tanto en su cima como en algunos de sus flancos, por lo que puede generar lahares durante eventuales erupciones que son uno de los peligros más comunes asociados a los volcanes del sur de Chile.

2 Volcán Apagado

El volcán Apagado corresponde a un cono de escoria que se habría formado entre 2 y 3 mil años atrás producto de erupciones de tipo estromboliana asociadas a la emisión de lava, alcanzando una altura de 1.210 m s.n.m. Este cono de escoria está asociado a la última etapa eruptiva de un volcán mayor y más antiguo que es el volcán Hualaihué. A partir de estos antecedentes, y que un volcán se considera como activo si ha tenido actividad eruptiva durante los últimos diez mil años, este volcán está lejos de estar apagado, como hace pensar su nombre.

3 Volcán Hornopirén

El volcán Hornopirén es un estratovolcán que tiene una altura de 1.572 m s.n.m. y está compuesto principalmente por lavas de composición basáltica. Se ubica al suroeste del volcán Yate en el parque nacional Hornopirén.

4 Volcán Huequi

El volcán Huequi se emplaza en el centro de la península Huequi y es de muy difícil acceso por vía terrestre. Tiene una altura de 1.318 m s.n.m. y se compone de un conjunto de domos y depósitos piroclásticos asociados. Los productos identificados se caracterizan por composiciones que van desde andesitas a dacitas. Existen reportes de pequeñas erupciones en los años 1890 y 1920, aunque se desconoce si esta actividad tuvo relación con la extrusión de magma en forma de domos.

5 Volcán Michinmahuida

El volcán Michinmahuida es un voluminoso estratovolcán activo con 2.405 m de altura, ubicado a 20 km al este del volcán Chaitén, en el parque nacional Pumalín Douglas Tompkins. En la parte superior del aparato volcánico se reconoce una gran estructura tipo caldera, dentro de la cual se ha



construido el cono principal. Tiene algunos pequeños conos piroclásticos emplazados en sus flancos, algunos con flujos de lava asociados. Presenta una persistente cobertura de hielo, con lenguas glaciares que bajan hacia todos los flancos, los que podrían generar grandes lahares durante futuras erupciones.

6 Volcán Chaitén

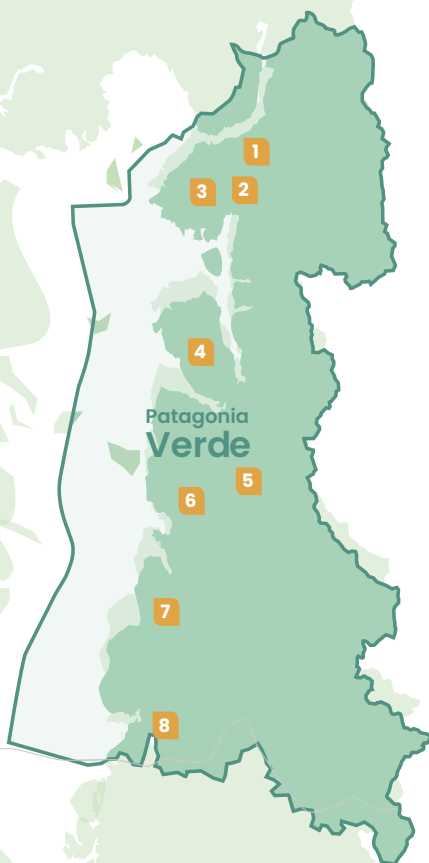
El volcán Chaitén tiene una altura de 1.120 m s.n.m. y está compuesto por un conjunto de domos ubicados al interior de una caldera de 3 km de diámetro, formada aparentemente por el colapso de un antiguo volcán. Su último ciclo eruptivo ocurrió entre los años 2008 y 2009 y estuvo asociado a la formación de columnas eruptivas de hasta 20 km de altura, siendo una de las erupciones más explosivas registradas en Chile en el último siglo.

7 Volcán Corcovado

El volcán Corcovado corresponde a un estratovolcán de 2.300 m de altura que destaca por su particular forma afilada, sus profundos valles producidos por una intensa erosión glaciaria, y una serie de lagos que se encuentran en su flanco este. Se ubica al interior del parque nacional Corcovado y no existe evidencia de actividad eruptiva histórica. Estudios sobre de los depósitos de caída en zonas cercanas al volcán, indican que tuvo erupciones explosivas de tamaño medio entre 7.000 – 8.000 años atrás.

8 Volcán Yanteles

El Yanteles es un complejo volcánico de 2.050 m de altura que tiene un volumen relativamente grande y se encuentra cubierto por glaciares. Existen antecedentes de al menos una erupción relativamente grande asociada a este volcán ocurrida hace unos 9.000 años.





Procesos glaciares en Patagonia Verde

El clima de la Tierra ha sufrido importantes cambios a lo largo de su historia. Algunos de ellos son cíclicos y están condicionados por las variaciones regulares que tiene el movimiento del planeta en su órbita en torno al sol. En otros casos, han sido causados por cambios en las corrientes oceánicas, eventos tectónicos ligados a la formación de elevados cordones montañosos, la caída de asteroides, períodos de intensa actividad volcánica e, incluso, por la propia acción de organismos que habitan el planeta e interactúan con su atmósfera. Los períodos prolongados de tiempo en que el clima del planeta es relativamente más frío y se produce la acumulación de nieve y hielo, junto con el avance de glaciares, son conocidos como períodos glaciales.

Glaciares en montañas de Huinay



En Patagonia Verde se encuentran numerosos glaciares y también se pueden reconocer evidencias dejadas en la superficie por las grandes masas de hielo que cubrieron extensas áreas del territorio desplazándose lentamente y modificando significativamente el paisaje.

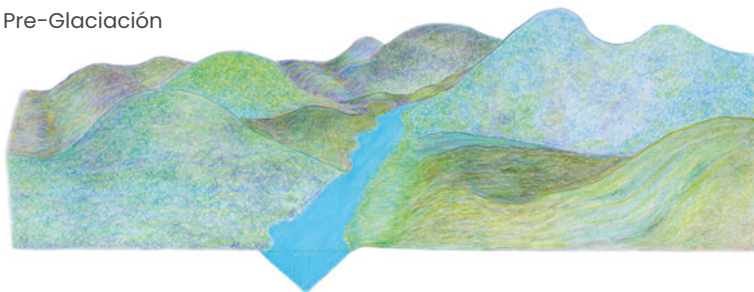
Los glaciares alcanzaron su máxima extensión por última vez en Patagonia Verde hace unos 20.000 a 14.000 años, mientras que hace 11.000 años ya se habían reducido considerablemente. Estas grandes masas de hielo tuvieron un gran impacto en la morfología del relieve en todo el extremo sur de Sudamérica, especialmente en las zonas más altas. Actualmente, los glaciares de Patagonia Verde están restringidos a las altas cumbres de la cordillera, entre las que se encuentran algunos volcanes como Michinmahuida y Corcovado.

En las partes más altas del territorio, la temperatura permite que las precipitaciones ocurran en forma de nieve y esta se acumule de un invierno a otro, por lo que son zonas donde no crece la vegetación. Posteriormente, el agua acumulada en los glaciares alimenta los ríos que se forman con el derretimiento de los hielos, siendo aprovechada por la flora y la fauna, así como por las comunidades que habitan poblados y ciudades.

Al igual que la mayoría de los glaciares del mundo, los de Patagonia Verde también se están reduciendo por causa del aumento de la temperatura media de la atmósfera, lo que ha sido causado en buena parte por la actividad humana.

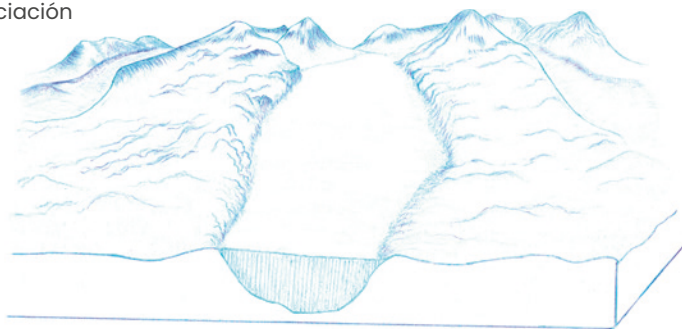
En el paisaje de Patagonia Verde es posible encontrar diversas morfologías producidas por la acción de antiguos glaciares, como los circos y valles glaciales, rocas intensamente pulidas, morrenas de diversos tipos y diversos lagos originados tras el retiro de los glaciares.

Pre-Glaciación



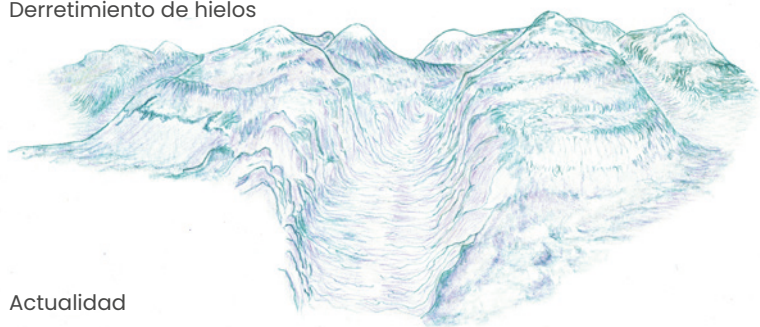
1

Glaciación



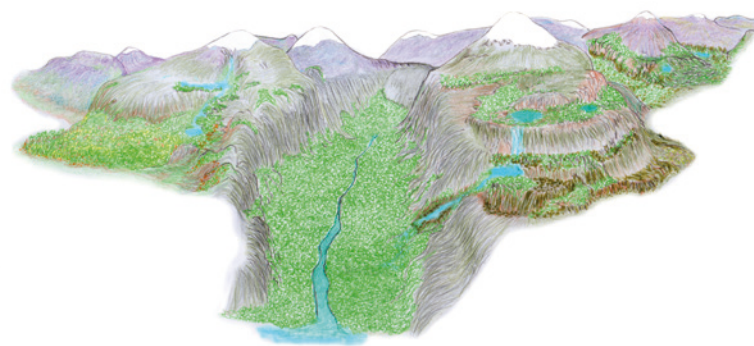
2

Derretimiento de hielos



3

Actualidad



4



Valle del río Cochamó



Historia geológica de la Patagonia Verde

El registro más antiguo de la Patagonia Verde corresponde a la Metatonalita de Chaitén, un conjunto de rocas que se encuentran entre caleta Gonzalo y la ciudad de Chaitén junto a la Carretera Austral (Ruta 7), y que se formaron durante el Devónico hace unos 400 Ma. Estas rocas se habrían originado en la parte profunda de un arco de islas volcánicas en una zona de subducción, mediante la cristalización de un magma que dio origen a una roca ígnea plutónica conocida como tonalita **1**. En el fondo marino en torno a este conjunto de islas volcánicas ubicadas cerca del continente, se depositaron potentes secuencias de sedimentos entre los períodos Devónico, Carbonífero y Pérmico (400 – 275 Ma). Luego, producto de la subducción de la placa oceánica bajo el continente, las islas y los sedimentos acumulados fueron sometidos a condiciones de alta presión, dando origen a lo que se conoce como prisma de acreción **2**. Gran parte de los sedimentos se transformaron en rocas metamórficas conocidas como esquistos grises. En este extenso prisma de acreción, también se reconocen fragmentos derivados de la corteza oceánica que dieron origen a esquistos verdes; y rocas provenientes del manto suboceánico conocidas como serpentinitas. Este tipo de rocas metamórficas se encuentran ampliamente distribuidas desde Pichilemu hasta el extremo sur de Sudamérica, tanto en la cordillera de la Costa como en la cordillera Principal de Chile y Argentina.

En el fiordo Reñihué se han encontrado rocas basálticas con texturas de almohadillas, lo que indica que se formaron bajo el agua. La deformación de estas rocas ocurrió entre el Pérmico y el Triásico, hace 260-240 Ma **2**. Las tonalitas formadas hace 400 Ma como parte del arco de isla también

fueron deformadas durante este evento de metamorfismo regional, dando origen a la Metatonalita de Chaitén. El bloque de corteza que formaba este arco de islas y que fue amalgamado al supercontinente Gondwana ha sido denominado Chaitenia, y estaría ubicado entre las regiones de Los Lagos y Aysén **1** y **2**. Un dato interesante, es que se han encontrado fósiles de trilobites, organismos que habitaron los mares de la Tierra entre el Cámbrico y el Pérmico, en bloques de pizarras (rocas metamórficas) ubicados cerca de Buill. En Chile solo se conocen en esta localidad de Patagonia Verde y en la Región de Antofagasta, en la zona norte del país.



Trilobite (ilustración de Isabel Guerrero)

Actualmente, se conocen escasos registros de la historia geológica de Patagonia Verde durante el Triásico (250-240 Ma). Sin embargo, partir de evidencias encontradas más al norte, se puede inferir que había actividad magmática y volcánica, junto con la formación de cuencas continentales donde se desarrollaban bosques con diversas especies de flora **3**.

A partir de la ocurrencia en Patagonia Verde de rocas volcánicas y plutónicas de edades jurásicas, se puede inferir que durante este período había una zona de subducción y una cadena de volcanes activos **4**. En este tiempo, continuaba la extensión y fragmentación del supercontinente Gondwana que terminó separando a África de Sudamérica, dando origen al océano Atlántico. En este territorio se encuentran rocas volcánicas de 176 Ma

que pertenecen a la formación Pichicolo, que recibe ese nombre ya que fue definida a partir de rocas que afloran cerca de esta localidad. Posteriormente, la extensión del continente produjo una gran cantidad de rocas volcánicas entre los 160 y 150 Ma, las que se agrupan en la formación Ibáñez y se reconocen en gran parte del extremo sur de Sudamérica e incluso en Antártica.

La extensión del continente causó que la corteza se adelgazara considerablemente, permitiendo el ingreso del mar a fines del Jurásico e inicios del Cretácico, hace 150-120 Ma **5**. Esto causó la formación de rocas sedimentarias marinas, algunas de ellas contenedoras de fósiles, que actualmente se encuentran en altas cumbres de los Andes en las comunas de Futaleufú y Palena.

Entre los 120 y los 100 Ma, se formaron grandes cuerpos de rocas graníticas que ocupan extensas áreas de Patagonia Verde, específicamente al este de la traza principal de la ZFLO. Este es un período geológico de interés mundial, ya que hay múltiples evidencias de que durante este tiempo se generó una gran cantidad de

corteza oceánica a nivel planetario, y la velocidad de las placas tectónicas aumentó considerablemente. Estas rocas intrusivas, junto con todas aquellas formadas entre el Jurásico y el Mioceno, conforman el batolito Patagónico. El volcanismo se extendió hasta los 100 Ma, momento en que se formaron las rocas volcánicas que se ubican en el extremo sur oriental del territorio, agrupadas en la formación denominada Cordón de Las Tobas.

No existe registro en Patagonia Verde del Paleoceno y el Eoceno, pero hay evidencias de una extensa actividad magmática hace unos 40 Ma que está registrada en la isla grande de Chiloé y al este de los Andes, en Argentina. Durante este período se registraron condiciones climáticas excepcionales, con las mayores temperaturas de todo el Cenozoico.

Entre el Oligoceno superior y el Mioceno inferior se generó una importante actividad magmática, siempre asociada a una zona

Cumbres de los cerros Tamango y Tres Monjas compuestos por rocas volcánicas y sedimentarias marinas del Jurásico



1

Devónico



2

Pérmico - Triásico Inferior



3

Triásico Superior



4

Jurásico Superior



5

Cretácico

Arco volcánico cretácico

Cuenca

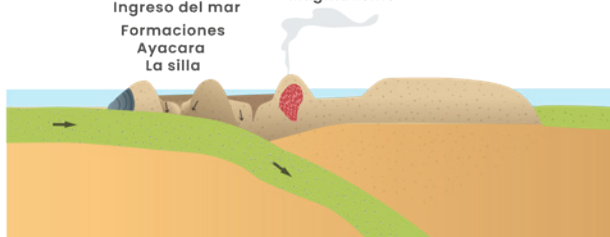


6

Oligoceno - Mioceno Inferior

Ingreso del mar
Formaciones
Ayacura
La silla

Magmatismo

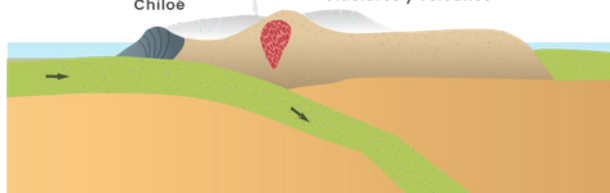


7

Pleistoceno Superior

Chiloé

Glaciares y volcanes



8

Pleistoceno Superior
Holoceno

Aumento del
nivel del mar

Chiloé

Volcanes actuales



de subducción, la que está ampliamente registrada por rocas intrusivas del Mioceno reconocidas en toda la Patagonia Verde **6**. Estas rocas plutónicas se ubican relativamente cerca de los volcanes actuales y aparentemente su emplazamiento fue también controlado por la ZFLO que se encontraba activa desde entonces. Estas rocas integran parte del batolito Patagónico, ubicado entre las regiones de La Araucanía y Magallanes. Igualmente, se conocen rocas volcánicas intercaladas con rocas sedimentarias formadas en este período en Chiloé y en la península Huequi. Estas últimas fueron agrupadas en la formación Ayacara y sus características sugieren que para ese entonces existía un ambiente geológico similar al actual. En este tiempo ya había volcanes activos ubicados cerca de la costa y sus depósitos se intercalaban con los depósitos acumulados en el fondo del mar, posiblemente también en fiordos como los actuales.

A fines del Mioceno ya se había iniciado el alzamiento de la cordillera de los Andes producto de un aumento de los esfuerzos compresivos entre las placas tectónicas que interactúan en la zona de subducción del margen occidental de Sudamérica. Durante el Plioceno y el Pleistoceno continuó el volcanismo asociado a la generación de lavas, depósitos piroclásticos y de lahares, y se formaron los volcanes antecesores a los actuales. También ocurrió la formación de rocas sedimentarias estratificadas, conformadas principalmente por conglomerados, areniscas, limolitas y arcillolitas de origen continental, que han sido agrupadas en la formación La Silla, bien expuesta en el área de la cuesta Moraga, al sur de Chaitén.

En Patagonia Verde y zonas cercanas del sur de Chile y Argentina, se han reconocido cuatro glaciaciones importantes que han cubierto de hielo el territorio durante el Cuaternario producto de temperaturas

globales relativamente menores **7**. Estas glaciaciones se conocen como Caracol (680.000 - 500.000 años), Río Llco (480.000 - 340.000 años), Santa María (260.000 - 132.000 años) y Llanquihue (73.000 - 14.500 años). Todas estas glaciaciones están separadas por momentos más cálidos denominados períodos interglaciares. Las grandes masas de hielo formadas durante estas glaciaciones han causado una intensa erosión y denudación del relieve de este territorio, formando valles en formas de U y depositando diversos tipos de morrenas en los bordes de los glaciares. Durante algunos de estos períodos fríos, el golfo de Corcovado llegó a estar cubierto completamente de hielo, el que llegaba hasta la isla de Chiloé. En el territorio existen evidencias de la interacción de glaciares con lavas que llegaban a la superficie en ese tiempo relativamente frío. Un ejemplo de esto es el cerro La Silla, que corresponde a una estructura conocida como “tuya”.

A fines del Pleistoceno y durante el Holoceno se produjo un aumento de la temperatura de la Tierra y el consecuente derretimiento de las grandes masas de hielo, causando un alzamiento significativo del nivel del mar y la formación de lagos, ríos y fiordos **8**. Actualmente, continúa el proceso de subducción de la placa de Nazca bajo Sudamérica, generando una intensa actividad volcánica y sísmica, principalmente controlada por la ZFLO. El retiro de los hielos dejó expuesto un relieve con zonas de alta pendiente, las que junto con actividad sísmica e intensas lluvias pueden generar remociones en masa de magnitudes variables, que pueden tener un gran impacto en la población.

Valles glaciares esculpidos en rocas graníticas del batolito Patagónico, Huinay



Ecosistemas y biodiversidad de Patagonia Verde

Patagonia Verde se ubica en la cordillera de los Andes patagónicos, formando parte de la Ecorregión Valdiviana, un área constituida por un conjunto de sistemas ecológicos con marcadas variaciones, tanto de norte a sur (latitudinales), como desde el nivel del mar a las grandes cumbres (altitudinales). Se encuentra restringida a una estrecha faja de territorio que incluye los ambientes entre la zona centro-sur y austral de Chile y parte de los bosques andino-patagónicos colindantes de Argentina.

El paisaje de Patagonia Verde está circundado por montañas que superan los 2.000 m s.n.m. y por el océano Pacífico, lo que produce variadas condiciones climáticas, hidrológicas y edáficas. El clima es oceánico y

lluvioso, con precipitaciones entre los 1.800 mm hasta los 4.000 mm anuales, mientras que las temperaturas medias pueden llegar a ser inferiores a los 5 °C. Estas condiciones provocan un escaso desarrollo de suelos, limitando su uso agropecuario a la parte baja de algunos valles, donde la acumulación de sedimentos permite la formación de suelos algo más profundos.

En el área cordillerana y precordillerana de los Andes se encuentra parte de la región mejor conservada de los bosques templados lluviosos de Patagonia Verde. Si bien este tipo de bosques templados están presentes en otras regiones del mundo, los que se encuentran en el sur de Chile se distinguen por un alto nivel de endemismo y una mayor diversidad de especies, lo que los convierte en un tipo florístico único. Dado que su origen se remonta a los tiempos del supercontinente Gondwana, en términos

Humedal del río Negro, Hualaihué



biogeográficos la flora de estos bosques se asemeja a otros bosques templados del hemisferio sur localizados en Australia y Nueva Zelanda.

En Patagonia Verde podemos encontrar 3 tipos de bosques: caducifolios, siempreverdes y bosques resinosos de coníferas y matorrales. Se distribuyen de manera diferenciada en el territorio de acuerdo con la tolerancia o adaptación de las especies a las condiciones ambientales.

En la zona norte se encuentran bosques caducifolios dominados por especies de *Nothofagus* de hoja grande (raulí), los que se encuentran asociados a los sectores más secos. Por otra parte, los bosques caducifolios dominados por especies de *Nothofagus* de hoja pequeña se distribuyen ampliamente en los sectores andinos más fríos. En la medida que el clima se hace más húmedo hacia el sur, aumenta la importancia de las especies de laurifolios en los estratos intermedios de los bosques caducifolios, donde se observan especies como tepa (*Laureliopsis philipiana*) y canelo (*Drimys winteri*).

Hacia el sur, los bosques siempreverdes y resinosos de coníferas se ubican en posiciones climáticas más húmedas que los caducifolios. En la medida que aumentan las precipitaciones y disminuye la temperatura debido a variaciones asociadas a la latitud y altitud, estos bosques de coníferas se hacen dominantes, frecuentemente asociados a suelos orgánicos turbosos. En zonas de mayor altitud, cerca del límite de la vegetación, es posible observar formaciones achaparradas de lenga (*Nothofagus pumilio*) o ñirre (*Nothofagus antarctica*) como especies dominantes. En otros ambientes asociados a conos volcánicos relativamente recientes, se desarrolla vegetación de matorral enano, en el cual dominan las gramíneas.



Alerce (Fitzroya cupressoides)

La distribución geográfica de la flora y fauna está controlada principalmente por factores abióticos del medio, ya que las especies tienen distintos niveles de tolerancia a las condiciones ambientales. Esto les permite distribuirse en zonas más o menos acotadas del territorio, donde pueden establecerse, proliferar y relacionarse entre sí en complejos ecosistemas.

FLORA

En el territorio Patagonia Verde, es posible observar una flora diversa, con presencia de varias especies endémicas. En el bosque destacan los *Nothofagus*, algunas especies de hoja ancha (*laurifolias*) y coníferas. Entre los arbustos se puede

encontrar chilco (*Fuchsia magellanica*), taique (*Desfontainia caespitosa*) o calafate (*Berberis spp.*). Existen además numerosos helechos y plantas trepadoras. En otros ambientes dominan especies de matorral achaparrado o gramíneas.

Entre las especies más abundantes o sobresalientes de la vegetación en este territorio se encuentran:

Alerce (*Fitzroya cupressoides*): Especie conífera del sur de Chile y Argentina. Es uno de los árboles más longevos del mundo, estimándose edades mayores a 4.000 años. Aunque puede presentar crecimiento achaparrado en zonas de mayor altitud, es una de las especies nativas de mayor altura, midiendo sobre 50 m. Existe solo en pequeños remanentes de bosque en la Región de Los Lagos. Fue declarado Monumento Natural en 1976.

Ciprés de la Cordillera (*Austrocedrus chilensis*): Conífera del sur de Chile y Argentina. Puede superar los 1.400 años de edad, es propia de ambientes secos y rocosos, encontrándose en poblaciones dispersas en la cordillera de los Andes, en donde puede crecer de manera aislada en espacios abiertos.

Ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*): Conífera endémica del sur de Sudamérica. En Chile se distribuye desde la región de Los Ríos a la región de Magallanes, siendo la conífera arbórea más austral del planeta. Abunda en zonas de fiordos y canales patagónicos, tolerando condiciones de anegamiento muy común en estas regiones.

Coigüe de magallanes (*Nothofagus betuloides*): Árbol endémico de los bosques del sur de Chile y Argentina. Es la especie siempreverde más austral, y una de las más longevas, alcanzando hasta 600 años de edad. Si bien puede llegar a medir hasta 35

Cascada río Negro



m de altura, puede presentar crecimiento achaparrado en zonas subantárticas y de matorral.

Lenga (*Nothofagus pumilio*): Árbol caducifolio que alcanza entre 30 a 40 m de altura, aunque también presenta forma de crecimiento achaparrado en zonas de altura; su tronco alcanza hasta 1,5 m de diámetro. Es una de las especies que marcan el límite superior de la vegetación arbórea en la mayor parte de su distribución.

Ñirre (*Nothofagus antarctica*): Árbol caducifolio pequeño, alcanza a medir 15 m de altura y 60 cm de diámetro en el tronco. En condiciones desfavorables, en zonas de elevada altitud, áreas cercanas a estepa y en sitios de extrema humedad y mal drenaje, es frecuente encontrarlo de tamaño arbustivo o achaparrado.

Taique (*Desfontainia spinosa*): Arbusto siempreverde de hasta 2 m de altura, de ramas leñosas y hojas coriáceas de color verde oscuro brillante, con espinas punzantes. Tiene una inflorescencia llamativa de color anaranjada a rojiza, con lóbulos amarillos en los extremos, en contraste con el color oscuro del follaje.

Tepa (*Laureliopsis philippiana*): Árbol siempreverde que puede tener más de 30 m de altura y más de 1,5 m de diámetro, es muy similar al laurel. De corteza delgada, gris y relativamente lisa, tiene hojas simples, opuestas, alargadas y lustrosas, con borde fuertemente aserrado y muy aromática.

FAUNA

La configuración de los distintos espacios generados por la vegetación, factores climáticos y el relieve, dan lugar a numerosos hábitats que permiten el establecimiento de variada fauna. Por su parte, las distintas especies faunísticas interactúan con la vegetación, como dispersores de semillas

o causando el ramoneo de determinadas especies de árboles en regeneración.

Entre la fauna terrestre que habita este territorio se encuentran especies que también son comunes a otras regiones. Entre los mamíferos destacan:

Puma (*Puma concolor*): Es el felino más grande de Chile. De amplia distribución en América, prefiere zonas cordilleranas, bosque, estepa matorral y pampa. Es de hábitos diurnos como nocturnos, de vida solitaria y es territorial. Se alimenta principalmente de mamíferos de pequeño y mediano tamaño.

Zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*): Es el cánido nativo más grande de Chile. El pelaje de cabeza y orejas es rojizo. Prefiere zonas de límites de arroyos y comunidades arbustivas densas. Aunque es de hábitos crepusculares, la mayor cantidad de presas las captura durante la noche.

Monito del monte (*Dromiciops gliroides*): Es un marsupial endémico de Chile y Argentina. Su pelaje es denso de color café en dorso y manchas blancas a ambos lados del cuerpo, y el vientre es de color blanco. Su cola es prensil, engrosada por grasa hacia la base. Habita en zonas boscosas con abundante sotobosque de quila y colihue. De hábitos crepusculares y nocturnos, su dieta incluye insectos, huevos y frutos nativos.

Huemul (*Hippocamelus bisulcus*): es un ciervo de tamaño medio, de constitución corporal gruesa y patas proporcionalmente cortas. Se organiza en grupos pequeños formados por un macho y más de una hembra. Se considera en peligro de extinción ya que sus poblaciones están fragmentadas y en declinación.

Pudú (*Pudu pudu*) es uno de los ciervos más pequeños del mundo. Sus extremidades son cortas, siendo las hembras más



Chucao (*Scelorchilus rubecula*)

pequeñas que los machos. El macho desarrolla una cornamenta de no más de 10 cm. Habita bosques templados y lluviosos de la cordillera. Se considera una especie en estado vulnerable; su caza está prohibida.

AVES

Entre las diversas aves que se pueden observar en Patagonia Verde, hay especies que habitan desde las altas cumbres, hasta especies que viven en lo profundo del sotobosque. Mientras que en lagos y junto a la costa es posible encontrar diversas aves acuáticas.

Cóndor (*Vultur gryphus*): Es una especie típica de los Andes que se encuentra especialmente en acantilados o montañas rocosas adyacentes a laderas con vegetación. De hábitos carroñeros, en la Patagonia abandona las montañas en primavera,

cuando hay abundantes ovejas muertas en las estepas.

Martín pescador (*Megaceryle torquata*): Es un ave llamativa, de cabeza grande y color azul grisáceo en el dorso, una franja blanca en el cuello y pecho color rojizo parduzco, que no presenta la hembra. Habita zonas boscosas de riberas de ríos y lagos, donde se posa en ramas o cercos preparado para pescar.

Carpintero Negro (*Campephillus magellanicus*): Es una especie de plumaje oscuro y pico negruzco y corto, cola proporcionalmente larga en relación al cuerpo. El macho presenta cabeza rojiza, la hembra solo presenta este color en la base del pico. Suele encontrarse en árboles grandes, en bosques maduros de nothofagus.

Chuca (*Scelorchilus rubecula*): Ave pequeña, de cuerpo pardo y pecho rojizo, vientre blanquinegro, y patas negras igual que su pequeño pico. Habita zonas boscosas, con sotobosque denso. Es escondidizo, se mueve rápido por sobre la hojarasca y emite un canto explosivo, característico de los bosques del sur de Chile.

- 1 **Nalca** (*Gunnera tinctoria*).
- 2 **Delfín Austral** (*Lagenorhynchus australis*).
- 3 **Lobo marino de un pelo** (*Otaria flavescens*).
- 4 **Liquen de vientre moteado**.
- 5 **Chaura** (*Gaultheria mucronata*).
- 6 **Martín pescador** (*Megaceryle torquata*).
- 7 **Cachaña** (*Enicognathus ferruginea*).
- 8 **Coicopihue** (*Philesia magellanica*).





Rana moteada (Batrachyla leptopus)

ANFIBIOS

En los bosques siempreverdes la existencia de anfibios y reptiles es relativamente escasa y, debido a la rigurosidad del clima, va disminuyendo a medida que se avanza hacia el sur en Patagonia Verde.

El grupo de los anfibios es el que tiene el mayor número de endemismos. Uno de los anfibios más abundantes es *Hylorina sylvatica*, una ranita arborícola conocida como sapo esmeralda. Otras especies representativas son el sapo de pecho espinoso (*Alsodes berrucosus*), Sapo (*Atelognatus salai*), la rana jaspeada (*Batrachyla antartandica*), la rana moteada (*Batrachyla leptopus*) y la rana de hojarasca austral (*Eupsophus calcaratus*), entre otras.

En zonas más despejadas es posible encontrar especies de reptiles como la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*), culebra de cola corta (*Tachymenis chilensis*), el lagarto chillón (*Liolaemus chilensis*) y la lagartija café de rayas (*Liolaemus lemniscatus*).

En la zona marina frente a Patagonia Verde se pueden encontrar distintos tipos de ballenas, cachalotes, orcas y alrededor de diez especies de delfines, que cumplen diversas fases de su ciclo vital. En las áreas costeras es posible observar distintas especies de aves y algunos mamíferos:

Chungungo (*Lontra felina*) es una especie de nutria nativa carnívora. Su pelaje es café oscuro amarillento, excepto la zona ventral, que es un poco más clara. Es de amplia distribución en la costa de Chile y se encuentra en estuarios y roqueríos en áreas expuestas al oleaje.

Lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*) es una especie de gran tamaño y claro dimorfismo sexual. El macho llega a medir 3,5 m de longitud, con una melena anaranjada alrededor de su cabeza y cuello, mientras que las hembras alcanzan los 2,5 m. Tiene una amplia distribución en la costa de Chile, en zonas de requeríos.

Conservación de la naturaleza en Patagonia Verde

Una parte importante de Patagonia Verde está destinada a la conservación de la naturaleza, con la presencia de diversas áreas que son administradas por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y que pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), además de varias iniciativas privadas de conservación.

Estas áreas tienen diferentes niveles de accesibilidad e infraestructura para facilitar las visitas. Algunas poseen muy buena accesibilidad, con caminos y senderos bien mantenidos, con distintos niveles de exigencia para el visitante. En algunos casos se ofrecen servicios turísticos que requieren reserva con anticipación; otras, en cambio, son de muy difícil acceso o tienen escasas áreas habilitadas para el uso público, como es el caso de los parques nacionales Corcovado y Hornopirén, y la reserva nacional Lago Palena. Por esta

razón, para visitar estas áreas protegidas se recomienda planificar la visita con antelación, consultando directamente a la administración de estas áreas protegidas, o a través de los operadores y guías turísticos locales. Los parques nacionales de Patagonia Verde forman parte de la Red de Parques de la Patagonia y de la Ruta de Parques de la Patagonia, iniciativa que reúne a 17 parques nacionales desde la Región de Los Lagos hasta Magallanes, con una superficie total de 4.586.365 ha.

Además de estas áreas protegidas, existe un reconocimiento internacional de la importancia de los ecosistemas de bosques templados de Patagonia Verde, distinguida por la UNESCO en el año 2007 como Reserva de Biosfera de los Bosques Templados Lluviosos de los Andes Australes. Esta reserva cubre un total de 2.296.795 ha, extendiéndose desde la comuna de Panguipulli, Región de Los Ríos, hasta la comuna de Futaleufú, Región de Los Lagos.

Senderismo en el fiordo Cahuelmó



Parques y Reservas Nacionales y áreas protegidas de la Patagonia Verde

Área Protegida / Superficie	Descripción
PN Hornopirén 66.195 ha	<p>Creado en 1988, una parte importante de su superficie alberga vegetación boscosa, donde destaca el alerce y bosques siempreverdes. En su interior está el volcán Hornopirén, además de varios lagos, lagunas y glaciares.</p> <p>Ubicación: Comunas de Cochamó y Hualaihué.</p>
PN Corcovado 400.011 ha	<p>Creado en 2005 gracias a la donación de más de 84 mil ha de Tompkins Conservation y a la incorporación de terrenos fiscales, posee grandes extensiones de tierra aún vírgenes e inexploradas. Actualmente no está habilitado para visitantes. Alberga ecosistemas de bosque siempreverde, fiordos, bahías, ríos, profundos valles y decenas de lagos. Destaca el volcán Corcovado que se eleva hasta los 2.300 m s.n.m.</p> <p>Ubicación: Comuna de Chaitén.</p>
PN Pumalín Douglas Tompkins 402.392 ha	<p>Creado en 2018, abarca desde la zona cordillerana de los Andes hasta los fiordos de la costa del Pacífico. Comprende extensas superficies de bosque templado que contiene flora y fauna con un alto nivel de endemismo y subespecies únicas. Alberga parte importante de los remanentes de bosques de alerce, numerosos lagos y lagunas, y los volcanes Michinmahuida y Chaitén.</p> <p>Ubicación: Comunas de Cochamó, Hualaihué, Chaitén y Palena.</p>



<p>RN Futaleufú</p> <p>12.065 ha</p>	<p>Fue creada en 1998 para la protección del huemul, y del ciprés de la Cordillera y sus asociaciones en su distribución más austral.</p> <p>Ubicación: Comuna de Futaleufú.</p>
<p>RN Lago Palena</p> <p>47.084 ha</p>	<p>Fue creada en 1965 para la protección de determinadas especies arbóreas y conservar la belleza del paisaje, dado que el bosque caducifolio de lenga cumple una función fundamental en la protección del lago Palena, amenazado por la inestabilidad de las laderas. Permite la mantención del ecosistema lacustre que aporta al nacimiento del sistema hídrico del río Palena.</p> <p>Ubicación: Comuna de Palena y Región de Aysén.</p>
<p>Parque Tagua Tagua</p> <p>3.000 ha</p>	<p>Área protegida privada creada en 2013. Se ubica en la cuenca del río Puelo, a orillas del lago Tagua Tagua. Tiene como objetivos la preservación, investigación científica y ecoturismo. Es una concesión otorgada por Bienes Nacionales a la Universidad Mayor destinada al desarrollo de un proyecto de conservación de la biodiversidad y de turismo de intereses especiales, donde el énfasis de la experiencia es el conocimiento y la ciencia.</p> <p>Ubicación: Comuna de Cochamó.</p>
<p>Área Protegida Privada Huinay</p> <p>4.000 ha</p>	<p>Es un área protegida privada perteneciente a la fundación San Ignacio de Huinay, institución privada sin fines de lucro. Esta área protegida fue inaugurada en 2001 con el objetivo de defender y promover el valor del patrimonio biogeográfico de la localidad de Huinay mediante la implementación de un proyecto basado en la investigación científica y el concepto de desarrollo sostenible.</p> <p>Ubicación: Comuna de Hualaihué.</p>







La evidencia arqueológica sugiere que la colonización humana del cono sur sudamericano, y en particular de la Patagonia, se inició a finales de la última glaciación – hace aproximadamente 15.000 años - continuando hasta el día de hoy. Este poblamiento no ha sido continuo a lo largo del tiempo ni del espacio debido a los cambios climáticos ocurridos durante el Holoceno, que presentaron obstáculos y desafíos a los distintos grupos humanos que habitaron la región. En ese sentido, el fin de la glaciación, la extinción de especies y la sucesión de eventos drásticos- como los cambios en los niveles de las costas marítimas - fueron algunos de los escenarios que debieron enfrentar los primeros habitantes para sobrevivir en un territorio inexplorado.

Dicha colonización inicial se encuentra expresada en la depresión intermedia de la Región de Los Lagos, donde dos sitios arqueológicos excepcionales han permitido abrir una ventana a los inicios de la historia humana en esta parte del continente. El sitio Monte Verde II (~14.600 AP) se encuentra a unos 28 km al sudoeste de Puerto Montt, en la cuenca hidrográfica del río Maullín, y corresponde un campamento habitacional al aire libre ubicado en las orillas del estero Chinchihuapi. Tras su abandono, quedó sepultado por una capa de turba que favoreció una excelente conservación de material orgánico a través de los milenios, permitiendo reconocer una ocupación humana que habitó un ambiente que, en ese entonces, combinaba páramos y bosques. Allí, los seres humanos convivieron y se relacionaron con fauna hoy extinta, como gonfoterios y paleocamélidos; desarrollaron

un exhaustivo conocimiento botánico; e incluso se trasladaron al litoral para obtener algas marinas.

El segundo caso es el sitio de Pilauco, localizado en la actual población Los Notros de la ciudad de Osorno. Es un sitio arqueo-paleontológico, lo que implica que se encuentra formado por restos tanto de la actividad humana como de animales no relacionados a ella. El hallazgo presenta una alta diversidad de fósiles de vertebrados extintos como gonfoterios, caballos americanos, hemiauerquias, ciervo de los pantanos y milodones. Asimismo, se reconocen restos de especies aún existentes como coipo, chingue, pudú y pericote patagónico. El sitio fue descubierto en 1986, pero ha sido trabajado intensamente recién en la última década, lo que ha permitido identificar evidencias de una actividad cultural discreta, incluyendo una huella humana datada en aproximadamente 15.000 AP. Estos primeros habitantes de Pilauco y Monte Verde se organizaban socialmente en bandas, eran nómades que recorrían el territorio en grupos familiares para aprovechar los distintos recursos animales, vegetales y minerales que constituían sus medios de subsistencia, muchas veces en una base estacional organizada en torno a la variación climática durante el año.

Pese a que los contextos registrados en Monte Verde II y Pilauco son notables, no se han encontrado evidencias de su continuidad en el tiempo. Con posterioridad a estas ocupaciones, existe un salto de nueve milenios, hasta la aparición de múltiples evidencias de ocupación costeras en el seno de Reloncaví y el norte del archipiélago de Chiloé hace casi 6.500 años. En ese período, se observa el rápido desarrollo de un modo



*Pinturas rupestres en valle
del río Correntoso, Cochamó*

de vida navegante, que pobló las costas isleñas y continentales de la Patagonia Verde. Destaca el hallazgo de instrumentos de piedra elaborados de obsidiana proveniente del volcán Chaitén, en sitios arqueológicos de hace más de 4.000 años y en lugares tan distantes como la costa valdiviana y las islas Guaitecas y Chonos. Esto expresa el alcance de las redes de navegación de estos antiguos canoeros. Estas fueron sociedades cuyo desarrollo histórico culminó en los pueblos marítimos que los españoles -al arribar al archipiélago de Chiloé en 1553- conocieron como Chonos, Payos y Caucahués, entre otros etnónimos, y que siguieron surcando los bravos mares australes hasta principios del s. XIX.

En la cordillera, las evidencias arqueológicas que se han registrado son escasas, y por lo general corresponden a los últimos mil años. Esto seguramente no implica que ese territorio no haya sido

habitado durante épocas anteriores, sino que los relieves escarpados y la densa selva lluviosa dificultan tanto la conservación de los sitios, como el trabajo de los arqueólogos. Aun así, ha sido posible registrar sitios con arte rupestre en pasos cordilleranos que vinculan el bosque montañoso del oeste andino con las pampas orientales que habitaron mapuches y tehuelches cazadores de guanacos. En estos ambientes boscosos con topografías abruptas donde era dificultoso moverse, las poblaciones se trasladaban, tal como hoy, siguiendo vías naturales de circulación como valles de ríos, bordes de lagos y lagunas que oficiaban como corredores. Allí se han registrado refugios y paredones rocosos con arte rupestre, así como pequeños vestigios de cultura material que permiten interpretar la presencia de poblaciones mapuches, huilliches y tehuelches durante el último milenio.

Tras la invasión y asentamiento europeo en Chiloé y Osorno, durante siglos este espacio geográfico inspiró la imaginación de los hispanos coloniales, que buscaron incansablemente la Ciudad de Los Césares, una supuesta civilización perdida en la cordillera, dueña de infinitas riquezas.

La Patagonia Verde fue un territorio de interacciones y conflictos entre europeos (quienes desde el s. XVI, exploraron, colonizaron y se asentaron en el territorio) y los pueblos indígenas Chono, Huilliche, Poya y Tehuelche, muchos de ellos desplazados a la fuerza primero por los conquistadores españoles y luego por los Estados nacionales. En ese sentido, primero se concretaron las misiones y encomiendas coloniales; y tres siglos más tarde, la invasión de la Araucanía chilena y la Campaña del Desierto del ejército argentino, seguidas por políticas de colonización impulsadas por ambos gobiernos. Estas acciones implicaron el

desplazamiento, la migración y reducción forzada de las sociedades que habitaban estos territorios hasta mediados del s. XIX.

Para habitar esta Patagonia Verde, los primeros pioneros tuvieron que hacer frente a la naturaleza con medios muy precarios. Por más de un siglo, el bosque tupido de selva valdiviana cubría los terrenos cultivables, y los senderos abiertos a machete eran interrumpidos por los ríos torrentosos y los cordones montañosos. Los conocimientos y tradiciones culturales de chilenos e indígenas se combinaron en esta nueva forma de habitar el bosque.

Los actuales habitantes de Patagonia Verde poseen un profundo orgullo y arraigo fundado en la historia del poblamiento más reciente. Ellos saben del enorme esfuerzo de los colonos que se asentaron en estos territorios escasamente explorados, construyendo sus casas, cultivando sus

Galpón en sector Las Escalas, Futaleufú





campos y criando sus animales en los márgenes de los proyectos nacionales modernos. En las cinco comunas de este territorio esta situación se mantuvo por décadas, lo que comenzaría a cambiar con la llegada de la Carretera Austral.

El espacio geográfico cultural conocido como Patagonia Verde puede dividirse en dos áreas: la cordillerana y la costera, cuyas influencias culturales son distintas desde tiempos prehispánicos, y aún hoy muestran modos de vida diversos, si bien siempre dialógicos y fluidos.

Área Cordillerana

Entre lagos prístinos y al alero de las montañas escarpadas, las comunas de Palena y Futaleufú se caracterizan por sus baqueanos y arrieros. En ellas viven los descendientes de los huilliches, tehuelches y chilenos que cruzaron los senderos cordilleranos desde Argentina, buscando un terreno propio junto a la frontera. Aparece aquí la identidad del gaucho chileno, con la boina, las pierneras de chivo y cordero, el cuchillo al cinto y el “¡ché!” como expresión característica. También la ganadería, los caballos de montaña, los “pilcheros” y sus aperos, los artesanos de Tamangos y los trabajadores del cuero, la torta frita y los asados al palo parado. En Palena y Futaleufú el contacto con Argentina fue permanente. Lazos económicos y familiares unieron y siguen uniendo los asentamientos a ambos lados de la cordillera, a través de los pasos fronterizos.

El pueblo de Futaleufú se localiza a 10 km del paso fronterizo El Límite, que separa a Chile de Argentina, y cerca de los poblados argentinos de Esquel y Trevelin.

En lengua mapuche-huilliche, Futaleufú significa “río grande” y es reconocido por estar entre los mejores destinos del mundo para el deporte de aguas blancas, tales como rafting y kayak, la pesca recreativa y por la cultura patagónica chilena de frontera.

A principios de s. XX llegaron las primeras familias chilenas a este territorio, mayormente desde Argentina, cuando la frontera no estaba aún definida. De la misma forma migraron desde Chile central y Chiloé, entrando al valle del río Futaleufú por el lago Yelcho y la cordillera.

En 1929 se fundó el pueblo oficialmente, y en 1960 se define el límite entre ambos países. Más tarde, el transporte aéreo y la construcción de una pista de aterrizaje sería también una solución inicial para palear el aislamiento. Por tierra, Futaleufú se conectó con Chaitén recién hacia 1982.

La cultura gaucha patagónica se expresa de manera clara en la vida arriera de la estancia. Allí los trabajos requieren de gran destreza y de un conocimiento profundo del ganado y de los oficios más tradicionales asociados como el arreo de ganado, laceaduras, ordeña, apialaduras y otras tareas. Compartir un asado con tortillas de rescoldo, mate, vino en bota y música a la luz de los chonchones es una experiencia típica de la Patagonia. El asado es una institución gaucha, como también el mate y el chamamé.

El origen del nombre del río Palena data del s. XVII, cuando el jesuita Alonso de Ovalle lo describe como el “río de la vallena”, porque en su desembocadura se encontraba una gran ballena varada (información inédita aportada por Marcelo Vásquez). Si bien algunos exploradores guiados por Tehuelches recorrieron este territorio durante la conquista, no fue hasta el s. XIX cuando comenzaron a gestarse los primeros asentamientos de colonos chilenos y argentinos. En 1883, el geógrafo Hans

Carreras a la chilena, Chaitén

Mate, bebida tradicional de la Patagonia

Steffen, contratado por el gobierno chileno, realizó una exploración por el valle en el marco de la resolución de temas limítrofes con Argentina.

A partir de 1900 comienza a poblarse el valle de la vertiente occidental de la cordillera de los Andes, con personas provenientes de la zona central de Chile, como también argentinos de la zona fronteriza. Desde 1910 en adelante, comienza a llegar mayor número de chilenos en busca de valles fértiles para el pastoreo y agricultura. De esta forma se fundó el poblado de Palena el 25 de febrero de 1929 por el intendente de Aysén, general de Carabineros Luis Marchant González, quién manda a trazar las manzanas del pueblo y reparte los solares.

Los palenenses construyeron sus casas con las lengas y cipreses que botaron a pulso; con hacha y fuego abrieron espacio para el ganado. Vivieron de papas, trigo, habas y arvejas.

La cultura gaucha y la vida de campo son los elementos más característicos de las familias de Palena. Diversas actividades están asociadas al arreo de animales, a la producción de alimentos (quesos, verduras o carnes), y a la esquila de ovejas.

Área Costera

Hacia el océano Pacífico están Chaitén y Hualaihué, comunas de navegantes, cuyos fundadores llegaron desde el archipiélago de Chiloé buscando el alerce, además de un lugar donde quedarse, cruzando fiordos y canales. La vida de los habitantes de esta zona de la Patagonia está marcada por el mar: recolectores de orilla, buzos mariscadores y carpinteros de ribera, fueron los que les dieron vida a estas comunas hasta el día de hoy. Tanto en Chaitén como en Hualaihué se practica la antigua tradición de la cestería con fibras vegetales, como la manila y el

junquillo, técnicas que provienen desde el conocimiento indígena prehispánico. Pescadores artesanales, recolectores de orilla y buzos mariscadores traen a la mesa las comidas tradicionales del archipiélago: el curanto en hoyo, el pulmay, las sartos de mariscos ahumados y los milcaos.

En Chaitén, los troperos y arrieros de las villas Santa Lucía y Vanguardia también son protagonistas, así como los pirquineros de Ayacara, los folcloristas de la península Huequi y los lancharos de las islas Desiertos. Tanto en el lenguaje local como en la vestimenta, se puede ver la influencia de la cultura de Chiloé: chalecos tejidos de lana, botas de goma y el gorro chilote.

Chaitén es conocida como “canasto de agua” por el nombre que le dieron los Huilliches a la bahía; Chaín o Chaitún, “canasto”, quizás por la forma del paisaje, una planicie rodeada de cerros boscosos entre el río Blanco y el mar. Otras versiones señalan que la etimología proviene del veliche “Chai-Chaitún” que significa “colar en chaivas”, una canasta tejida principalmente con voqui blanco.

La historia de este asentamiento humano se remonta a los grupos indígenas que la habitaron: Poyas, Chonos y Mapuches-Huilliches, que recorrieron las costas del volcán Corcovado en busca de mariscos, pescados, madera y obsidiana del volcán Chaitén. Esta roca se ha registrado en sitios arqueológicos desde las primeras ocupaciones humanas en el litoral, que en el seno de Reloncaví alcanzan los 6.500 años. Hasta el momento, se ha podido identificar su rango de distribución desde el sitio Chan-Chan 18, casi 400 km al norte, en la costa de Mariquina, hasta la isla Goñi, a una distancia similar en el archipiélago de los Chonos, así como en diversos contextos de Chiloé y las islas Guaitecas.

Además, se registran evidencias arqueológicas recientes en las cuevas del morro Vilcún, en el sector de Santa Bárbara. Se trata de pinturas rupestres con diseños abstractos y grabados con motivos de vulvas. Su excavación permitió identificar restos de hace 700 años que señalaban su ocupación por parte de canoeros especializados en la vida marina.

A fines del s. XVI y hasta el s. XVIII, comenzó el desembarco occidental en la Patagonia continental oeste, asociado a la explotación de los alerces de la cordillera, arribando los primeros habitantes provenientes de Chiloé a las costas de Chaitén Viejo, 30 km al sur de Chaitén, junto a la desembocadura del río Yelcho.

Durante el s. XIX e inicios del XX, el Estado de Chile se interesó en la zona y comenzaron a realizarse viajes exploratorios; los campesinos chilotes llegaron también en búsqueda de forraje para el ganado. En esta

travesía, el río y lago Yelcho se transformaron en hitos geográficos trascendentales, pues constituían un medio de comunicación con los valles interiores.

En 1933, las inundaciones provocadas por el desborde del río Yelcho obligaron a los habitantes de Chaitén Viejo a moverse hacia Piedra Blanca. En 1943 el Estado fundó la ciudad de Chaitén y comenzaron a erigirse las casas con la tradición constructiva de los maestros carpinteros de Chiloé.

En mayo de 2008, la erupción del volcán Chaitén generó un lahar que saturó de cenizas el río Blanco, desbordando, inundando y dividiendo en dos sectores (norte y sur) la ciudad de Chaitén. Esta erupción provocó la evacuación de todos los habitantes de la capital comunal (4.700 personas), convirtiendo a la ciudad de Chaitén prácticamente en un pueblo fantasma e inhabitable. Tras diversos

Carpinteros de ribera, Hualaihué





Arrieros del valle de Cochamó

estudios realizados, el gobierno chileno decidió en febrero de 2009 la refundación de Chaitén, la que sería en Santa Bárbara. Finalmente, en diciembre de 2010, se descartó esa propuesta y se mantuvo la capital provincial en Chaitén norte. Cerca de 2.000 chaiteninos volvieron a poblar la ciudad y otros sectores cercanos de la comuna, la que tiene hoy cerca de 5.000 habitantes, constituyendo esta una historia única de resiliencia en el territorio de Patagonia Verde.

Por su parte, Hualaihué, que en mapudungún significa “lugar de aves acuáticas”, tiene una historia cultural costera vinculada a los Chonos, sociedades indígenas que desarrollaron un modo de vida centrado en el mar, navegando en canoas de tablas por fiordos y canales, y subsistiendo de la pesca, la recolección de mariscos y la cacería de lobos marinos.

Desde el s. XVI y más tarde, durante los s. XVIII y XIX, la explotación del alerce por parte de los chilotes (principalmente de Chacao, Calbuco y Carelmapu) comenzó a configurar los primeros asentamientos poblados: Lleguimán, Aulen, Rolecha, La Poza, Hornopirén y Hualaihué, dando cuenta de una historia maderera de profundo arraigo.

Los habitantes de la comuna sacaban las tejuelas de los alerces y se las llevaban al hombro en espaldones y mochilas, a caballo o con bueyes que tiraban del “biloche”, carro de madera sin ruedas. Se trabajaba la madera de alerce, tepa, mañío, coihue y arrayán.

En los años 60 llegó Bosques y Empresas Madereras (BIMA) asociada a la Simpson Timber Company de Estados Unidos, que explotó industrialmente el alerce. Durante el Gobierno de Salvador Allende, las faenas pasaron a CORFO y en 1976 el alerce fue declarado Monumento Nacional, prohibiéndose cortar ejemplares vivos.

Las familias que fueron habitando el territorio en el s. XX encontraron en el alerce una gran fuente de trabajo e ingresos económicos dada la alta demanda de su madera. Así comenzó un proceso de tala y extracción del alerce cuyos vestigios se observan en la arquitectura tradicional del sur de Chile, así como actualmente en la marcada ausencia de la especie en los bosques del territorio. Asociado a esta actividad surgió el oficio de tejuelero de alerce y una gran tradición constructora de barcos desarrollada por los carpinteros de ribera.

Finalmente, la comuna de Cochamó, que se localiza entre la cordillera y el mar, por el estuario de Reloncaví, integra elementos culturales de ambas áreas. En mapudungún, Cochamó significa “lugar

donde se encuentran los esteros de agua dulce y el mar”.

Este territorio fue habitado ancestralmente por Cuncos, Huilliches, Tehuelches y Poyas de Nahuel Huapi, junto a Puelches de las pampas orientales que transitaban por el río Puelo y los pasos Río Manso (El León) y Vuriloche. En los ríos Torrentoso y Los Morros, así como en las riberas del lago Vidal Gormaz, parte de la ruta ancestral de El León, se han registrado pinturas rupestres con motivos de grecas y figuras geométricas, que corresponderían a los últimos mil años. Estas pinturas señalan el vínculo de estas poblaciones con aquellas que habitaron las llanuras patagónicas hacia el este. En las terrazas fluvio-lacustres alledañas, se han encontrado también instrumentos de molienda y cabezas clava que señalan el vínculo del territorio con la tradición cultural mapuche-huilliche.

Posteriormente, la actividad alercera llevó a las poblaciones a habitar las orillas de seno del Reloncaví y, más tarde (s. XVIII), los baqueanos recorrieron los montes para encontrar los alerzales ubicados en las cimas de las montañas. Cuando el geógrafo Hans Steffen exploró los sectores cordilleranos a fines del s. XIX, no encontró sino rastros de las poblaciones indígenas, quienes ya se habían desplazado debido a los conflictos regionales acaecidos en décadas anteriores. El territorio costero, entre tanto, comenzó a recibir a fines del s. XIX a familias de las islas Huar, Mailén y Pulqui, mientras que al sector cordillerano arribaban colonos también chilotos, pero ya provenientes de Argentina. Luego, entrado el s. XX, chilotos y calbucanos continuaron con el poblamiento fundado en la extracción de la madera, que empezaría a trasladarse por rutas marinas dentro de las regiones de Los Lagos y Aysén.

El caballo fue el principal medio de transporte entre mar y cordillera, generando

una fuerte cultura reconocida el año 2013, cuando los arrieros cordilleranos de El León fueron declarados Tesoros Humanos Vivos por el Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio. Los primeros arrees se realizaban desde el valle de El Manso hacia Bariloche, el Bolsón y Cochamó. En un arreo se podían llevar hasta 300 vacunos, incluyendo bueyes y toros. La Compañía Comercial Ganadera Cochamó era la única que movía tropas de yeguarizos y vacas de Petrohué a Cholila. Durante las primeras décadas del s. XX, la ruta de El León funcionó como la principal vía de transporte de animales desde las pampas hacia el Pacífico, para la Sociedad Comercial y Ganadera Chile-Argentina, consolidándose como un territorio de baqueanos y troperos.

Arrieros del sector del lago Vidal Gormaz





► Geoturismo en Patagonia Verde

El geoturismo es una rama del turismo de naturaleza que *“sustenta y mejora la identidad de un territorio, considerando su geología, medio ambiente, cultura, valores estéticos, patrimonio y bienestar de sus residentes”*. Para esto, se ofrecen experiencias turísticas que relacionan aspectos relevantes de la geodiversidad, la biodiversidad y la cultura de las comunidades que habitan el territorio. Esta forma de turismo aumenta el sentimiento de pertenencia de sus habitantes y, consecuentemente, la valoración y conservación de su patrimonio natural y cultural. Por otro lado, el geoturismo es una fuente de trabajo y un agente dinamizador de la economía local sostenible.

Te invitamos a descubrir Patagonia Verde a través de 21 georrutas, donde encontrarás una naturaleza y cultura únicas en el mundo. La mayoría de estas rutas requieren de la compañía de guías locales, quienes tienen la capacidad para mejorar tu experiencia en el territorio mediante diversos productos turísticos. Las principales actividades que se practican son senderismo, montañismo, kayak, rafting, cabalgatas, pesca deportiva y escalada. Recorrer el territorio con guías locales es esencial en la medida que ellos conocen las rutas y los sitios de interés turístico, así como los requerimientos y riesgos asociados a cada una de ellas. De esta manera, se logra que los habitantes y visitantes puedan disfrutar la Patagonia Verde asegurando su conservación.

En esta guía de Patagonia Verde te presentamos una descripción general de las georrutas, destacando sus características más relevantes. Para apoyar la experiencia turística, adjunto a esta guía encontrarás tres mapas:

► Mapa Geoturístico

Aquí podrás ver la ubicación geográfica de las georrutas, áreas protegidas, sitios de interés turístico y servicios básicos.

► Mapa Geológico

Detalla ubicación y distribución de los distintos tipos de rocas, clasificadas según sus edades.

► Mapa de Peligros Volcánicos

Aquí encontrarás las zonas que pueden ser afectadas y los sitios más seguros en caso de eventuales erupciones volcánicas.

Resumen de las Georrutas de Patagonia Verde

-  Georruta 1: Patagonia Verde de norte a sur
-  Georruta 2: El batolito Patagónico en el valle de Cochamó
-  Georruta 3: El valle del río Puelo
-  Georruta 4: Volcanismo y glaciaciones en la costa de Hualaihué
-  Georruta 5: Travesía al volcán Yate
-  Georruta 6: Ascenso al volcán Hornopirén
-  Georruta 7: Lago Cabrera y la remoción en masa de 1965
-  Georruta 8: El valle del río Blanco
-  Georruta 9: Viaje por el fiordo Comau
-  Georruta 10: Los antiguos mares registrados en la península Huequi
-  Georruta 11: Travesía al glaciar del volcán Michinmahuida
-  Georruta 12: El domo del volcán Chaitén
-  Georruta 13: Efectos de la erupción del volcán Chaitén de 2008 en la ciudad
-  Georruta 14: El valle del glaciar El Amarillo
-  Georruta 15: Registro volcánico en el valle del río Turbio
-  Georruta 16: Travesía al glaciar Yelcho
-  Georruta 17: El valle del río Azul
-  Georruta 18: Circuito lago Espolón – Piedra del Águila
-  Georruta 19: Explora la reserva nacional Futaleufú
-  Georruta 20: Flotada río Palena a través de los Andes
-  Georruta 21: Descubre el lago Palena



Recomendaciones generales

Para recorrer y disfrutar de Patagonia Verde te recomendamos:

- ▶ **Planifica tu viaje con anticipación.** Reserva tu alojamiento y los pasajes de las barcazas que requieras. Considera que la conectividad a internet en muchos lugares es escasa o nula.
- ▶ **Contrata guías locales.**
- ▶ **Prefiere el comercio local** que beneficia directamente a los habitantes.
- ▶ **Lleva dinero en efectivo**, ya que no siempre se puede pagar con tarjetas bancarias y puede resultar difícil encontrar cajeros automáticos.
- ▶ **Revisa las condiciones climáticas antes y durante tu visita**, ya que el tiempo es muy variable y son frecuentes precipitaciones intensas que pueden desencadenar remociones en masa (aluviones) y causar cortes de caminos. Nunca realices actividades en la montaña si las condiciones no son favorables.
- ▶ **Utiliza la ropa y el equipamiento apropiado** según sea la actividad que vas a realizar.
- ▶ **Bota la basura en los lugares habilitados.** En varias rutas no hay basureros por lo que debes cargar tu basura de regreso hasta algún poblado donde se recojan los desechos.
- ▶ **No hagas fuego**, salvo en lugares especialmente establecidos para ello.
- ▶ **Cuida el patrimonio natural:** no alimentos ni perturbes a la fauna silvestre. No te lleves elementos de la naturaleza, especialmente en las áreas protegidas.
- ▶ **Si vas a realizar pesca recreativa/deportiva debes tener la licencia** que otorga el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.
- ▶ **Respetar a los habitantes y su cultura.**
- ▶ **Infórmate de otros detalles en las oficinas municipales de turismo de Patagonia Verde:** Cochamó, Hualaihué, Chaitén, Futaleufú y Palena.

Simbología de actividades en Patagonia Verde

5

Georruta

1

Geositio

3

Mirador



Escalada



Fotografía



Montañismo



**Recorrido en
vehículo**



Cicloturismo



**Avistamiento
de flora y fauna**



Excursionismo



Senderismo



Kayak



Rafting



Cabalgata



**Pesca
deportiva**



Travesía



**Avistamiento
de aves**



**Patrimonio
arquitectónico**



**Comida
típica**



**Baños
termales**



**Avistamiento de
fauna marina**



Caminata



**Recorrido
histórico**



Kayakistas en el río Futaleufú

Georruta 1: Patagonia Verde de norte a sur

- ▶ Duración estimada: **3 a 7 días**
- ▶ Longitud: **~ 500 km**
- ▶ Dificultad: **Baja**



Recomendaciones: Revisa previamente las condiciones de la Carretera Austral. Reserva con antelación tus pasajes para las barcas.

Esta es la georruta principal de la Patagonia Verde, ya que corresponde en gran parte a la famosa Carretera Austral (Ruta 7) y permite recorrer el territorio en el eje norte-sur, visitando las principales localidades del territorio. Esta ruta es apta para todo público y permite visitar algunos de los atractivos escénicos de más fácil acceso. Desde aquí, podrás conectar con las otras 20 georrutas **G** que te llevan a conocer los atractivos más icónicos y prístinos del territorio. Existe una diversa

gama de alojamientos, restaurantes, almacenes y otros servicios básicos que permiten vivir una buena experiencia.

Esta ruta comienza en la localidad de Cochamó. Para llegar ahí es necesario ir a Puerto Varas por la Ruta 5, y recorrer 45 km hasta Ensenada por la Ruta 225, donde se pueden ver los volcanes Calbuco y Osorno. Luego, avanzas 30 km por la Ruta V-69 que une Ensenada y Cochamó hasta llegar a Ralún, donde el río Petrohué desemboca formando un delta en la bahía de Ralún,

Estuario de Reloncaví, Cochamó



ubicada en el estuario de Reloncaví **1**. Este estuario es el fiordo más septentrional de la Patagonia y coincide en parte con la ZFLO. Desde Ralún debes continuar unos 18 km hacia el sur, hasta llegar a Cochamó **1**.

Otra opción es dirigirse desde la ciudad de Puerto Montt hacia el sur por la Ruta 7, desde donde se puede visitar el parque nacional Alerce Andino, para luego llegar a caleta La Arena. Desde ahí, debes tomar una barcaza para cruzar a caleta Puelche **2**, desde donde se puede continuar hacia el sur; o ir a Puelo y Cochamó por la Ruta V-69 hacia el noreste.

Cochamó es una de las puertas de entrada a la Patagonia Verde. Asentada en el batolito Patagónico, en esta localidad se ofrecen senderos de montaña y cabalgatas guiadas entre valles labrados por glaciares hace más de 14.000 años. Las huellas del antiguo dominio de estos gigantes de hielo se hacen evidentes en el valle de Cochamó **2**, donde se pueden ver las paredes verticales de rocas graníticas (tonalitas, dioritas y granitos) que fueron esculpidas por el paso de glaciares. Este valle es un atractivo para miles de escaladores que visitan año a año este destino de clase mundial.

Desde Cochamó debes continuar unos 30 km al sur, hasta la localidad de Puelo. Entre ambas localidades se encuentra Puchegüín, en donde es posible hacer una exigente expedición para visitar las lagunas de Puchegüín **7**, otra herencia de los glaciares que cubrieron el territorio. Puelo es una localidad que lleva el nombre del río Puelo, reconocido por su alto valor paisajístico y ecológico. Esta localidad ofrece servicios básicos y algunas excursiones cercanas que recomendamos visitar. Para conocer el valle del río Puelo y sus alrededores te invitamos a recorrer la **3**.

Unos 11 km hacia al sur se encuentra la pequeña localidad Yates, donde hay



Cicloturismo en la Carretera Austral con vista al volcán Yate

un pequeño muelle que permite cruzar a Sotomó, lugar donde se puede disfrutar de las termas de Sotomó, alojar y recorrer senderos guiados con hermosas vistas del volcán Yate. Desde aquí se pueden observar los depósitos de la remoción en masa del río Blanco **12**, cuyos vestigios datan del s. XIX y que, según cuentan sus habitantes, fue de tal magnitud que cubrió completamente el estuario, pudiendo ser atravesado a pie temporalmente sobre los árboles flotantes.

Continuando 30 km al sur de Yates se encuentra caleta Puelche, donde hay barcazas que permiten ir y venir desde Puerto Montt a través de la Carretera Austral (Ruta 7). Otros 10 km al sur de caleta Puelche se encuentra Contao, una pequeña localidad donde se ofrecen servicios de alimentación y hospedaje. Desde aquí se puede realizar la **4**, una ruta costera de



*Parroquia María Inmaculada de Cochamó,
estuario de Reloncaví y volcán Yate*

alto valor escénico y cultural que permite ver atractivos naturales como el cerro La Silla y después continuar por la Ruta 7 y visitar caleta El Manzano y puntilla Quillón **7**. Otra opción es hospedarse en Contao y conseguir un guía local para visitar el volcán Apagado, ya que su acceso es a través de un terreno privado y no está señalizado.

Continuando 44 km hacia el sur de Contao, el siguiente destino es Hornopirén, una de las principales localidades de la comuna de Hualaihué. Allí se puede embarcar hacia caleta Gonzalo, desde donde se puede continuar hasta Chaitén. En Hornopirén guías locales ofrecen diferentes actividades, tales como observación de aves en el humedal del río Negro **21**; travesías a los volcanes Yate y Hornopirén, en el parque nacional Hornopirén (**5** y **6**); y la visita a diferentes termas del sector. Además de hacer caminatas a diferentes cascadas y ríos que existen en el entorno, se puede recorrer

la **7** que lleva al lago Cabrera **22**, la **8** que recorre el valle del río Blanco a pie, por kayak o rafting; y la **9**, que invita a explorar el fiordo Comau en embarcación local, con la posibilidad de visitar los fiordos Quintupeu **26** y Cahuelmó **27**.

Desde Hornopirén a caleta Gonzalo, existe la opción de hacer la ruta bimodal que recorre el fiordo Comau **25** en barcaza; o ir por el golfo de Ancud, bordeando la península Huequi, en ambos casos con majestuosas vistas de la cordillera de los Andes desde el mar. En la localidad de Ayacara se puede descender para recorrer la **10**. En esta península se encuentra el volcán Huequi el cual tiene un acceso muy dificultoso.

En el fiordo Comau, también es posible visitar las termas de Porcelana mediante embarcaciones particulares que salen desde Leptepu u Hornopirén. Su actividad geotermal está asociada al volcán Barranco

Colorado. Cerca de estas termas están los géiseres de Porcelana **31**, un sitio muy singular y frágil donde se forman columnas de travertino que superan los 2 m de altura. Estas columnas son resultado de la precipitación de carbonato de calcio y sílice, y hospedan microorganismos adaptados a temperaturas extremas cercanas a los 90°C. El acceso a este lugar es muy difícil y no está habilitado para recibir visitantes sin la compañía de un guía local. En caleta Gonzalo existen varios servicios básicos administrados por el parque nacional Pumalín Douglas Tompkins, como un conjunto de cabañas, camping, cafetería-restaurante y centro de informaciones. A 50 m del centro de informaciones está el inicio del sendero Cascadas que tiene una dificultad media y se puede recorrer a pie, con una duración de 3 horas ida y vuelta. Este sendero cruza un bosque templado, pasa por un mirador hacia la península Huequi y finaliza en una cascada.

Desde caleta Gonzalo se puede continuar hacia el sur por la Ruta 7 unos 12 km hasta llegar al inicio del sendero Laguna Tronador.

Este sendero, en su inicio recorre un bosque de alerces quemados en un trayecto de 2,4 km de caminata, donde además podrás observar rocas del batolito Patagónico y cenizas de la última erupción del volcán Chaitén. Hacia el final del sendero se llega hasta el mirador Laguna Tronador **12** desde donde verás una laguna en un circo glaciar esculpido en rocas del batolito.

Continuando otros 500 m al sur, se encuentra el sendero interpretativo Alerces **13**, cuyo atractivo principal son unos ejemplares milenarios de esta especie, reconocida y protegida como monumento natural. El recorrido de 700 m toma unos 30 min y es apto para todo público.

A unos 7 km de este sendero se encuentra el camping Lago Negro, que cuenta con módulos privados y comunitarios. Desde acá es posible realizar el sendero Punta del Lago Negro que lleva hasta un privilegiado mirador al borde del lago, en un recorrido fácil de 800 m.

Fiordo Comau con vista al volcán Hornopirén





Costa de Chaitén con vista al morro Vilcún

Cuatro km más adelante aparece el lago Blanco al costado oeste del camino y, al lado este, la unidad de rocas más antiguas del territorio conocida como Metatonalita devónica de Chaitén **32**. Este geosito está formado por rocas metamórficas de origen magmático, cuya edad es de unos 400 Ma (Devónico) y que representan posiblemente parte de una antigua cadena de islas volcánicas que posteriormente chocó y se amalgamó al continente.

También en el parque nacional Pumalín Douglas Tompkins, 1,4 km más al sur está el camping Lago Blanco que cuenta con 6 módulos privados, cada uno con vista al lago. Desde aquí puedes continuar 4 km hacia el sur hasta llegar al camping El Volcán, que es el más grande del parque. Cuenta con sitios privados y comunitarios, un pequeño almacén y un sendero interpretativo de naturaleza que es autoguiado: comienza en la estación de guardaparques y permite conocer diferentes especies del bosque templado. Desde este camping se puede hacer la **11** que va hacia el volcán Michinmahuida.

Unos 3 km hacia el sur se encuentra el puente Rayas, desde donde se pueden ver los vestigios de uno de los lahares causado por la erupción explosiva del volcán Chaitén en 2008 **33**. Casi 3 km después, se encuentra la entrada a la **12** que asciende al domo del volcán Chaitén **14**.

Continuando 13 km por la ruta hacia el sur llegarás a Santa Bárbara, donde es posible observar rocas metamórficas del tipo esquistos verdes **35** y una vista al morro Vilcún, que corresponde a un dique volcánico **36**.

A unos 10 km al sureste de Santa Bárbara está Chaitén, la capital de la comuna homónima. Ahí encontrarás diversos servicios de alojamiento y alimentación. Además, puedes contratar servicios de guías locales para recorrer la zona y aprovechar al máximo el parque nacional Pumalín Douglas Tompkins. Para conocer más de la historia de Chaitén y los efectos de la última erupción del volcán Chaitén, te sugerimos hacer la **13** acompañado de un guía local.

Desde Chaitén debes continuar 24 km al sureste hasta la localidad El Amarillo,

desde donde se tiene una excelente vista panorámica del volcán Michinmahuida. Durante el trayecto, al igual que en gran parte de Patagonia Verde, es posible apreciar zonas montañosas sin vegetación producto de remociones en masa que permiten ver la superficie rocosa en las escarpadas paredes del batolito Patagónico. Desde El Amarillo, es posible ingresar al sector sur del parque nacional Pumalín Douglas Tompkins para recorrer la **14** que sube por el valle glaciar El Amarillo; o hacer la **15**, que sube por el valle del río Turbio.

Desde El Amarillo debes recorrer 20 km hacia el sur hasta llegar a Puerto Cárdenas que está ubicado en el extremo norte del lago Yelcho. Sus aguas color verde esmeralda reciben aguas del río Futaleufú y otros afluentes originados por el deshielo de glaciares ubicados en las altas montañas circundantes. En Puerto Cárdenas está el desagüe del lago Yelcho que da origen al río homónimo. Los habitantes de Chaitén organizan anualmente una bajada en

kayak y balsas por el río Yelcho hasta su desembocadura **15**. Por otra parte, en este lugar se ubica también el puente colgante de Yelcho **16**. Con 250 m de largo y construido en 1989, este puente permitió conectar los prístinos territorios del sur, uniendo la Región de los Lagos con la de Aysén.

Siguiendo otros 30 km hacia el sur desde Puerto Cárdenas (30 min en vehículo) se llega a villa Santa Lucía. En este trayecto se puede iniciar la **16** que lleva al glaciar Yelcho (**46**; **17**). También se encuentran afloramientos de rocas de la formación La Silla **47**, formadas por sedimentos depositados en un antiguo lago hace más de 1 millón de años. En villa Santa Lucía se pueden ver los impresionantes efectos de la gran remoción en masa **48** que en 2017 destruyó gran parte de esta localidad, causando el fallecimiento de más de 20 personas. Al descender la cuesta Moraga, es posible ver restos de material proveniente de la alta montaña que se encausó con gran energía por el río Burritos al costado

Lago, río y puente colgante de Yelcho



occidental del camino, y que acabó por expandirse y depositarse en villa Santa Lucía. Esta localidad se encuentra aún en reconstrucción.

Desde aquí es posible seguir viaje hacia el sur, continuando por la Ruta 7 hacia La Junta, que ya es parte de la Región de Aysén o continuar por la 1 hacia Puerto Ramírez, donde se bifurca el camino para ir a Futaleufú o Palena. En ambas localidades hay pasos fronterizos que conectan con la República Argentina, permitiendo explorar la Patagonia Argentina entre las localidades de Trevelin y Corcovado.

De villa Santa Lucía a Puerto Ramírez hay 30 km (1 h en vehículo). Después de los primeros 12 km, se vuelve a ver el lago Yelcho y es posible detenerse en un mirador conocido localmente como La Cabaña 18, en donde existe una fabulosa vista al lago, las montañas vecinas y al delta formado en la desembocadura del río Futaleufú 49. Aquí se desarrolla un ecosistema sumamente biodiverso que congrega especialmente a los fanáticos de la pesca con mosca, quienes usan Puerto Piedra como lugar base. Siguiendo hacia el sureste se llega a Puerto Ramírez, una localidad de encuentro entre Futaleufú y Palena. Aquí es posible continuar por la Ruta 235 con dirección a Palena; o por la Ruta 231 que lleva a Futaleufú.

A. Futaleufú

Después de unos 12 km (30 min en vehículo), se encuentra el puente Futaleufú y un mirador 19 desde donde se pueden observar las salvajes aguas que atraen a deportistas a nivel mundial. Continuando el trayecto durante otros 4 km, se pueden reconocer en la cordillera dos montañas singulares 20: los cerros Tamango 50 y Tres Monjas 51. Las rocas volcánicas y marinas que los componen son una evidencia de que esta parte del continente, durante

el período Jurásico, antes del alzamiento de los Andes, se encontraba cubierta por un océano poco profundo y rodeada de volcanes activos.

Continuando la ruta durante otros 5 km hacia el noreste se encuentra el inicio de la 17 que recorre el valle del río Azul, en cuya parte alta se encuentra el glaciar homónimo 53. En su apogeo, este glaciar socavó el valle por donde hoy baja el río Azul, formado por el continuo deshielo.

Casi 1 km después del desvío al Azul se encuentra un camino que lleva a la pasarela Dificultad 21, un puente mecánico emblemático que conecta con el valle Cruces, entre las cumbres de los cerros Tres Monjas y Tamango.

Continuando unos 6,2 km se encuentra el lago Lonconao que, a diferencia de otros lagos de la región, no es alimentado por grandes ríos y su drenaje es un pequeño estero. Este régimen más bien estático, ha hecho que los habitantes estén tomando medidas para evitar el uso de vehículos motorizados. Si desea disfrutar de este lago, prefiera actividades no motorizadas, como la navegación en bote o kayak.

Siete km antes de Futaleufú está el desvío que permite visitar el valle del río Espolón 18, un antiguo valle de origen glaciar labrado en rocas cristalinas del batolito Patagónico de alto valor escénico.

Futaleufú (futa = grande; lewfu = río) es el nombre en mapudungun que los antiguos habitantes Tehuelches le dieron a este imponente río. Esta zona es conocida

Remoción en masa del 16 de diciembre de 2017 que impactó a villa Santa Lucía

Villa Santa Lucía afectada por el flujo de lodo generado el 2017





Río y localidad de Futaleufú

internacionalmente porque este río es uno de los mejores del planeta para practicar rafting y kayak. Adicionalmente, se puede hacer turismo rural, canyoning, canopy, cabalgatas y senderismo.

En Futaleufú te recomendamos visitar la laguna Espejo, un humedal urbano ubicado al extremo este de esta localidad, de aguas mansas y una hermosa vista panorámica. A 20 min en vehículo desde este lugar, está la reserva nacional Futaleufú, que es uno de los atractivos naturales imperdibles de la zona y que se puede recorrer a través de la **19**. El paso Futaleufú ofrece la posibilidad de cruzar hacia Argentina y continuar viaje hacia Trevelin y Esquel.

B. Palena

Desde Puerto Ramírez debes continuar 21 km hacia el sureste, hasta llegar a un caserío ubicado a los pies del río El Malito. El camino cruza el estero El Salto, donde

puedes recorrer un sendero (ubicado en un terreno privado) que permite visitar el salto Tronador **58**, una cascada de más de 150 m de altura. Desde El Malito, y solo con vehículo 4x4, se puede tomar un desvío hacia el sector El Diablo por la Ruta W-957 que lleva a la laguna Golondrina **31** y a la laguna Negra; o bien tomar el desvío hacia el balseo El Malito, que lleva a la confluencia de los ríos Tranquilo y Palena.

Avanzando otros 17 km hacia Palena, justo después del desvío a la Ruta W-973 (que lleva al sector El Aceite) se encuentra el puente Palena, punto de inicio de la **20** que permite recorrer el río Palena en balsa o kayak. Antes y después del puente, destaca en los cortes de camino la presencia de gravas y arenas de color gris claro formadas por la erosión del batolito Patagónico, que corresponden a depósitos de la última glaciación Llanquihue. Desde el puente se deben recorrer 2 km para llegar a Palena.

Palena se caracteriza por tener una topografía montañosa, escarpada y en gran parte inexplorada. Existe una oferta turística que permite visitar sus montañas, ríos y lagos mediante experiencias variadas que incluyen cabalgatas, senderos, balseo y kayak. La pesca deportiva es otra actividad destacada en la comuna, con guías locales capacitados para asegurar una experiencia inolvidable. El agroturismo es también una oportunidad para el visitante que puede alojarse en casas de campo y experimentar directamente la forma de vivir de sus habitantes, cuidando de las cosechas y los animales.

Desde Palena, se puede visitar el mirador del cerro la Cruz ³², que permite realizar una excursión familiar con excelentes vistas panorámicas al valle del río Palena. Por otro lado, es posible viajar junto a arrieros y guías de Palena, quienes ofrecen excursiones para

ascender el cerro La Bandera ⁶⁰, recorrer el Cordón de las Tobas ⁶¹ o explorar la ²¹ que se puede recorrer a pie o a caballo, atravesando los valles superiores de los ríos El Tigre y Azul hasta llegar al lago Palena. Otras expediciones de montaña se pueden realizar, siempre junto con arrieros y guías de Palena, hacia paisajes remotos y prístinos de esta parte de la Patagonia Verde.

Desde Palena, también se puede cruzar hacia Argentina por el paso fronterizo Río Encuentro, que lleva hacia la localidad de Carrenleufú.

Río Azul, Palena



Georruta 2: El batolito Patagónico en el valle de Cochamó

- Duración estimada: **5 a 7 días**
- Longitud: **55 km**
- Dificultad: **Media – alta**
- Desnivel máximo: **1.043 m**



Recomendaciones: Revisa la información disponible en <http://municochamo.cl/turismo/>. Para acceder al valle es necesario reservar alojamiento con anticipación a través de la Organización de Turismo, Propietarios y Amigos del valle de Cochamó (www.reservasvallecochamo.org). El sendero no siempre está demarcado, por lo que se recomienda ir acompañado de un guía local. Lleva dinero en efectivo para pagar los campings y refugios que se encuentran en el trayecto.



La **2** que recorre el valle del río Cochamó hacia El León y el paso Río Manso, es un corredor natural binacional de los Andes Patagónicos que fue usado con mayor frecuencia a principios del s. XX para mover ganado desde el valle El Manso hacia Cochamó y Argentina. Sin embargo, hallazgos arqueológicos como utensilios y pinturas indican una larga data de uso. Quienes viven actualmente en estos valles son ganaderos, agricultores y arrieros que han desarrollado un estilo de vida único. Este sendero puede ser transitado principalmente en temporada estival, entre los meses de diciembre y abril. Durante el otoño e invierno el camino se cierra hasta que el sol de la primavera abre nuevamente el paso a arrieros, excursionistas, escaladores de roca y pescadores deportivos que visitan el valle para disfrutar de sus bosques de alerces milenarios, sus verticales paredes de rocas graníticas, ríos, lagos y lagunas.



Toboganes de La Junta, Cochamó

Cochamó – La Junta

Este primer tramo tiene unos 13 km y toma entre 4 a 5 h para recorrerlo. El camino está demarcado y asciende progresivamente por el lado norte del río Cochamó hasta llegar a La Junta, donde confluyen los ríos homónimos. El rasgo más característico de este valle son las enormes paredes de rocas graníticas correspondientes a granitos, granodioritas, dioritas y tonalitas del batolito Patagónico de edad cretácica (120-100 Ma), las que fueron labradas por el paso de glaciares. Actualmente solo quedan pequeños remanentes de los cuerpos de hielo en las principales cumbres, pero las paredes verticales, circos glaciares, lagos y lagunas de montaña evidencian las grandes dimensiones de las masas de hielo que cubrieron esta zona.

Varios atractivos naturales de este valle corresponden a elementos geomorfológicos

asociados a procesos glaciares. Los Toboganes de La Junta **2**, por ejemplo, son el resultado de la acción erosiva del río que, lenta y progresivamente, ha pulido las resistentes rocas del batolito Patagónico que anteriormente fueron erosionadas por los glaciares que cubrían el valle. Igualmente, es posible reconocer circos glaciares en los nacimientos de los valles, cuyas morfologías semicirculares corresponden a las zonas de acumulación que marcan el nacimiento de estas masas de hielo. La Paloma **3** y El Anfiteatro **5** y son buenos ejemplos accesibles de estos rasgos geomorfológicos. En algunos casos se encuentran lagunas de montaña rellenas de estas geoformas, como es el caso del cerro Arcoiris **4**.

La Junta – El Arco

Este tramo tiene unos 10 km y una duración estimada de 5 h. Se debe tomar



la vegetación y las huellas de animales, por lo que se recomienda ir acompañado por un guía local. Luego de 1 h de caminata, se llega a la parte más exigente de la ruta llamada “La Escalera al Cielo”, y que lleva a dos lagos de montaña ubicados a 1.000 m s.n.m. Luego, el sendero desciende hacia el lago Vidal Gormaz **3**. Durante el descenso se puede ver hacia el norte una montaña de cumbres anaranjadas correspondientes al volcán Cuernos del Diablo.

Lago Vidal Gormaz – Torrentoso

Este segmento se puede recorrer a pie por el borde occidental del lago Vidal Gormaz, con una extensión de 15 km (unas 7 h). También, se puede cruzar en lancha (45 min), y luego se debe andar a pie por otros 7 km (unas 3 h) hasta llegar a Torrentoso **4**. Desde aquí hay una ruta extensa que te lleva al sur hasta Llanada Grande; y otra, que sigue hacia el noreste rumbo a El León.

Torrentoso – El León

Desde Torrentoso se sigue hacia el noreste rumbo a El León. Después hay que caminar unas 3 h por el río Manso hasta llegar al arroyo del Quemado, el que se cruza por un puente. Posteriormente, se debe continuar 1 h hasta llegar a El León. Desde El León se puede ir por el valle del río Leones hasta su cabecera, donde existen alerces y unas privilegiadas vistas del valle. Desde aquí es posible cruzar hacia Argentina por el paso Río Manso **5**, cruzar el lago Vidal Gormaz, o retornar por el mismo camino.

el sendero en dirección al río Traidor, donde se recomienda cargar agua. Luego se debe cruzar este río por sus partes poco profundas. El siguiente punto de referencia es el río Valverde que corresponde a la mitad del trayecto. Luego de recorrer cerca de 2,5 h entre un paisaje que alterna el bosque y pampas de veranadas se llega al río El Arco, el cual nace del deshielo en las laderas de un antiguo volcán denominado Cuernos del Diablo. Durante su trayecto, el río erosiona rocas volcánicas de alrededor de medio millón de años que rellenan el valle. Esto se puede observar en el geositio Arco de Piedras **6** que da nombre a este sector. Al cruzar el río se llega a un refugio donde se puede dormir.

El Arco – Lago Vidal Gormaz

Este tramo se extiende por alrededor de 8 km y requiere de 5 a 6 h para recorrerlo. Esta parte del camino suele perderse entre

Escalada en rocas graníticas del valle del río Cochamó

El Anfiteatro de La Junta, Cochamó

Localidad El León, Cochamó



Georruta 3: El valle del río Puelo

- ▶ Duración: **3 a 5 días**
- ▶ Longitud: **78 km**
- ▶ Dificultad: **Baja**
- ▶ Desnivel máximo: **270 m**

Recomendaciones: Consulta el estado de las rutas y horarios de barcaza del lago Tagua Tagua en la oficina de turismo de Puelo.



La **3** recorre el valle del río Puelo entre las localidades de Puelo y Segundo Corral. Este río tiene su origen en Argentina en el lago homónimo, y es el gran protagonista de la ruta. Sus aguas cruzan el lado occidental de los Andes patagónicos de sureste a noroeste, para desembocar en el fiordo de Reloncaví. Este profundo valle se originó aparentemente por movimientos tectónicos que resultaron en la formación de una gran falla, cuya zona fue posteriormente erosionada con mayor facilidad por los glaciares que cubrieron el territorio, y luego por los ríos generados a partir del derretimiento de los hielos. A lo largo de esta ruta es posible reconocer varios vestigios de los glaciares, como son una topografía con laderas empinadas y rocas estriadas formadas por el paso del hielo. Las antiguas depresiones glaciares hoy conforman los lagos Inferior, Las Rocas, Azul y Tagua Tagua

8

Esta ruta comienza en Puelo y sigue por la ruta internacional V-721 en dirección al lago Tagua Tagua. Este lago de aguas turquesas se encuentra inserto en un antiguo valle glaciar, de escarpadas laderas y recibe su nombre en honor al ave conocida como Tagua o Gallareta. Para cruzar el lago es necesario

tomar una barcaza hasta Puerto Maldonado. En este trayecto es posible ver los prístinos bosques dominados por coihues, maños y especies milenarias como el alerce. Uno de los atractivos principales de esta ruta es el parque Tagua Tagua, con un área de más de 3.000 has. Para visitar el parque debes hacer reservas con anticipación, ya que recibe una cantidad limitada de visitantes para asegurar la sustentabilidad y la conservación del lugar.

Continuando la ruta vehicular por 11 km se encuentra el puente del río Manso **6**. Desde aquí es posible tener una panorámica privilegiada de los valles de los ríos Manso y Puelo. Aquí se encuentran rocas metamórficas del Paleozoico – Triásico. También existe un desvío hacia el valle del río Frío, donde es posible contratar servicios locales para recorrer el valle y visitar un glaciar que está en la frontera con Argentina. Igualmente, encontrarás servicios de alojamiento y alimentación, además de una posta. Desde aquí también es posible ir hacia El León y conectar con la **2**.

Quince km más adelante del río Manso está Llanada Grande, capital cordillerana de la comuna de Cochamó, donde es posible abastecerse y encontrar servicios como



Río Puelo y lago Tagua Tagua, Cochamó

una posta, una oficina de coordinación municipal y alojamiento. En esta localidad es posible visitar el salto de Llanada Grande

9 de unos 100 m de altura. Esta cascada se encuentra en terreno privado y se cobra por el ingreso.

Dos km más adelante se encuentra el lago Totoral; 4 km después se encuentra un desvío al lago Azul. La ruta continúa durante 2 km, donde existe una variante hacia “El Balseo” que lleva a Puerto Urrutia ubicado en el río Puelo, donde se puede cruzar gratis en un bote a la ribera oeste. A 2,5 km del desvío a Puerto Urrutia, se encuentra el lago Blanco; y a 5,5 km, el desvío hacia el lago Las Rocas que está señalizado con un cartel.

Cinco km después del lago Las Rocas, se llega a la pasarela de Primer Corral. El camino pasa por un puente mecano que atraviesa el río Puelo en un imponente cañón **10**. Desde aquí se puede apreciar una pasarela antigua construida en madera

nativa por colonos del sector en los años 90's. Esta pasarela es uno de los principales monumentos locales y ha sido destacada en diversas intervenciones realizadas para promover la conservación del río Puelo.

Al oeste de Primer Corral se encuentra el valle Ventisqueros. Excursiones a pie y a caballo se pueden realizar por los 30 km del valle, acompañados por un guía local que conozca la ruta y los vados del río, ya que no hay señalética ni puentes en todos los arroyos, los que crecen sustancialmente durante los deshielos en la temporada estival.

Volviendo a la pasarela de Primer Corral, se puede continuar por la ruta V-721 con dirección a Segundo Corral, el último poblado del valle del río Puelo ubicado a 10 km de Primer Corral. En Segundo Corral es posible visitar el lago Inferior, el valle Las Horquetas y cruzar hacia Argentina sin vehículo.

Georruta 4: Volcanismo y glaciaciones en la costa de Hualaihué

- ▶ Duración estimada: **3 horas**
- ▶ Longitud: **56 km en camino de ripio**
- ▶ Dificultad: **Baja**
- ▶ Desnivel máximo: **20 m**

Recomendaciones: Llevar binoculares puede mejorar tu experiencia para avistar aves y fauna marina.



Esta ruta recorre los primeros asentamientos poblados de la comuna de Hualaihué que se establecieron para explotar la madera del alerce que fue usada, entre otras cosas, para la construcción de las famosas iglesias de la isla de Chiloé, declaradas el año 2000 como Patrimonio Cultural de la Humanidad. Carpinteros de ribera, pescadores artesanales, mariscadores de orilla y ahumadores habitan este territorio manteniendo viva la cultura tradicional.

La primera parada de la ruta es Contao, antiguo aserradero y puerto maderero de alerces. El sector de La Poza es la siguiente parada de la ruta, donde se puede visitar la iglesia San Nicolás de Tolentino, primer Monumento Histórico de Patagonia Verde, construida en alerce entre los años 1880 y 1890. El camino continúa hacia Aulen, una caleta de pescadores, mariscadores y buzos. Los diferentes cortes de camino muestran depósitos de gravas que evidencian el

Isla Nao en la costa de Hualaihué





Basaltos columnares de Punta Poe, Hualaihué

paso y posterior derretimiento de antiguos glaciares que cubrieron el área ubicada entre la cordillera de los Andes y la isla de Chiloé. Este tipo de depósitos también pueden ser observados en la plaza Aulen **13** y sus alrededores.

A 9 km se encuentra la isla Nao **14**, un pequeño islote de topografía singular que se une a la playa mediante un camino de gravas solo en los períodos de marea baja. Esta isla, constituida principalmente de sedimentos glaciares, es un refugio para aves, además de ser una fuente de trabajo para los mariscadores del sector. En caso de visitar la isla Nao recomendamos especialmente cuidar el medio ambiente y no perturbar la flora ni la fauna.

Continuando con la ruta se llega a la playa Rolecha, una de las pocas playas de arena del sector. Los enormes bloques de rocas que se encuentran un poco más al sur de esta playa

se interpretan como bloques erráticos **15**, los cuales habrían sido transportados largas distancias por glaciares. Posteriormente, con el derretimiento de las masas de hielo, estos grandes bloques fueron depositados de manera aleatoria en la superficie.

La siguiente localidad en el camino es Quetén. En este lugar, se encuentran pequeños afloramientos de rocas sedimentarias con estructuras conocidas como ondulitas **16**, las cuales se formaron en aguas poco profundas bajo la influencia de corrientes de agua.

Diez km al sur, se encuentran las Marmitas de gigante de Lleguiman **17**, unas piscinas naturales formadas por el desgaste y la erosión provocadas por el río sobre las antiguas lavas del volcán Hualaihué.

Desde este sector, se recorren otros 10 km hasta Poe, donde es posible hospedarse.



Cerro La Silla, Hualaihué

Aquí se encuentran los basaltos columnares de Punta Poe **18**, unas antiguas lavas formadas hace aproximadamente 400.000 años, posiblemente asociadas al volcán Apagado o Hualaihué. Estas rocas volcánicas formaron una serie de columnas curvadas de bases pseudo hexagonales, que son resultado de su enfriamiento y consecuente contracción.

A 9 km hacia el sur se encuentra el humedal de Hualaihué Estero **20**, uno de los ecosistemas más importantes de la comuna, refugio de diversas aves migratorias, entre las que destacan los flamencos. También es una zona relevante para el desove de peces.

Frente al humedal, se encuentra el cerro La Silla **19** un monumento natural ícono de la comuna de Hualaihué que se puede ver muy bien desde el **7**. Su nombre hace referencia a su forma de silla de montar. Este cerro está compuesto por grandes columnas basálticas. No existen estudios detallados sobre su origen, pero a partir de datos y observaciones preliminares se infiere que su formación ocurrió como resultado de una erupción bajo el hielo. Estas estructuras se conocen con el nombre de tuyas, siendo comunes en zonas donde coexisten glaciares y actividad volcánica, como las que existieron aquí hace algunos miles de años.

Georruta 5: Travesía al volcán Yate

- ▶ Duración estimada: **3 días**
- ▶ Longitud: **4,4 km camino de ripio, más 8,8 km hasta el lago y 4,3 km a la base del volcán**
- ▶ Dificultad: **Alta**
- ▶ Desnivel máximo: **1540 m hasta la base del volcán**

Recomendaciones: Debes ir acompañado de un guía local. Sigue sus recomendaciones y no olvides llevar una botella de agua, alimentos, equipamiento para acampar y ropa de montaña.



El volcán Yate se alza hasta los 2140 m entre los fiordos de Reloncaví y Comau, en un segmento volcánico fuertemente controlado por la acción de la ZFLO. El Yate es un estratovolcán y sus primeras erupciones ocurrieron durante el Pleistoceno. Presenta importantes evidencias de acción glacial, albergando actualmente una cubierta de hielos, tanto en su cima como en algunos de sus flancos. Sus productos corresponden a lavas, domos, lahares y flujos piroclásticos, que varían composicionalmente desde basaltos a dacitas. Existen registros de remociones en masa asociadas a este volcán ocurridas en los s. XIX y XX, incluyendo aquella que alcanzó al lago Cabrera en 1965 **7**. Existen antecedentes que indican que su última actividad volcánica fue en torno al año 1090.

El primer registro del nombre Yate se encuentra en un mapa de Juan de la Cruz Cano y Olmedilla del año 1775. Su origen etimológico podría ser la palabra “yatehue”, que en mapudungún hace referencia a la corvina. También se dice que este volcán fue bautizado en honor a John Yates Garden, un inglés que se desempeñó como práctico naval y que acompañó a Charles Darwin a

Volcán Yate junto al estuario de Reloncaví





Cumbre del volcán Yate

bordo del Beagle, y al almirante Simpson en su viaje de reconocimiento para el levantamiento de mapas marítimos en la zona sur austral. Consecuentemente, este volcán es referido como Yate o Yates. La primera ascensión documentada a la cumbre norte del volcán Yate fue realizada en 1845 por Basilio Alvarado, habitante de la isla Huar. Fue descrito como volcán por primera vez en 1871.

Esta ruta comienza en el sector de Chaqueihua Alto a 4,4 km de Hornopirén, en la oficina de CONAF donde es necesario registrarse. Luego se debe continuar por el camino principal y cruzar una propiedad privada. Después de 15 minutos a pie, se llega a un puente colgante donde parte un sendero que toma alrededor de 3 h, donde hay barro, raíces de árboles, ríos y puentes. Este sendero lleva al parque nacional Hornopirén, donde se encuentra el primer descanso.

A 1 h más de caminata se encuentra la zona de camping junto al lago General Pinto Concha **8**. Se recomienda alojar en este sector dominado por los volcanes Hornopirén y Yate que cuenta con mesas, bancas y dos letrinas. Hay dos senderos que se pueden realizar desde este punto. Uno es una circunvalación del lago General Pinto Concha que tiene una duración aproximada de 3 h. El otro, es un sendero que llega a un mirador ubicado en la base del volcán Yate **9** y que toma unas 4 h sólo de ida. El trayecto recorre 3,5 km a través de alerces y lengas hasta llegar al faldeo sur del volcán en un par de horas.

Esta ruta no considera el ascenso a la cumbre del volcán Yate. Para alcanzarla, debes hacerlo con un guía local que tenga experiencia en montaña, además de tener condiciones climáticas favorables.

Georruta 6: Ascenso al volcán Hornopirén

- ▶ Duración estimada: **6-7 h**
- ▶ Longitud: **~12 km dependiendo del acceso y sendero**
- ▶ Dificultad: **Media-Alta**
- ▶ Desnivel máximo: **1400 m**



Recomendaciones:

Recomendaciones: Lleva agua, zapatos de trekking, gafas, bloqueador solar, gorro para el sol, ropa adecuada a la actividad. Siempre sigue las instrucciones de seguridad del guía a cargo.

El volcán Hornopirén (1.572 m s.n.m.) es un estratovolcán basáltico-andesítico localizado al sur del volcán Yate, en el parque nacional Hornopirén. Su nombre españolizado significa “horno de nieve (piren)”, aunque originalmente los mapuches lo llamaban Kechucavi que significa “cinco (kechu) distritos (cavi)”. No tiene registro histórico confirmado de erupciones. Sin embargo, hay testimonios de una posible erupción en 1835, de la cual no se ha encontrado evidencias.

Para realizar este recorrido y alcanzar la cumbre del volcán Hornopirén es necesario contactar a alguno de los guías locales que ofrecen el servicio. Ellos te orientarán a

través de alguna de las diversas rutas que tiene el volcán para su ascenso.

Durante el trayecto se pueden apreciar diferentes aves como el carpintero negro. En las faldas del volcán se encuentran bosques de coihue, alerce y lenga; aproximadamente sobre los 1.000 m s.n.m., la vegetación disminuye y el paisaje cambia radicalmente. Durante el invierno, la parte alta del volcán está cubierta de nieve, mientras que en verano se pueden ver lavas y depósitos de piroclastos a lo largo del camino.

Desde la cumbre, se obtiene una vista panorámica excepcional de Patagonia Verde.

Cumbre del volcán Hornopirén



Georruta 7: Lago Cabrera y la remoción en masa de 1965

- Duración estimada: **8 h**
- Longitud: **10 km**
- Dificultad: **Media**
- Desnivel máximo: **560 m**



Recomendaciones:

Indispensable ir con guía local, ya que el camino no está claramente demarcado y es fácil perderse, sobre todo en zonas donde abundan las quilas. Usa ropa ligera para la caminata y zapatos de trekking.

En la madrugada del 19 de febrero de 1965 se produjo un deslizamiento de tierra en la ladera suroeste del volcán Yate que cayó al lago Cabrera **22**. Esta remoción en masa generó un fuerte estruendo y el desplazamiento de enormes volúmenes de agua. En este lugar había un asentamiento de trabajadores del alerce que fue destruido por el tsunami, el que se llevó casas y árboles, causando la muerte de más de 20 personas.

Desde entonces, esta ruta reúne anualmente a familiares y descendientes de las víctimas, quienes realizan una ceremonia y comparten un almuerzo en el lago Cabrera. Actualmente, el lugar cuenta con una pequeña capilla construida por las comunidades para recordar a sus seres queridos. Consecuentemente, el ascenso al lago Cabrera tiene un carácter solemne para las comunidades locales, por lo que es recomendable ir acompañado de un guía local.

Desde Hornopirén hacia el lago Cabrera, los primeros kilómetros del camino pueden ser recorridos en vehículo 4x4. Luego, coladas de lava dificultan el paso y se debe continuar a pie.

Se puede recorrer la orilla del lago, desde donde se tiene una vista privilegiada a los volcanes Yate y Hornopirén, siendo posible observar depósitos volcánicos que cubren la superficie. Desde aquí, también es posible ascender a la cumbre del volcán Hornopirén, siempre acompañado de un guía local (**6**).



Lago Cabrera

Volcán Yate y la remoción en masa que llegó al lago Cabrera en 1965

Orilla del lago Cabrera



Georruta 8: El valle del río Blanco

- ▶ Duración estimada: **Medio día**
- ▶ Longitud: **4,6 km**
- ▶ Dificultad: **Media**
- ▶ Desnivel máximo: **200 m**



Recomendaciones: La entrada al sector requiere autorización o la compañía de un guía local. Si quieres hacer rafting o kayak, debes contactarte con las empresas locales en Hornopirén.

El río Blanco recorre 18 km desde su origen en la montaña hasta el mar. Nace en la confluencia de 3 ríos provenientes de lagunas que han sido originadas por el deshielo de glaciares ubicados en el batolito Patagónico.

Para visitar el río Blanco es recomendable contratar servicios de operadores turísticos locales, tanto para hacer senderismo, kayak o rafting. La ruta comienza en la localidad de Hornopirén, desde donde se debe continuar unos 8 km por la Ruta 7 en dirección a Pichanco, hasta el puente del río Blanco **10**. Este es el primer punto de observación del río.

Los glaciares ubicados en las altas montañas trituran las rocas cristalinas del batolito Patagónico y generan fragmentos de roca con tamaños variables, desde grandes bloques hasta sedimentos muy finos. Estos sedimentos están constituidos por fragmentos de minerales que pueden ser transportados por el agua, generando un atractivo color turquesa. Por otro lado, grandes bloques del batolito Patagónico transportados por el hielo, las crecidas del río y por la fuerza de gravedad, dificultan el paso del agua generando desniveles, rápidos

y otros obstáculos que son sorteados por hábiles kayakistas que frecuentan este lugar.

La ruta continúa 4 km aguas arriba por un terreno privado en donde se inicia un sendero de dificultad media de unos 600 m. Al fin del sendero se llega al parque nacional Hornopirén, donde se encuentra el río Blanco abriéndose paso entre enormes paredes de rocas graníticas. Este encajonamiento profundo es resultado de la enorme fuerza erosiva del río Blanco a lo largo del tiempo. Posiblemente, en sus inicios se formó una cascada que, lenta pero progresivamente, acabó por cortar completamente la roca.

Desde este lugar se ve la cascada del río Blanco **24**, una gigantesca caída de agua proveniente del desagüe de una laguna de montaña contenida en un circo glaciar. En este lugar es posible observar frecuentemente bellos arcoíris al atardecer.

Desde aquí se puede regresar a pie... o disfrutar la aventura de bajar en kayak o rafting por el río Blanco.

Kayakistas junto a la cascada del río Blanco, Hualaihué



Georruta 9: Viaje por el fiordo Comau

- Duración estimada: **1 a 2 días**
- Longitud: **50 a 90 km de navegación**
- Dificultad: **Baja**
- Desnivel máximo: **10 m**

Recomendaciones: Considera las mareas para recorrer esta ruta. Lleva traje de baño.



Esta ruta recorre el fiordo Comau y comienza en Hornopirén o Cholgo. Puede ser realizada con guías locales que ofrecen servicios marítimos para embarcarse rumbo a Llancahue, Cahuelmó y Quintupeu.

El fiordo Comau debe su origen a la ZFLO, la cual ha fracturado rocas de los Andes facilitando su erosión por parte de los glaciares que cubrían el territorio durante las últimas glaciaciones. El lento y continuo desplazamiento de los hielos removió las rocas fracturadas con mayor facilidad generando profundos valles que, en este caso, fueron inundados por las aguas del océano Pacífico.

Este lugar es un reconocido refugio para plantas y animales marinos, los que son investigados y monitoreados constantemente por el centro de estudios científicos de la fundación San Ignacio del Huinay.

Desde Comau se puede visitar la isla de Llancahue y sus termas, navegando entre islotes, avistando aves y lobos marinos en lugares como Lilihuapi **11**. Desde aquí, también se puede acceder a los fiordos Quintupeu **26** y Cahuelmó **27**.

En la entrada al fiordo Cahuelmó está la lobería más grande de la zona. Este fiordo es conocido además por sus termas que son

parte del parque nacional Pumalín Douglas Tompkins, las cuales se encuentran al final del fiordo. Aquí se encuentran antiguos conchales acumulados por los Chonos que habitaron este territorio. Acompañados de un guía local es posible realizar un trekking de dificultad media hacia el lago Abascal, que solo es posible de hacer con marea baja.

Quintupeu es un fiordo de paredes escarpadas, de las que se desprenden 5 cascadas de cientos de metros de altitud. Su entrada es muy estrecha y no permite una buena visibilidad. Esta característica fue usada por el buque de guerra alemán *Seiner Majestät Schiff (SMS) Dresden*, para esconderse de embarcaciones inglesas durante la 1ª Guerra Mundial. Considerando lo incierto de su destino, el comandante Lüdeke habría ordenado esconder en este lugar un tesoro mexicano que traían, el que nunca ha sido encontrado. Un par de meses más tarde, el *Dresden* llegó a la isla Más a Tierra del archipiélago Juan Fernández con los últimos restos de carbón. En ese lugar el *Dresden* fue descubierto por los ingleses, quienes lo dañaron gravemente el 15 de marzo de 1915. Sin escapatoria, el comandante Lüdeke ordenó desembarcar a la tripulación y hundió la embarcación.

Navegación en fiordo Comau

Fiordo Quintupeu

Termas y fiordo Cahuelmó



Georruta 10: Los antiguos mares registrados en la península Huequi

- Duración estimada: **2 a 3 días**
- Longitud: **33 km**
- Dificultad: **Baja**
- Desnivel máximo: **20 m**



Recomendaciones: La península solamente es accesible vía aérea o marítima. Es importante informarse acerca de los horarios y días de vuelo y de zarpe de la barcaza para ir y volver de Ayacara porque los viajes se realizan solamente algunos días a la semana. Para llegar por mar existen alternativas desde Puerto Montt, Pichicolo, Hornopirén y caleta Gonzalo. Hay pocas opciones de alojamiento, por lo que idealmente se debe reservar con anticipación.



Esta ruta comienza en Ayacara, la localidad más grande de la península Huequi. En la costa se encuentran las rocas marinas de caleta Ayacara **28**, un geosítio formado por una sucesión de rocas sedimentarias marinas intercaladas con niveles de rocas de origen volcánico. Este lugar es el más representativo de la formación Ayacara, la cual ha sido importante para entender los procesos geológicos ocurridos en la zona hace unos 20 Ma.

Desde aquí la ruta continúa hacia el norte, en dirección a la localidad Huequi, hasta llegar a la laguna homónima. En ese lugar se puede observar la confluencia de los ríos Huequi y Mudo, donde se realiza extracción artesanal de oro (lavaderos) desde hace 30 años.

La ruta continúa hacia el noreste de la península hasta el final del camino, donde

Caminata en isla Ica, península Huequi



Pingüino de Magallanes sobre rocas sedimentarias de isla Ica, península Huequi

está la localidad Poyo. En este trayecto se pueden observar hermosos paisajes del borde costero de la península.

Hacia el sur, entre las localidades de Buill y Ayacara, es posible realizar una excursión en lancha o kayak hacia la isla Ica en compañía de operadores turísticos de la zona. En la isla habitan algunas comunidades de pingüinos magallánicos y se puede visitar el geosito rocas sedimentarias marinas de isla Ica **29**, una intercalación de estratos marinos y depósitos de origen volcánico que tienen una inclinación casi vertical producto de las fuerzas tectónicas. En algunas de estas rocas de origen marino es posible observar las trazas que dejaron organismos vivos que habitaban en el fondo del mar.

Siguiendo hacia el sur por la ruta se encuentra el poblado y la caleta Buill, donde se han encontrado fósiles de trilobites, organismos que habitaron los

mares que existieron en el Devónico, hace aproximadamente 400 Ma. Los fósiles fueron encontrados en bloques rodados de rocas metamórficas conocidas como pizarras. Esta es una de las dos únicas localidades en Chile donde se han reportado este tipo de artrópodos por lo que, desde el punto de vista científico, son muy interesantes a nivel nacional.

Al sur de la desembocadura del río Buill, se encuentra el último punto de esta ruta. Se trata de la remoción en masa de Buill **30**, la cual el 3 de mayo de 2002 destruyó dos viviendas y causó la muerte de 11 personas. El material removido se desplazó cerca de 1,5 km hasta llegar al mar, donde el depósito alcanzó 800 m de ancho y 15 m de espesor. Existe un pequeño monumento construido en recuerdo de las víctimas.

Georruta 11: Travesía al glaciar del volcán Michinmahuida

- ▶ Duración estimada: **10 h**
- ▶ Longitud: **24 km**
- ▶ Dificultad: **Media-alta**
- ▶ Desnivel máximo: **900 m**



Recomendaciones: Debido a la extensión de la ruta mejor comienza el recorrido muy temprano en la mañana, lleva agua, comida, usa ropa apropiada según las condiciones climáticas y zapatos de trekking. No está permitido acampar en este sector.

El sendero Michinmahuida es uno de los más extensos del parque nacional Pumalín Douglas Tompkins. Se inicia a 680 m al norte de la entrada del camping El Volcán y su destino final es el flanco oeste del volcán Michinmahuida, en donde se puede observar uno de sus imponentes glaciares **34**. A pesar de que el camino no tiene una pendiente pronunciada, su dificultad es media-alta ya que se deben recorrer 24 km en un solo día (lo que toma cerca de 10 h) y no está permitido acampar a lo largo de la ruta.

El sendero comienza a un costado del puente Carol Urzúa, y en la primera parte sube junto al río Blanco. Durante el recorrido se pueden ver antiguas lavas del volcán Michinmahuida que han sido erosionadas por el río. Además, en el sendero se encuentran abundantes fragmentos de pómez grises emitidas durante la última erupción del volcán Chaitén y diversos tipos de rocas volcánicas del Michinmahuida.

Después de unos 12 km de caminata se llega hasta la base de uno de los glaciares





del volcán, donde se pueden ver grandes acantilados formados por las antiguas masas de hielo. En este lugar se observan distintas capas de rocas asociadas a eventos eruptivos que han construido progresivamente el volcán.

La actividad del volcán Michinmahuida durante el Holoceno es poco conocida, aunque estudios indican la ocurrencia de grandes erupciones explosivas hace aproximadamente 10 mil, 7 mil y 400

años atrás (ver 15). No hay certeza de la fecha de la última actividad eruptiva, sin embargo, Darwin reportó dos erupciones posiblemente asociadas a este volcán, una en 1834 y otra en 1835, que provocaron un flujo de lava y lahares que alcanzaron la costa de Punta Chana 37.

*Glaciar del flanco occidental del volcán
Michinmahuida*

*Volcán Michinmahuida y glaciar El
Amarillo*

Georruta 12: El domo del volcán Chaitén

- ▶ Duración estimada: **4 a 5 h**
- ▶ Longitud: **2,2 km**
- ▶ Dificultad: **Media-alta**
- ▶ Desnivel máximo: **600 m**



Recomendaciones: Realiza esta ruta en un día despejado para poder apreciar el domo del volcán Chaitén y el paisaje del sector. El sendero es relativamente corto, pero con pendiente pronunciada, por lo que requiere buen estado físico. Lleva ropa apropiada a las condiciones climáticas.

A unos 20 km al norte de Chaitén se encuentra el acceso al sendero que conduce al borde de la caldera del volcán Chaitén en el parque nacional Pumalín Douglas-Tompkins, donde se puede apreciar el imponente domo formado en su interior. El sendero tiene una extensión de 2,2 km hasta la cumbre y un desnivel de 600 m, considerado de dificultad media-alta debido a su alta pendiente. El

camino se encuentra en buenas condiciones, bien señalizado y dispone de miradores que invitan a detenerse, contemplar el paisaje y recuperar fuerzas.

Se necesitan 2 a 3 horas para alcanzar la cumbre, en un trayecto que permite disfrutar de bellos paisajes donde destaca un bosque fuertemente afectado por los flujos piroclásticos generados durante la erupción de 2008, pero que ya muestra una notable recuperación. En el camino es posible encontrar abundante material piroclástico, como fragmentos de pómez, riolitas y obsidianas.

Al llegar a la parte más alta del sendero se alcanza una vista panorámica privilegiada del territorio **14**, especialmente de la caldera del volcán Chaitén.

El domo riolítico actual del volcán Chaitén tiene un volumen aproximado de 1 km³ y su formación ocurrió durante la fase efusiva de la erupción del año 2008. Ocupa la posición central de la caldera y aún mantiene una actividad fumarólica débil.



Bosque destruido por flujos piroclásticos del volcán Chaitén durante su erupción del 2008

Vista aérea del volcán Chaitén

Domo del volcán Chaitén



Georruta 13: Efectos de la erupción de 2008 del volcán Chaitén en la ciudad

- ▶ Duración estimada: **4 h**
- ▶ Dificultad: **Baja**
- ▶ Longitud: **4,5 km**
- ▶ Desnivel máximo: **46 m**

Recomendaciones: Ruta apta para todo tipo de público. Llevar sombrero para el sol, agua y algo para comer.



En 2008 se produjo el último evento eruptivo del volcán Chaitén, siendo uno de los más explosivos en la historia volcánica de Chile. Inició con una etapa explosiva en la madrugada del 2 de mayo que obligó a la evacuación de toda la población, unos 5.000 habitantes. Durante el evento ocurrieron varias explosiones, siendo la más grande la del 6 de mayo, que produjo una gran columna de cenizas de tipo subpliniana,

expulsando cerca de 1 km³ de tefra de composición riolítica. También se produjeron flujos piroclásticos que tuvieron impactos restringidos a la zona cercana a la caldera, afectando los flancos norte y este del volcán **12**. La emisión de ceniza, junto con las lluvias registradas, generaron un lahar que el 12 de mayo inundó gran parte del pueblo de Chaitén.



Tras esta erupción se creó la Red Nacional de Vigilancia Volcánica, bajo la administración del Servicio Nacional de Geología y Minería. Esto permitió modernizar el Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur, que actualmente monitorea los 45 volcanes más activos del país.

Antes de esta erupción del volcán Chaitén, solamente se conocía una gran erupción previa, registrada hace más de 9000 años. Sin embargo, investigaciones geológicas e históricas más recientes han demostrado la existencia de una erupción ocurrida en el s. XVII en torno al año 1644, de características similares a la erupción del 2008. Uno de los registros más valiosos para reconstruir este evento es una carta náutica anónima del archipiélago de Chiloé, que muestra la bahía del área de Chaitén con un volcán en erupción representado por un cono con llamas rojas en su cima. Una copia de este mapa, posiblemente elaborado por sacerdotes jesuitas, fue capturada en 1671 por el famoso pirata Henry Morgan en un asalto en Panamá.

Te invitamos a recorrer esta georruta urbana por Chaitén junto a guías locales, donde podrás ver los efectos de la erupción ocurrida en 2008. En el siguiente mapa te presentamos la ubicación de los cuatro sitios que integran esta ruta:

1. Mirador del cerro La Gruta está ubicado a solo 10 min del centro de la ciudad. Desde allí se tiene una vista panorámica de la ciudad emplazada junto al mar y se puede reconocer el área que fue afectada por los lahares del 2008. Este punto relativamente alto ha sido definido como un punto de encuentro transitorio para la población en caso de una eventual erupción, ya que es una zona que no tiene peligro de ser inundada por lahares.

2. Museo de Sitio de Chaitén **38**

conserva un conjunto de casas destruidas y parcialmente cubiertas por los depósitos de los lahares generados en 2008. Estos vestigios son testigos de un hito histórico que marcó profundamente a los habitantes de Chaitén, ya que producto de la erupción hubo una radical transformación física de la ciudad y su entorno, así como un gran cambio desde el punto de vista social.

3. Geositio lahar de Chaitén de 2008 **39**

está ubicado en la costanera de la ciudad. Aquí se pueden ver claramente los efectos que causaron las lluvias posteriores a la erupción, las que transportaron enormes cantidades de material volcánico por el cauce del río Blanco que cruza la ciudad de Chaitén y desemboca en el mar. En ese lugar se depositó gran parte de los sedimentos transportados, modificando significativamente la línea de costa, la cual se desplazó cerca de 400 m hacia el mar. Esta nueva playa se encuentra constituida por material piroclástico formado por pómez de diferentes tamaños, además de escombros y troncos quemados que fueron arrastrados por este lahar.

4. Geositio cauce abandonado del río Chaitén **40**. El último punto de esta ruta se ubica en la parte sur de la ciudad, donde se puede apreciar el cauce que tenía el río Chaitén previo a la erupción de 2008, junto a troncos de árboles quemados y fragmentos de pómez de distintos tamaños.

1 Mirador del cerro La Gruta

2 Museo de Sitio de Chaitén

3 Geosítio lahar de Chaitén de 2008

4 Geosítio cauce abandonado del río Chaitén

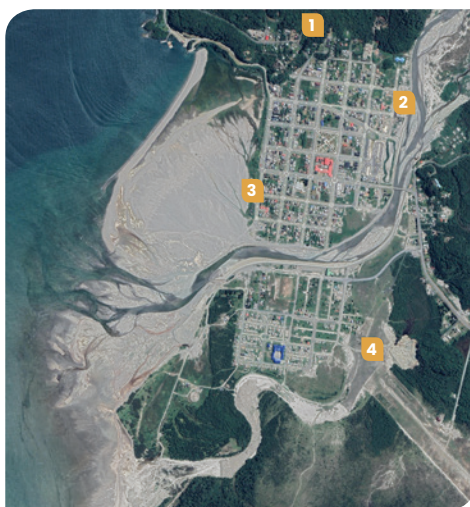


Imagen cortesía USGS/NASA Landsat



Carta náutica elaborada aproximadamente en 1669 (aunque la primera copia posiblemente fue elaborada poco después de 1644) por un autor anónimo, en la que se ilustra una erupción volcánica muy cerca de la costa que parece corresponder al volcán Chaitén, frente al archipiélago de Chiloé. Una copia de este mapa fue capturada por el famoso pirata Sir Henry Morgan durante un asalto en Panamá. Más antecedentes se pueden encontrar en el trabajo de Lara et al. (2013) y las referencias ahí citadas.



*Cauce abandonado del río Chaitén,
con vista al volcán Corcovado*

Georruta 14: El valle del glaciar El Amarillo

- Duración estimada: **20 min en vehículo y 6 h de caminata**
- Longitud: **10 km en vehículo y 10 km de sendero**
- Dificultad: **Media**
- Desnivel máximo: **250 m**

Recomendaciones: La primera parte de la ruta se debe hacer en un vehículo 4x4. Lleva ropa apropiada a las condiciones climáticas, además de agua y alimentos para el viaje.



Esta ruta se encuentra dentro del parque nacional Pumalín Douglas Tompkins. Comienza en la localidad El Amarillo, a 24 km al sureste de Chaitén. En el ingreso al parque hay una oficina de recepción donde se pueden adquirir mapas, folletos e información sobre el estado de los senderos y campings. Desde este lugar se tiene una vista privilegiada al volcán Michinmahuida, el gran protagonista del valle.

A continuación, debes dirigirte al camping Ventisquero, que se encuentra a 12 km de distancia desde la entrada del parque. Es importante considerar que para recorrer los últimos 6 km de este camino se necesita un vehículo 4x4. En el camping comienza el sendero Ventisquero El Amarillo, el que recorre el valle del río homónimo y tiene una extensión de 10 km (solo ida).

El perfil en forma de U de este valle es producto de la erosión de los grandes glaciares que cubrieron y esculpieron la superficie. Los depósitos del material erosionado y transportado por los glaciares dieron origen a diversas morrenas, las que se encuentran principalmente en los costados del valle.

A 7,5 km desde la entrada del parque, por el camino que va al camping Ventisquero, hay un estacionamiento que indica el inicio de un sendero que va al geositio **42**, el cual sube por 2 km a través de un conjunto de 3 conos piroclásticos ubicados justo sobre la ZFLO. En el cono más alto hay un mirador que ofrece una vista panorámica del valle, del glaciar El Amarillo **43** y del volcán Michinmahuida.

Continuando aguas arriba, se observa una gran cantidad de remociones en masa en las laderas de los cerros. Finalmente, se llega a la base del glaciar El Amarillo que desciende por la ladera sur del volcán Michinmahuida, en donde nace el río El Amarillo.

*Glaciar El Amarillo, volcán
Michinmahuida*



Georruta 15: Registro volcánico en el valle del río Turbio

- Duración estimada: **1 h en vehículo**
- Longitud: **17 km**
- Dificultad: **Baja**
- Desnivel máximo: **400 m**

Recomendaciones: Lleva comida y agua, ya que en la ruta no existen servicios de abastecimiento.



Desde El Amarillo, se debe conducir 2 km a través de la ruta W-887 que va a las termas homónimas. La actividad termal tiene grandes beneficios para la salud de las personas, siendo una manifestación de la actividad magmática que ocurre en profundidad y que calienta las aguas subterráneas.

Desde las termas, se avanza 13 km por la ruta W-887 hacia el sector Los Turbios, hasta llegar al geosítio Ignimbrita El Amarillo **44**. En este sitio se observa un depósito de rocas piroclásticas de 20 a 25 m de alto, producido durante una gran erupción del volcán Michinmahuida. La erupción ocurrió hace unos 9.000 años, después del retroceso de la mayor parte de los glaciares, generando

un enorme impacto en el territorio. Esta gran erupción habría causado el colapso del volcán Michinmahuida y la consecuente formación de una caldera.

Desde este lugar, puedes tener maravillosas vistas al valle del río Michinmahuida. Dos km más, hacia el final del camino, llegarás hasta el geosítio secuencia volcánica del río Turbio Chico **45**. Este sitio es de gran relevancia científica ya que representa un registro excepcional de la actividad eruptiva de los volcanes Chaitén y Michinmahuida, en el que cada capa que se observa corresponde a una erupción.

Secuencia volcánica del río Turbio Chico



Georruta 16: Travesía al glaciar Yelcho

- ▶ Duración estimada: **3 h**
- ▶ Longitud: **4 km**
- ▶ Dificultad: **Baja**
- ▶ Desnivel máximo: **230 m**



Recomendaciones: Lleva ropa apropiada para las condiciones climáticas, zapatos con caña, agua y alimento.



Senderismo hacia el glaciar Yelcho

Esta ruta recorre una parte oriental del parque nacional Corcovado y comienza a orillas de la Ruta 7. El sendero sube junto a las aguas del río Ventisquero formado por el deshielo del glaciar Yelcho **46** y atraviesa un denso bosque patagónico. Esta zona, como gran parte de la Patagonia Verde, ha sido erosionada de manera progresiva por grandes masas de hielo que cubrieron el territorio durante el último período glacial.

En el trayecto se encuentran dos miradores, desde donde es posible ver el glaciar Yelcho hacia el oeste. Al final del sendero se obtiene

una vista panorámica del valle que presenta una morfología en U, lo que evidencia el paso y la erosión causada por las masas de hielo **17**. Aquí se puede observar una planicie formada por sedimentos fluviales asociados al derretimiento glacial, donde se forman ríos trenzados.

El Yelcho es un glaciar colgado que se encuentra ubicado en un valle relativamente alto. Los registros históricos muestran que ha sufrido un retroceso significativo, al igual que la mayoría de los glaciares del mundo a causa del cambio climático.

Georruta 17: El valle del río Azul

- Duración estimada: **3 días**
- Longitud: **9 km en vehículo 4x4 más 13 km a pie (solo ida).**
- Dificultad: **Media-alta**
- Desnivel máximo: **500 m**



Recomendaciones: Usa vehículo 4x4 para llegar al inicio del sendero de manera más rápida. Esta ruta no se encuentra correctamente señalizada y, en ciertos tramos, presenta una dificultad alta a causa de la estrechez y pendiente del camino, el que pasa a través de cauces de agua, terrenos poco compactados, y frecuentemente es bloqueado por la caída de árboles. Por esto, es necesario disponer de los servicios de guías locales quienes poseen gran conocimiento del sector. Lleva equipamiento para acampar. Recorre esta ruta solo en verano, ya que en el invierno se encuentra cubierta con nieve y se registran temperaturas muy bajas. Lleva linternas frontales para situaciones de emergencia, además del equipo que recomiende el guía a cargo.

Esta ruta permite descubrir el valle del río Azul que fue modelado por el paso de enormes masas de hielo, las que actualmente están restringidas a las partes altas de las montañas. El río Azul, que se caracteriza por sus aguas color turquesa, recorre 19 km desde su origen y abastece de agua a bosques y a las comunidades que habitan en el sector. El sustrato del valle está compuesto de rocas del batolito Patagónico que tienen tonalidades blanquecinas formadas en el Cretácico, entre 100 y 120 Ma atrás. En las riberas del río es posible observar diferentes capas formadas por sedimentos fluviales, que registran la historia y evolución del río Azul.

Desde el camino principal que une a Puerto Ramírez con Futaleufú, se deben recorrer 9 km en vehículo 4x4 para luego iniciar la caminata. De manera alternativa,

se puede llegar en transporte público hasta el cruce con el camino principal y caminar este tramo, lo que extenderá considerablemente los tiempos de viaje estimados. Alternativamente, también es posible recorrer esta ruta a caballo con guías locales. De cualquier manera, el ingreso a esta ruta está solamente permitido con guía, ya que es un predio privado y el camino no está debidamente demarcado.

El sendero principal bordea la ribera norte del río Azul y se introduce en un bosque nativo frondoso. Luego de 3,5 km de recorrido, se encuentran unas cascadas escalonadas con 50 m de altura **22**.

Durante el siguiente tramo de unos 3 km, la ruta recorre una planicie aluvial del río Azul, donde se encuentran bloques de rocas de varios metros de diámetro depositados



Glaciar y río Azul, Futaleufú

sobre niveles de arenas finas. Esta planicie se ha conformado a partir de las crecidas que ha registrado este río a lo largo del tiempo.

El sendero continúa por la ribera norte del río y, a 1 km, se distingue una particular estructura natural conocida como Refugio de Rocas **23**, que fue generada por el desprendimiento de bloques de las partes altas del valle que cayeron en la llanura del mismo. Posee una base formada por numerosos bloques con diámetros menores a un 1 m, los que sostienen a un bloque mayor de casi 4 m de diámetro, generando la apariencia de un refugio natural.

Tras ascender 200 m, se puede observar la confluencia de los ríos Cedros y Azul, siendo el primero tributario del segundo. Ambos ríos son alimentados por cuerpos glaciares que están ubicados en las partes altas de los valles, y que posiblemente estuvieron unidos durante el último máximo glaciar.

Finalmente, subiendo otros 300 m se encuentra la cascada Escalonada del río Azul

52, donde hay una serie de caídas de agua continuas y escalonadas, que provienen del deshielo del glaciar Azul **53**. En este punto se pueden observar claramente las características geomorfológicas del valle principal, dominadas por los agentes glaciares, fluviales y gravitatorios. Se distinguen paredes y cumbres aborregadas por el paso de los glaciares, acompañadas por remociones de rocas en las laderas empinadas de los cordones montañosos.

Desde este lugar, también se puede observar el glaciar Azul. Para acceder a este último punto, se requiere equipamiento especializado de montaña y la compañía de un guía local. El glaciar y su lago se encuentran a 4 km, y para llegar se debe seguir un sendero que se introduce en un denso bosque nativo. De tomar esta alternativa, se recomienda la utilización de un pequeño refugio para pernoctar, el que está ubicado a 300 m subiendo por el sendero que lleva al glaciar.

Georruta 18: Circuito lago Espolón – Piedra del Águila

► Duración estimada: **2 días y una noche**

► Longitud: **36 km**

► Dificultad: **Media**

► Desnivel máximo: **400 m**



IMPORTANTE: Esta ruta puede iniciarse en el sector Noroeste o en el Espolón. Aquí describimos la primera opción, que hace un circuito en contra del sentido del reloj.

Recomendaciones: Recorre la ruta con guías locales, quienes conocen el camino y evitarán que te extravíes. Usa zapatos con caña y ropa adecuada para las condiciones climáticas. Lleva equipamiento para acampar, agua y alimentos. Recomendamos recorrer esta ruta en época estival, ya que en invierno se encuentra cubierta por nieve alcanzando temperaturas muy bajas.

Desde la plaza de Armas de Futaleufú es necesario recorrer 3,5 km al noroeste hasta llegar a una bifurcación que lleva hacia el norte. Este camino recorre alrededor de 1 km hasta llegar a la base de la Piedra del Águila **55** donde existe un camino en zigzag que se debe recorrer caminando para evitar posibles accidentes. La Piedra del Águila es un monumento natural formado por rocas que sobresalen de manera abrupta en el paisaje, originando un excepcional mirador del valle de Futaleufú. Esto es resultado de la mayor dureza de estas rocas debido a sus altas concentraciones de sílice, obteniendo una mayor resistencia frente a los procesos erosivos. Esta piedra se habría formado por la intrusión de un magma en rocas preexistentes, lo que se conoce con el nombre de dique. El enfriamiento y la solidificación de este magma dio origen a la Piedra del Águila.

Continuando 1 km en dirección al sector del río Noroeste se inicia un sendero que ofrece un inolvidable viaje por laderas montañosas, llanuras glaciales y emblemáticos cuerpos de agua de gran belleza escénica. En este punto de partida existe un espacio destinado al estacionamiento de vehículos.

Luego de los primeros 200 m de caminata en ascenso por la ruta principal, existe un sendero alternativo de 2 km hacia las cumbres del cordón montañoso, que termina junto a la Sierra Teta **56**. Este sitio corresponde a una imponente cresta rocosa de 3 km de extensión que fue esculpida por los glaciares que cubrieron ambas laderas. El acceso a este sendero está en un predio privado, por lo que se debe ingresar solo con guía. Las rocas sobre las cuales se modela esta sierra integran parte del batolito Patagónico, el que representa las raíces magmáticas de los volcanes que existieron

en el Cretácico, hace unos 100 a 120 Ma. El posterior alzamiento de la cordillera de los Andes ha expuesto en superficie a estas rocas formadas en el interior de la Tierra.

Continuando otros 3 km de caminata se llega al mirador Lagos Las Rosas y Noroeste **25**, desde donde se logra una visión panorámica del valle y sus dos lagos principales. Para llegar a estos cuerpos de agua, es necesario descender 3 km por la ruta, la cual se vuelve a introducir al bosque, hasta llegar a la llanura del valle entre los lagos Noroeste y Las Rosas.

Ambos lagos se alimentan del deshielo que se produce en las cumbres del valle. Sus aguas presentan una distintiva coloración turquesa generada por la presencia de minerales y sedimentos. Este sector cuenta con un amplio espacio de camping al borde del lago Noroeste administrado por comunidades locales, ideal para finalizar las actividades del día.

El sendero continúa 5 km por un terreno de poca pendiente y vegetación que bordea el lago Las Rosas, desde donde se observa el volcán Michinmahuida, para finalizar en un portezuelo. Desde ahí se debe descender 1 km para llegar al pueblo Espolón. Esta localidad cuenta con servicios de hospedaje, camping, cabalgatas, turismo rural, almacenes de abarrotes, atención médica primaria, escuela, transporte público desde y hacia la barcaza que cruza el lago Espolón, como también transporte privado.

En el lago Espolón se encuentra Puerto Poletto, donde se tiene una panorámica a los ríos Espolón y Blanco **26** que permite ver la unión de ambos ríos. El río Espolón nace del deshielo de glaciares del volcán Michinmahuida y recorre 36 km de noroeste a sureste hasta desembocar en el lago Espolón. El río Blanco es uno de sus mayores afluentes. En el puerto, puedes acceder a una barcaza para cruzar el lago, travesía



Piedra del Águila

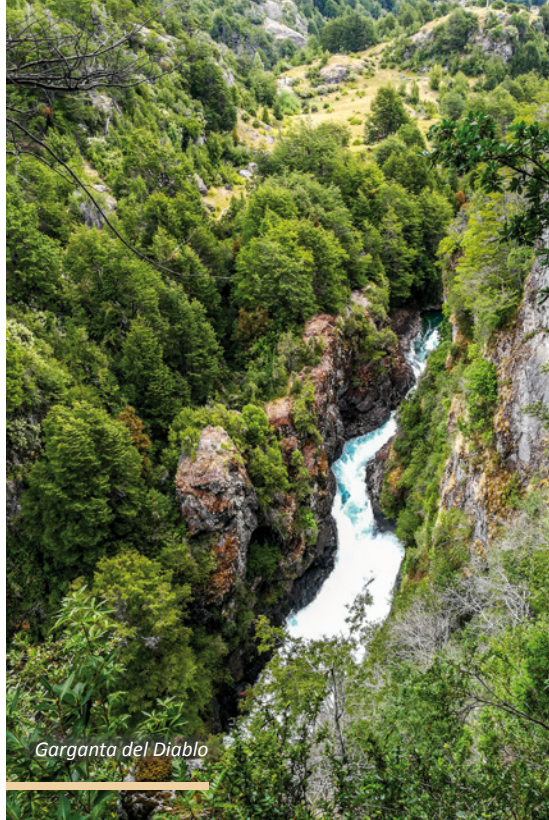
que dura unos 30 min. También se puede hacer el cruce mediante caminata por el borde oriental del lago con un guía local.

Durante el cruce del lago se evidencian las características glaciares que predominan en el paisaje: cumbres esculpidas en formas de aristas, cuernos (horns) y valles en forma de U. En torno a este lago se ofrecen actividades de senderismo, cabalgata y pesca recreativa, además de servicios de hospedaje y turismo rural.

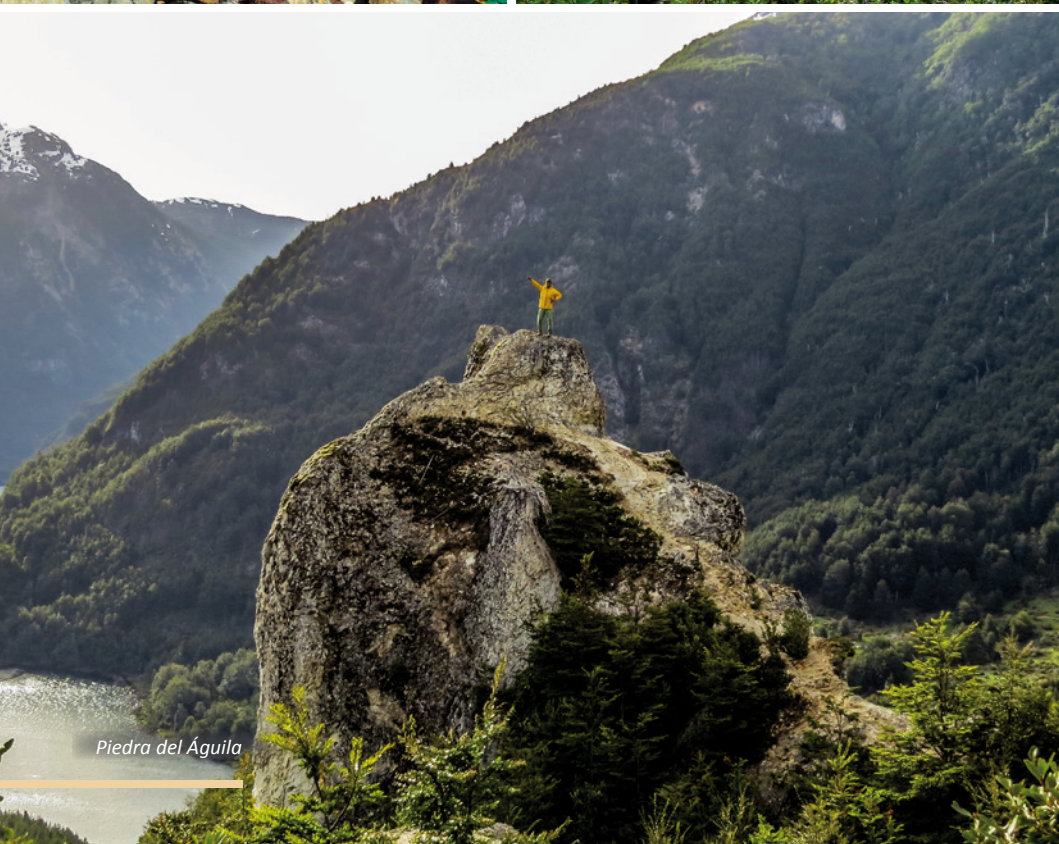
Luego de atracar en Puerto Calderón se puede ir a la ciudad de Futaleufú en transporte público o se puede visitar el mirador conocido como Garganta del Diablo **27** ubicado 2 km hacia el este. Su nombre se debe a la turbulencia y estrechez del río en este tramo, con paredes verticales de hasta 50 m. Las zonas rocosas más frágiles de esta zona han sido erosionadas por la gran energía de las aguas que se dan paso para formar este abrupto desnivel en el relieve.



Barcaza del lago Espolón



Garganta del Diablo



Piedra del Águila

Georruta 19: Explora la reserva nacional Futaleufú

- Duración estimada: **4 h**
- Longitud: **9 km de camino de ripio + 2,6 km a pie**
- Dificultad: **Media**
- Desnivel máximo: **430 m**



Recomendaciones: Comienza la ruta en la oficina de Administración y Guardería de la reserva nacional Futaleufú, ubicada a 7 km del pueblo. Lleva agua (en la ruta no es posible conseguir). Lleva cámara fotográfica ya que en ocasiones se observan cóndores. Usa bloqueador solar y bastones de apoyo para la caminata.

Esta ruta permite recorrer los cordones montañosos más orientales de Futaleufú, con fabulosas vistas al valle del río Futaleufú **57**. Este río binacional atraviesa montañas de la cordillera Patagónica que están formadas por rocas volcánicas y marinas del Jurásico, que en el Cretácico fueron intruidas por magmas que dieron origen a rocas cristalinas que integran parte del batolito Patagónico.

Desde Futaleufú se debe andar en vehículo 2 km hacia el este por la ruta que va hacia el paso fronterizo Futaleufú. Ahí, se debe tomar un desvío hacia el sur que cruza el puente Gélvez **28**, desde donde se tiene una primera vista del cañón del río Futaleufú.

A continuación, hay una bifurcación del camino, desde donde es posible ir hacia el suroeste al sector de Las Escalas; o hacia el este, hacia el río Chico. Recomendamos esta segunda opción ya que lleva a la Administración y Guardería de la reserva nacional Futaleufú ubicada a 4 km por camino de grava. Aquí se puede obtener información respecto a las rutas y condiciones de uso del recinto, además de ser una zona de abastecimiento de agua potable.

Desde la administración caminas cerca de 1 km, un primer tramo por el borde del río Futaleufú, y luego comienza un intenso sendero señalizado de 1,6 km que tiene como primer descanso el mirador Piedrero.

Luego de un par de horas caminando se llega al mirador Del Cóndor **29** con vista hacia el valle glaciar del río Futaleufú. Desde aquí se distingue la entrada del río al territorio chileno, proveniente del embalse argentino Amutui Quimei. Ocasionalmente, también se pueden observar cóndores que sobrevuelan el valle cordillerano.

Al regresar al cruce y tomar la ruta hacia el sector de Las Escalas, el trayecto continúa a través de la ribera sur del río Futaleufú. A 7 km del cruce existe una zona donde el río se estrecha, generando considerables altos topográficos. En este sector se encuentra el mirador Cañadón del Diablo **30** que tiene una vista excepcional del río Futaleufú, el que se abre paso entre vertiginosos acantilados del batolito Patagónico.



Río Futaleufú y el mirador del Cóndor

Georruta 20: Flotada río Palena a través de los Andes

- ▶ Duración estimada: **4 días y 3 noches**
- ▶ Longitud: **177 km de navegación.**
- ▶ Dificultad: **Media-alta**
- ▶ Desnivel: **190 m**



Recomendaciones: Esta ruta se navega en kayak o rafting. Tiene tramos con rápidos y zonas rocosas con una peligrosidad relativamente alta, por lo que se necesitan los servicios de guías locales. Es obligatorio saber nadar y el uso de chalecos salvavidas. Debes usar bloqueador solar y tener una condición física óptima para poder remar todo el trayecto. Esta ruta se realiza preferentemente en época estival.

En esta ruta navegarás desde la cordillera de los Andes hasta el océano Pacífico por las aguas del río Palena, el que nace en Argentina donde es conocido como Carrenleufú. En territorio nacional, el río Palena recorre más de 140 km desde Palena hasta Puerto Raúl Marín Balmaceda.

Todos los veranos se organiza una flotada familiar que permite recorrer este río desde Palena hasta su desembocadura, en una aventura que dura 4 días. En el trayecto, se pueden observar registros de diversos procesos tectónicos, volcánicos y glaciares que condicionaron el paisaje. Al inicio del viaje, en el sector oriental, se encuentran rocas formadas asociadas a los arcos volcánicos que existieron en el Jurásico y el Cretácico; mientras que hacia el oeste, el río pasa a través del arco volcánico actual, donde se encuentra uno de los mejores lugares para contemplar los volcanes Yanteles y Melimoyu. Partes de este itinerario se describen en las Rutas Patrimoniales N°5 (Río Palena, Andes

Patagónicos) y N°53 (Cuenca del Palena, La Junta-Raúl Marín Balmaceda) elaboradas por el Ministerio de Bienes Nacionales.

La ruta comienza en el puente del río Palena, ubicado a 2 km de la ciudad homónima, a donde se puede llegar en transporte público o en vehículo particular. Durante su descenso, el río forma curvaturas conocidas como meandros, los que presentan un borde externo en donde el río produce erosión, y un borde interno donde las aguas tienen menor energía y depositan sedimentos, generando zonas aptas para detenerse y descansar.

A medida que se avanza por el valle se observan rasgos de los antiguos glaciares que cubrieron la zona. Entre las morfologías más notables están Pico Moro **62**, el cerro Serrano y el Cordón Blanco, que con sus alturas superiores a los 2.000 m s.n.m. todavía alberga algunos ventisqueros. Otro rasgo que destaca es la presencia de hombreras glaciares en la parte superior de algunas montañas, que son estructuras que

marcan las alturas que alcanzaron las masas de hielo que cubrieron el valle.

Otro atractivo principal de esta ruta es la abundante vegetación nativa. Destacan los bosques de coihues magallánicos; la tepa y el mañío en los sectores cercanos al río; mientras que en las montañas, sobre los 1.200 m s.n.m., las lengas y los ñirres dan color a las montañas, especialmente durante el otoño.

A lo largo de esta ruta se encuentran varios arroyos y ríos afluentes del río Palena, entre los que destacan los ríos Moro, El Tigre, Tranquilo y Frío. Todos ellos son alimentados por glaciares que se encuentran en las partes más altas. Muy cerca del encuentro entre

los ríos Palena y Oeste están los conos volcánicos Río Oeste, los que se formaron justo sobre una de las trazas de la ZFLO.

A partir de este punto, el río sigue por más de 30 km la traza de esta zona de fallas de norte a sur, tramo que recorre junto a la Carretera Austral, hasta llegar a La Junta. Cerca de aquí, desemboca en el río Palena el río que proviene desde el lago Rosselot. En La Junta es posible abastecerse de alimentos y descansar. Finalmente, el río Palena toma dirección hacia el oeste hasta desembocar en el golfo Corcovado. En este último tramo, el río atraviesa el arco volcánico actual, pasando justo entre los volcanes Melimoyu y Yanteles, bordeando la parte sur del parque nacional Corcovado.

Recorrido en balsa por el río Palena

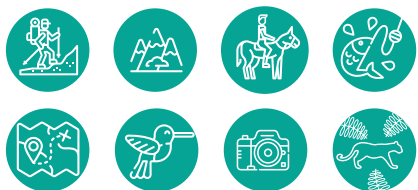




Valle del río El Tigre

Georruta 21: Descubre el Lago Palena

- ▶ Duración estimada: **2 días y 1 noche**
- ▶ Longitud: **35 km**
- ▶ Dificultad: **Media-alta**
- ▶ Desnivel: **1.157 m**



Recomendaciones: Una buena manera de recorrer esta ruta es a caballo en compañía de guías locales. Las distancias son largas y la topografía es compleja, lo que se debe tener en consideración en caso de hacer el viaje a pie. Otra opción es conseguir caballos pilcheros para llevar la carga, que debe incluir equipo de camping y alimentos. Para la realización de los primeros 10 km de esta ruta es posible utilizar un vehículo 4x4.

Esta ruta permite explorar una zona muy poco conocida de los Andes Patagónicos modelada por el paso de grandes glaciares, donde actualmente crecen bosques prístinos. También es posible conocer cómo es la vida de los arrieros y colonos que habitan el territorio. El recorrido comienza en vehículo en la localidad de Palena, para luego internarse por los valles de los ríos El Tigre y El Azul a caballo o a pie, hasta llegar al lago Palena. Esta ruta es descrita con gran detalle en la Ruta Patrimonial N°21 Andes Patagónicos-Lago Palena del Ministerio de Bienes Nacionales. La ruta no está bien señalizada, por lo que es altamente recomendable ir en compañía de guías locales. En algunos tramos es necesario vadear ríos que alcanzan hasta 1,5 m de profundidad en días de lluvia.

Desde la ciudad de Palena se debe tomar la ruta W-969 en dirección al suroeste hacia la localidad El Tigre. A los 4 km, tomas un desvío para continuar hacia el sur por la ruta W-971 que bordea el río El Tigre. Cerca de

este desvío, hay un sendero de 500 m que va hacia la laguna Negra, a la cual se puede acceder a pie o en vehículo. Esta laguna está emplazada sobre rocas cristalinas del batolito Patagónico y permite realizar actividades de pesca. Continuando unos pocos kilómetros al sur por la ruta W-971, se pueden observar rasgos evidentes del paso de glaciares ³⁴, como la morfología en U del valle del río El Tigre y las estrías presentes en rocas, generadas por la fricción con el hielo y fragmentos de rocas transportados en la base del glaciar. Ocasionalmente, en las laderas y en cortes de camino se preservan algunas morrenas compuestas de fragmentos de rocas erosionadas y transportadas por las masas de hielo.

En el valle es común encontrar especies como el coihue magallánico y el notro, mientras que en las partes altas abunda el ñirre y la lenga que llenan de colores esta zona, especialmente en otoño.

En el km 13 de esta ruta se encuentra el ⁶³, una enorme roca aborregada que ha

sido cortada por el río El Tigre, formando imponentes acantilados que demuestran los poderes erosivos que tiene el agua, tanto en su estado sólido como líquido.

Al final de la ruta habilitada para vehículo, se encuentra la entrada al valle del río Azul. A partir de este punto, el sendero solo es accesible a pie o a caballo. La pasarela El Tigre permite cruzar el río homónimo, desde donde se obtiene una vista panorámica del valle del río Azul **35**. El camino continúa hacia el sur, bordeando el río Azul.

Luego de 4 km de caminata, y después de vadear dos veces el río, se encuentran servicios de hospedaje, cabalgatas, pilcheros y turismo rural. Desde aquí es posible recorrer, en compañía de guías locales, los senderos que van a la cascada Escondida y al cerro Mirador. También es el punto

de partida para aventurarse hacia el cerro Huemul y el Pico Moro.

El sendero continúa otros 6 km hacia el sur siguiendo el río Azul hasta que, en el km 25, la ruta se desvía hacia el sureste para continuar junto a un estero hacia el portezuelo Videla, siendo esta la parte más exigente del trayecto. Una vez arriba es posible observar el lago Palena y la laguna Témpano, ambos de origen glaciar. Luego de alcanzar la máxima altura de esta ruta, el sendero continúa otros 2 km para finalizar en la orilla del lago Palena **64**, en el sector denominado Punta López. Desde aquí se puede continuar hacia el sur hasta el lago Verde ubicado en la Región de Aysén, lo que requiere de 2 a 3 días más. También se puede seguir hacia el oeste, hacia el lago Los Témpanos, donde un glaciar desemboca en su interior.

Lago Palena







Seguridad en Patagonia Verde: Los peligros geológicos

A continuación te presentamos una importante información para que puedas disfrutar de la naturaleza y la cultura de Patagonia Verde sin comprometer tu seguridad, considerando que en este territorio existen varios volcanes activos: Yate, Hornopirén, Apagado, Huequi, Michinmahuida, Chaitén y Corcovado. Por lo tanto, en un territorio como este, debes estar siempre alerta y, en caso de emergencia, seguir las instrucciones indicadas por las autoridades.

Estos volcanes son monitoreados las 24 horas del día y los 365 días del año por el Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur (OVDAS) por medio de una amplia red de equipos altamente especializados. Si prestas atención al semáforo volcánico y sigues las indicaciones oficiales, podrás sentirte siempre seguro.

Ante la eventualidad de un temblor o indicios de actividad volcánica en cualquier punto de la Patagonia Verde, dirígete a las zonas seguras, las cuales están señaladas en el mapa de peligros volcánicos que encontrarás junto a esta guía geoturística. En este mapa, los colores representan los distintos niveles de peligro de las áreas que podrían ser afectadas por coladas de lavas y/o lahares. Además, se muestran los límites externos de las zonas que pueden ser cubiertas por piroclastos de caída.



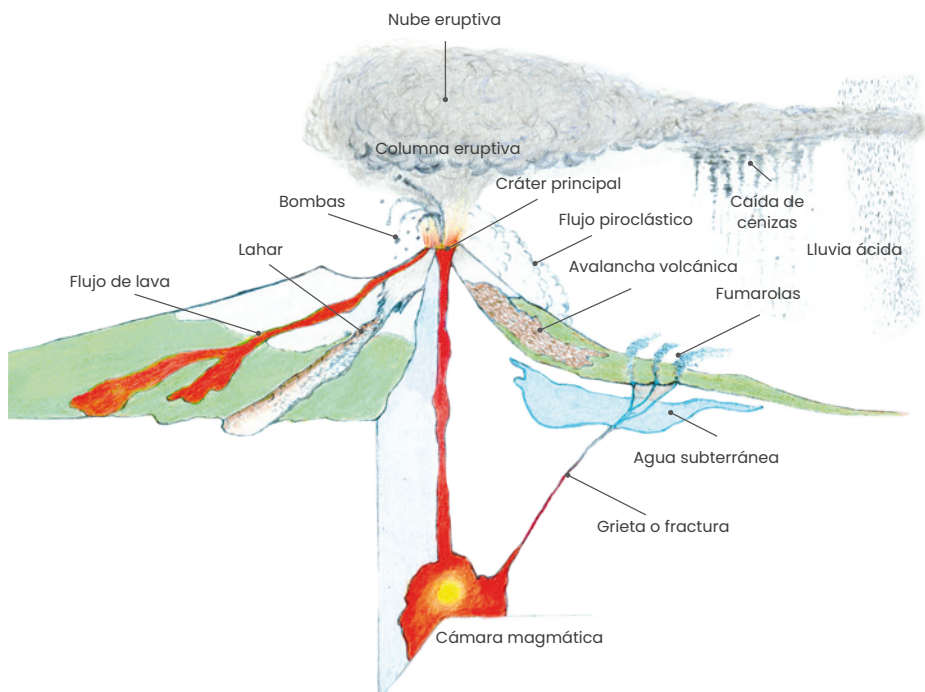
Casas enterradas por el lahar del 2008 y conservadas en el Museo de Sitio de Chaitén

Peligros volcánicos

Cuando un volcán entra en erupción, emite gases, piroclastos (piedra pómez, escorias y cenizas) y lavas que, en su interacción con el entorno, pueden suponer distintos peligros. Los lahares, los flujos piroclásticos y las cenizas son los principales peligros volcánicos. Durante una erupción explosiva, la columna volcánica puede alcanzar una altura de varias decenas de kilómetros y, dependiendo del tamaño de la erupción y de las condiciones atmosféricas, los peligros que ello representa pueden involucrar a extensas regiones.

Erupción del volcán Chaitén del 2008 vista desde la ciudad

Peligros Volcánicos



Los **lahares** son flujos de barro, ceniza y roca que bajan a gran velocidad por las laderas de los volcanes, por los cauces de los ríos y por los valles, y destruyen todo a su paso. Esto puede significar también muchas víctimas fatales. Los lahares se producen tanto por la fusión de los glaciares tras una erupción, como por la caída de piroclastos y lluvias intensas y su presencia no coincide necesariamente con los períodos de mayor actividad volcánica. Son comunes en los volcanes del sur de Chile, como se demostró con las últimas erupciones del Villarrica, el Llaima y el Chaitén.

Los **flujos piroclásticos** son nubes turbulentas de gases y partículas a muy alta temperatura (300–700°C) que descienden por las laderas de un volcán y destruyen todo a su paso. Su velocidad suele superar

los 100 km/h, pero en general solo alcanzan algunos kilómetros de distancia. Sólo en casos puntuales han avanzado por varios cientos de kilómetros. Los flujos piroclásticos son imposibles de predecir, lo que, unido a su gran velocidad y a su alta temperatura, los convierte en el peligro volcánico más destructivo y letal.

Algunos elementos químicos presentes en los **piroclastos** son susceptibles de liberarse en el aire, con lo que puede verse afectada la salud de las personas y de los animales. Si las partículas son muy finas (es decir, si pueden llegar a inhalarse), podrían afectar al sistema respiratorio, sin ser necesariamente letales. Si te ves frente a una situación semejante, debes cubrirte la boca y la nariz con un paño húmedo y usar gafas o lentes.

Las **nubes de ceniza** fina pueden viajar por la atmósfera miles de kilómetros y ejercer un severo impacto sobre el tráfico aéreo, incluso a escala continental. También se ha podido observar cómo algunas erupciones muy grandes han causado que la temperatura promedio del planeta baje varios grados centígrados por largos períodos de tiempo. La acumulación de cenizas sobre los techos de las casas puede ocasionar derrumbes, por lo que deben limpiarse con regularidad.

La **emisión de gases** es otro de los productos volcánicos; estos aprovechan grietas del subsuelo para salir a la superficie, dando origen a las fumarolas. El gas más abundante en cualquier erupción volcánica es el vapor de agua, seguido por el dióxido de carbono, dióxido de azufre, ácido clorhídrico y cloruros volátiles. El dióxido de azufre puede reaccionar con las gotas de agua de la atmósfera y producir lluvia ácida, la cual ocasiona corrosión y daños

a la vegetación. El dióxido de carbono es más pesado que el aire, por lo que puede acumularse en áreas bajas y con poca ventilación, en concentraciones que son letales para humanos y animales. Por otra parte, el flúor, que en altas concentraciones es tóxico, puede ser absorbido por partículas de ceniza volcánica que caen y cubren los suelos, afectando a la flora y la fauna. Si bien la mayoría de estos gases pueden llegar a ser tóxicos si se presentan en grandes cantidades, por lo general, en Chile, no suponen una gran amenaza, ya que los cráteres volcánicos se encuentran lejos de las zonas pobladas. No obstante, debes tener cuidado si te encuentras cerca de una fumarola y comienzas a sentirte mal, con dolor de cabeza, náuseas o irritación de garganta, ya que es muy probable que alguno de estos gases esté empezando a afectarte. Un volcán muy conocido por su intensa emisión de gases y constante fumarola es el Villarrica.



*Nube eruptiva del volcán
Chaitén generada durante su
erupción del 2008*



Volcán Huequi, península Huequi

Otro de los productos comúnmente asociado a erupciones volcánicas, es la **lava**, la que corresponde a ríos de roca fundida que, al ser expulsada por las fisuras o por el cráter de un volcán, se desliza por las laderas del cono volcánico y otras superficies circundantes. Puede recorrer varios kilómetros, pero no representa un gran peligro para la vida humana pues su velocidad es relativamente lenta. Sin embargo, es una auténtica muralla incandescente e imparable, capaz de destruir todo lo que encuentra a su paso. Dependiendo de sus características físicas y químicas, junto con la tasa de emanación a la superficie, se producen distintos tipos de lavas. Específicamente, a mayor contenido de sílice (dióxido de silicio: SiO_2), las lavas tienen menor fluidez. De esta manera, las lavas basálticas, que tienen bajo contenido de sílice, pueden formar coladas de lava que se mueven relativamente más rápido y se pueden esparcir en amplias capas delgadas por varios kilómetros. Por otra parte, las lavas de andesita y dacita, que tienen mayores contenidos de sílice, forman coladas de lava que son más espesas y más lentas. Las lavas con altos contenidos de sílice, como son las riolitas y las dacitas, son muy viscosas y forman generalmente montículos irregulares que se conocen como domos de lava, como es el caso del volcán Chaitén y del complejo volcánico Puyehue – Cordón Caulle.

Las **bombas volcánicas** son porciones de lava que, lanzadas al aire por los gases de una erupción, se enfrían antes de caer al suelo, por lo que adoptan diversas formas aerodinámicas singulares. Su tamaño va de seis centímetros a varios metros y pueden encontrarse con abundancia alrededor de los cráteres más activos.

Por último, las **avalanchas volcánicas** corresponden a deslizamientos de escombros que descienden pendiente

abajo con gran rapidez, transportando rocas, nieve y/o hielo. Los deslizamientos volcánicos pueden tener diversos tamaños, desde pequeñas remociones de escombros poco consolidados, hasta grandes colapsos masivos de la cima completa o de una parte importante del volcán. Los volcanes con pendientes inclinadas son propensos a los derrumbes, ya que están contruidos parcialmente por capas de rocas sueltas. Los deslizamientos volcánicos pueden originarse tras erupciones volcánicas, lluvias intensas o terremotos de gran magnitud, ya que estos fenómenos pueden causar la ruptura de los materiales que luego se desplazan repentinamente por las laderas del volcán. En ciertas ocasiones, estos derrumbes de origen volcánico pueden caer en masas de agua y generar tsunamis.

Peligros de remociones en masa

Las remociones en masa son procesos naturales causados por efecto de la gravedad y pueden estar constituidas por rocas, suelo, vegetación y cantidades variables de agua. Se originan comúnmente como resultado de la interacción de la corteza terrestre con la hidrósfera, la biósfera y la atmósfera. Las superficies de cerros, volcanes y montañas, y en general donde existen laderas empinadas, tienden a ser desestabilizadas cuando las precipitaciones son muy intensas. Igualmente, la ocurrencia de terremotos, erupciones volcánicas y la interacción con ríos, el mar, el viento y la propia acción humana, pueden ayudar a desestabilizar las laderas. También, hay casos de remociones en masa que ocurren bajo el agua, en lagos y océanos, algunas de las cuales son capaces de generar tsunamis.

En Patagonia Verde existen numerosos casos de remociones en masa, pero los eventos históricos más relevantes son los

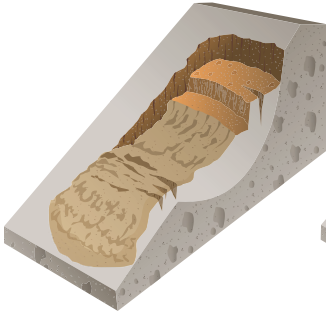
que ocurrieron en el lago Cabrera (1965), Buill (2002) y villa Santa Lucía (2017).

El 19 de febrero de 1965 se produjo un deslizamiento en la ladera suroeste del volcán Yate que cayó al lago Cabrera y generó un tsunami que causó la muerte de 27 personas.

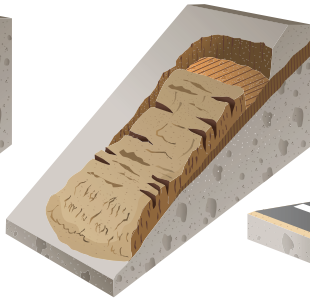
El 3 de mayo de 2002 ocurrió un flujo de detritos en el sector conocido como Punta Gruesa, ubicado al sur de la localidad de Buill, en la península Huequi. Este violento aluvión de 1,5 km de largo llegó hasta el mar con cerca de 500 m de ancho y 15 m de espesor, causando el fallecimiento de 12 personas.

El 16 de diciembre del 2017 la villa Santa Lucía fue afectada por un aluvión causado por intensas precipitaciones. La caída de aproximadamente 122 mm de agua en 24 horas produjo que una pared de roca se deslizara sobre un glaciar y una laguna, generando un aluvión que se desplazó con una velocidad estimada en 72 km/h. Este deslizamiento arrasó con la vegetación, cortó troncos, cubrió las rutas 7 y 235, destruyó casas e infraestructura cercana al río Burritos y cubrió de barro gran parte de la villa Santa Lucía. Este trágico evento causó la muerte de 21 personas y una persona quedó desaparecida.

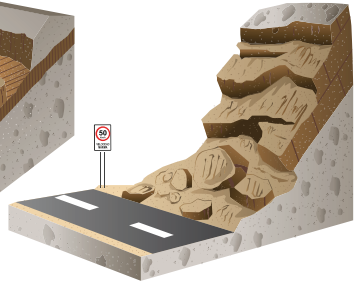
Tipos de remoción en masa



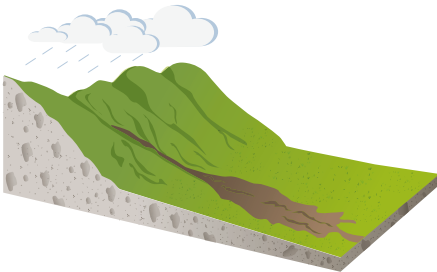
Deslizamiento rotacional



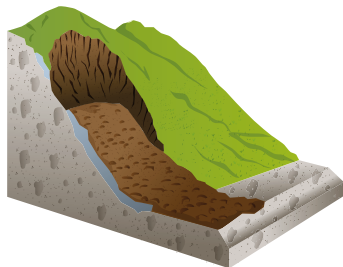
Deslizamiento traslacional



Caídas



Flujo de detritos



Deslizamiento de detritos



*Deslizamiento de detritos en la
península Huequi*





Lago Tagua Tagua, Cochamó

Bibliografía

- ▶ Álvarez, R. 2002. Reflexiones en torno a las identidades de las poblaciones canoeras, situadas entre los 44° y 48° de latitud sur, denominadas "Chonos". *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Cs. Hs.* 30: 79-86.
- ▶ Amigo, A.; Lara, L.E.; Bertin, D. 2015. Peligros del volcán Chaitén, Región de Los Lagos. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Ambiental, No. 24, 1 mapa escala 1:50.000. Santiago.
- ▶ Amigo, Á.; Lara, L.; Smith, V. 2013. Holocene record of large eruptions from Chaitén and Michinmahuida Volcanoes. *Andean Geology* 40 (2): 227-248.
- ▶ Amigo, A.; Bertin, D. Informe inédito, 2012. Mapa Preliminar de peligros volcánicos Volcán Michinmahuida. Región de Los Lagos. Subdirección Nacional de Geología. Programa de Riesgo Volcánico. Escala 1:100.000.
- ▶ Bellelli, C.; Scheinsohn, V.; Podestá, M.M. 2008. Arqueología de pasos cordilleranos: un caso de estudio en Patagonia Norte durante el Holoceno Tardío. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 13(2): 37-55.
- ▶ Bertin, D.; Lara, L. 2012. Mapa Preliminar de peligros volcánicos Volcán Corcovado. Región de Los Lagos. Informe inédito, Subdirección Nacional de Geología. Programa de Riesgo Volcánico. Escala 1:75.000.
- ▶ Bucchi, F.; Lara, L. 2013. Mapa Preliminar de peligros volcánicos Volcán Huquei. Región de Los Lagos. Informe inédito, Subdirección Nacional de Geología. Programa de Riesgo Volcánico. Escala 1:50.000.
- ▶ CONAF. 2015. Ficha Reserva de Biosfera de los Bosques Templados Lluviosos de Los Andes Australes, descargable en <http://www.conaf.cl/parques-nacionales/reservas-de-la-biosfera/>
- ▶ CONAF. 2007. Documento base para la incorporación del territorio andino de la Región de Los Lagos a la Red Mundial de Reservas de Biosfera. Programa MAB – UNESCO. 266 p.
- ▶ Crignola, P. 2000. Depósitos metalíferos, anomalías geoquímicas, y recursos energéticos del sector norte de la Región de Los Lagos. Servicio Nacional de Geología y Minería, Mapa de Recursos Minerales de Chile, No. 6, 27 p., 1 mapa escala 1:500.000. Santiago.
- ▶ Dillehay, T.D. 1997. Monte Verde. A late Pleistocene settlement in Chile. Volume 2: The archaeological context and interpretation. Washington y Londres: Smithsonian Institution Press.
- ▶ Dillehay, T.D.; Ocampo, C. 2016. El paso "Vuriloche" Chile-Argentina. Ruta de los Jesuitas. Puerto Montt: Universidad Austral de Chile, 77 p.
- ▶ Dinerstein, E.; Olson, D.M.; Graham, D.J.; Webster, A.L.; Primm, S.A.; Bookbinder, M.P.; Ledec, G. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe. WWF/ Banco Mundial, Washington, D.C. 148 p.
- ▶ Duhart, P.; McDonough, M.; Muñoz, J.; Martin, M.; Villeneuve, M. 2001. El Complejo Metamórfico Bahía Mansa en la Cordillera de la Costa del centro-sur de Chile 39°30"-42°00" S: geocronología K-Ar, Ar/Ar y U-Pb e implicancias en la evolución del margen sur-occidental de Gondwana. *Revista Geológica de Chile* 28 (2): 179-208.
- ▶ Duhart, P.; Tassinari, C.; Muñoz, J.; Fanning, M. 2006. Edades SHRIMP U-Pb en circones del pórfido diorítico Pichicolo, Batolito Nor-Patagónico, X Región, Chile. XI Congreso Geológico Chileno, Antofagasta, II Región, Chile. *Actas Vol2, Volcanismo y Magmatismo*, p. 451-454.
- ▶ Fortey, R.; Pankhurst, R.J.; Hervé, F. 1992. Devonian Trilobites at Buill, Chile (42° S). *Revista Geológica de Chile*, vol. 19 (2): 133-144.
- ▶ Fundación PROCULTURA. 2018. Informe Final proyecto "Patagonia Verde, cultura e identidad para el desarrollo del turismo territorial. Proyecto Bien Público para la Competitividad Regional Los Lagos, CORFO (16BPCR-66438).
- ▶ Fundación PROCULTURA. 2018. Patagonia Verde. 191 p. ISBN Nº 978-956-9130-28-1

- ▶ Gobierno Regional de Los Lagos. 2015. Delimitación de los destinos turísticos de la Región de Los Lagos: Propuesta final de destinos turísticos de la Región de Los Lagos. Documento para la formulación y elaboración de la Política Regional de Turismo de la Región de Los Lagos. 148 p.
- ▶ González, A.V. 2019. Identificación, caracterización y valoración de la geodiversidad en la comuna de Chaitén para el desarrollo del geoturismo, Región de los Lagos, Chile. Seminario para optar al título de Geóloga (inédito). Escuela de Geología, Universidad Austral de Chile: 182 p.
- ▶ González, M.V. 2019. Identificación, caracterización y valoración de la geodiversidad en las comunas de Cochamó y Hualaihué: una herramienta para el desarrollo del geoturismo en la zona norte de la Patagonia chilena. Seminario para optar al título de Geóloga (inédito). Escuela de Geología, Universidad Austral de Chile: 135 p.
- ▶ Hauser, A. 1985. Flujos aluvionales de 1870 y 1896 ocurridos en la ladera norte del volcán Yates, X Región: su implicancia en la evaluación de riesgos naturales. *Revista Geológica de Chile* 25-26: 125-133.
- ▶ Hervé, F.; Calderón, M.; Fanning, C.M.; Pankhurst, R.J.; Fuentes, F.; Rapela, C.W.; Correa, J.; Quezada, P.; Marambio, C. 2016. Devonian magmatism in the accretionary complex of southern Chile. *Journal of the Geological Society* 173: 587-602.
- ▶ Hervé, F.; Calderón, M.; Fanning, C.M.; Pankhurst, R.J.; Rapela, C.W.; Quezada, P. 2018. The country rocks of Devonian magmatism in the North Patagonian Massif and Chaitenia. *Andean Geology*, 45(3): 301-317.
- ▶ Infante, S. 2013. Cruce de los Andes por el viejo paso de Cochamó. Guía de Senderismo Patrimonial. Santiago: Fundación Sendero Chile.
- ▶ Iriarte, A. 2010. Guía de Campo de los Mamíferos de Chile. Ed. Flora y Fauna Chile Ltda. Santiago, Chile. 216 pp.
- ▶ Jaramillo, A. 2005. Aves de Chile. Lynx Ediciones, Barcelona, España. 240 pp.
- ▶ Labarca, R.; Mena, F.; Prieto, A.; Dupradou, T.; Silva, E. 2016. Investigaciones arqueológicas en torno a los primeros registros de arte rupestre en Morro Vilcún. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 21(2), 65-80.
- ▶ Lara, L.E. 2008. The 2008 eruption of the Chaitén Volcano, Chile: a preliminary report. *Andean Geology* 36 (1): 125-129.
- ▶ Lara, L.E.; Moreno, R.; Amigo, A.; Hoblitt, R.P.; Pierson, T.C. 2013. Late Holocene history of Chaitén Volcano: New evidence for a 17th century eruption. *Andean Geology* 40 (2): 249-261.
- ▶ Lara, L.; Orozco, G.; Amigo, A.; Silva, C. 2011. Peligros Volcánicos de Chile. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta geológica de Chile, Serie Geología Ambiental, No.13, 26 p., 1 mapa escala 1:2.000.000. Santiago.
- ▶ Le Quesne C; Rojas, M.; Christie, D. 2014. Anillos de crecimiento de *Austrocedrus chilensis*: un archivo natural del cambio climático. *Revista Chagual* 12: 31-35.
- ▶ Luebert, F.; Pliscoff, P. 2004. Clasificación de pisos de vegetación y análisis de representatividad ecológica de áreas propuestas para la protección de la Ecorregión Valdiviana. Serie de Publicaciones WWF. Programa Ecorregión Valdiviana, Valdivia.
- ▶ Mella, M. 2017. Peligros del volcán Yate, Región de Los Lagos. Servicio Nacional de Geología y Minería. Carta Geológica de Chile, Serie Geología Ambiental, No. 31, 1 mapa escala 1:50.000. Santiago.
- ▶ Mella, M. 2016. Peligros del Volcán Apagado, Región de Los Lagos. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Geología Ambiental 26: 1 mapa escala 1:50.000. Santiago.
- ▶ Mella, M. 2013a. Mapa preliminar de peligros volcánicos volcán Hornopirén, Región de Los Lagos. Informe inédito, Subdirección Nacional de Geología. Programa de Riesgo Volcánico. Escala 1:75.000.
- ▶ Mella, M. 2013b. Mapa preliminar de peligros volcánicos volcán Apagado, Región de Los Lagos. Informe inédito, Subdirección Nacional de Geología. Programa de Riesgo Volcánico. Escala 1:50.000.

- Mella, M. 2008. Petrogenesis of the Yate Volcanic Complex (42°30'S), Southern Andes, Chile. PhD Thesis, Institute of Geosciences, University of Sao Paolo, Brazil: 151 p.
- Ministerio de Bienes Nacionales. 2014. Andes Patagónicos, Río Palena – Ruta Patrimonial N°5 Colección RutasPatrimoniales, 51 p. Disponible en: <http://rutas.bienes.cl/>
- Ministerio de Bienes Nacionales. 2014. Río Ventisquero, Bien Nacional Protegido – Ruta Patrimonial N°10, Colección Rutas Patrimoniales, 49 p. Disponible en: <http://rutas.bienes.cl/>
- Ministerio de Bienes Nacionales. 2014. Andes Patagónicos, Lago Palena – Ruta Patrimonial N°21 Colección Rutas Patrimoniales, 69 p. Disponible en: <http://rutas.bienes.cl/>
- Ministerio de Bienes Nacionales. 2014. Andes Patagónicos, Lago Verde, Lago Palena – Ruta Patrimonial N°34 Colección Rutas Patrimoniales, 81 p. Disponible en: <http://rutas.bienes.cl/>
- Ministerio de Bienes Nacionales. 2014. La Junta, Raúl Marín, Cuenca de Palena – Ruta Patrimonial N°53 Colección Rutas Patrimoniales, 119 p. Disponible en: <http://rutas.bienes.cl/>
- Ministerio del Medio Ambiente. 2018. Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos. Tercera Edición. Tomo I. Santiago, Chile. 430 p.
- Ministerio del Medio Ambiente. 2018. Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos. Tercera Edición. Tomo II Santiago, Chile. 264 p.
- Moreno, K.; Bostelmann, J.E.; Macías, C.; Navarro-Harris, X.; De Pol-Holz, R.; Pino, M. 2019. A late Pleistocene human footprint from the Pilauco archaeological site, northern Patagonia, Chile. PLOS ONE 14(4): e0213572.
- Munita, D.; Álvarez, R.; Ocampo, C. 2004. Corrales de piedra, pesca pasiva en la costa interior de Chiloé. Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología 37: 61-74.
- Naranjo, J.A.; Stern, C.R. 2004. Holocene tephrochronology of the southernmost part (42°30'-45°S) of the Andean Southern Volcanic Zone. Revista Geológica de Chile, 31(2): 225-240.
- Ordoñez, A.; Crignola, P. 2003. Depósitos metalíferos, anomalías geoquímicas, rocas y minerales industriales y recursos energéticos del sector sur de la región de los Lagos. Servicio Nacional de Geología y Minería, Carta Geológica de Chile, Serie Recursos Minerales y Energéticos, No. 21, 32 p., 1 mapa escala 1:500.000. Santiago.
- Politis, G.G.; Gutiérrez, M.A.; Rafuse, D.J.; Blasi, A. 2016. The Arrival of *Homo sapiens* into the Southern Cone at 14,000 Years Ago. PLOS ONE 11 (9): e0162870.
- Politis, G.G.; Prates, L. 2018. Clocking the arrival of *Homo sapiens* in the Southern Cone of South America. En Harvati, K.; Jäger, G.; Reyes-Centeno, H. (eds), New perspectives on the Peopling of the Americas, pp.79-106. Words, Bones, Genes Tools: DFG Center for Advanced Studies Series. Tübingen: Kerns Verlag.
- Quiroga, M.P.; Premoli, A.C. 2010. Genetic structure of *Podocarpus nubigena* (Podocarpaceae) provides evidence of Quaternary and ancient historical events. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 285: 186–193.
- Ramírez, C.; Correa, M.; Figueroa, H.; San Martín, J. 1985. Variación del hábito y habitat de *Nothofagus antártica* en el sur de Chile. Bosque 2: 55-73.
- Reyes, O. 2017. El poblamiento del archipiélago de los Chonos (43° - 47° S). Patagonia occidental. Chile. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Schlatter, J. 1994. Requerimientos de sitio para la lenga, *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser. BOSQUE, 15(2): 3-10.
- SERNAGEOMIN-BRGM. 1995. Carta Metalogénica X Región Sur, Chile. Servicio Nacional de Geología y Minería-Bureau de Recherches Géologiques et Minières. Informe Registrado (IR-95-05), 4 tomos, 10 volúmenes. 3 mapas a escala 1:250.000. Santiago.

- ▶ Sierralta, S.; Delgado, A.; Kelly, P.; Rebolledo, S. 2019. Cronología absoluta en los canales septentrionales, el mar interior, y la costa pacífica austral. En Gómez Otero, J.; Svoboda, A.; Banegas, A. (eds). Arqueología de la Patagonia: el pasado en las arenas, pp. 167-179. Puerto Madryn: Instituto de Diversidad y Evolución Austral.
- ▶ Stern, C.; García, C.; Navarro, X.; Muñoz, J. 2009. Fuentes y distribución de diferentes tipos de obsidias en sitios arqueológicos del centro-sur de Chile (38-44°S). *Magallania* 37(1): 179-192.
- ▶ Veblen, T.; Delmastro, R.; Schlatter, J. 1976. The conservation of *Fitzroya cupressoides* and its environment in Southern-Chile. *Environmental Conservation*, 3 (4): 291-301.
- ▶ Watt, S.F.L.; Pyle, D.M.; Naranjo, J.A.; Rosqvist, G.; Mella, M.; Mather, T.A.; Moreno, H. 2011. Holocene tephrochronology of the Hualaihue region (Andean southern volcanic zone, ~42° S), southern Chile. *Quaternary International* 246: 324-343.
- ▶ Watt, S.F.L.; Pyle, D.M.; Mather, T.A. 2011. Geology, petrology and geochemistry of the dome complex of Huequi volcano, southern Chile. *Andean Geology* 38(2): 335-348.
- ▶ Watt, S.F.L.; Pyle, D.M.; Naranjo, J.A.; Mather, T.A. 2009. Landslide and tsunami hazard at Yate volcano, Chile as an example of edifice destruction on strike-slip fault zones. *Bulletin of Volcanology* 71: 559-574.
- ▶ Yáñez, C. A. 2011. De remeros a pasajeros: Memorias de viajes y cambios sociales en una isla de Chiloé, Chile. *Revista de Historia Regional y Local*, 3(6): 231-252. ISSN: 2145-132X

Créditos fotográficos

La identificación de las fotografías en páginas con más de una de ellas, se hace con letras comenzando desde arriba hacia abajo, y luego de izquierda a derecha.

Tomás Martínez: portada, 3, 10, 13, 15 (a, b), 16, 20 (e), 29 (a, b, c), 37, 42, 44, 62, 64, 72, 73, 75 (a, b), 76, 77, 78, 81 (a, b), 84, 85, 86, 87, 90, 91 (b), 96, 105, 109, 111, 113, 114 (b), 116, 118, 119, 130; Guy Wenborne: 4, 6, 22, 29 (d), 31 (a, b, c, d), 32, 41, 50 (a), 83, 88, 95 (b), 99, 101 (a), 126, 129; Sernatur: 43, 47 (a, b, c, d, f, g, h), 49, 50 (b), 51 (a, b), 52, 55, 56 (b), 61, 79, 95 (c), 114 (a); Manuel Schilling: 20 (a, b, c, f, g, h), 68, 71, 123; Gaëlle Plissart: 20 (d); Paulo Urrutia: 34, 67, 69, 93; Felipe Zanotti: 46; Carla Christie: 47 (e); Matías Barceló: 48, 102; Simón Sierralta: 54; Alexis Araneda: 56 (a); Patricio Contreras: 59; Eliseo Bahamonde: 60, 70; Franco Buglio: 80; Melissa González: 89, 95 (a); Valentina Labra: 91 (a); Alejandra González: 97, 98, 107; Daniel Basualto: 100, 122, 125; Fernanda Narbona: contraportada (a), 101 (b); Rodrigo Flández: 108; Felipe Santos: 114 (c); Jorge Parker: 121.





Ubicada en el extremo sur de Sudamérica, Patagonia ha sido habitada y explorada por humanos desde hace al menos 16.000 años. Actualmente es un destino turístico imperdible. Patagonia Verde corresponde a una parte de este mítico territorio que se localiza en la cordillera de los Andes Patagónicos, al este del archipiélago de Chiloé. Aquí, la depresión central de Chile se encuentra inundada por el océano Pacífico, lo que da origen a numerosos fiordos y estuarios. En Patagonia Verde existen montañas de más de 2.000 m de altura, cubiertas por bosques y glaciares, incluyendo ocho volcanes activos. También hay profundos valles formados por gigantescas masas de hielo que cubrieron el territorio por última vez hace unos 14.000 años atrás, y que actualmente albergan diversos lagos y ríos. Las rocas de Patagonia Verde registran una interesante historia geológica de aproximadamente 400 millones de años.



La naturaleza y cultura del territorio sustentan una variada oferta de productos y servicios turísticos brindados por operadores locales. Entre las actividades turísticas que se pueden realizar en Patagonia Verde destacan el senderismo, excursionismo, cabalgatas, observación de naturaleza, cicloturismo, kayak, rafting, escalada, y pesca con mosca. Diversos centros termales complementan la experiencia de nuestros visitantes. Les invitamos a descubrir los fabulosos paisajes de este territorio único a nivel mundial, compartiendo momentos inolvidables con sus habitantes que mantienen vivas sus costumbres y tradiciones.

