

MAPA DE COBERTURAS DE SUELO DEL PARQUE NACIONAL TIERRA DEL FUEGO

**¿QUÉ AMBIENTES
ESTAMOS PROTEGIENDO?**

ARTÍCULO PRINCIPAL

Mapa de coberturas de suelo del Parque Nacional Tierra del Fuego. Autores: Julián Rodríguez Souilla y colaboradores. La Lupa N° 26, julio 2025, 27-31, 2796-7360.

El PNTF resguarda ecosistemas representativos de la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Entre ellos, bosques caducifolios de lenga (*Nothofagus pumilio*), ñire (*N. antarctica*) y siempreverdes dominados por guindo (*N. betuloides*) que, junto con los turbales, pastizales y arbustales, conforman los ecosistemas más australes del mundo y albergan una biodiversidad única. Sin embargo, para comprender y dimensionar realmente qué se resguarda dentro del PNTF en relación con el resto del territorio fueguino, es fundamental contar con un mapa detallado de sus coberturas del suelo.

A nivel provincial, la distribución y composición de los ecosistemas han sido moldeadas por diferentes factores naturales como el cambio del clima y eventos extremos y antrópicos, como la expansión urbana, la ganadería, el aprovechamiento forestal, y la introducción de especies exóticas. En este contexto, el mapa de coberturas del suelo del PNTF no solo permite describir sus paisajes, sino que también ayuda a visualizar qué clases de coberturas permanecen bajo uso y/o protección, y cómo se diferencian de las áreas no resguardadas. Esto cobra especial relevancia en la identificación de sectores prioritarios para la conservación, así como en la evaluación de su representatividad dentro del sistema de áreas protegidas (ej. reservas provinciales o emprendimientos privados).

Disponer de un mapa actualizado de la cobertura del suelo del PNTF contribuye además al monitoreo de potenciales cambios ambientales, facilitando la detección de alteraciones de diferentes orígenes. Esta información es clave para la gestión del PNTF, permitiendo optimizar las estrategias de conservación y manejo que equilibren la planificación propuesta en el largo plazo. En este contexto, el mapeo de la cobertura de suelos no solo proporciona una herramienta técnica para los investigadores y gestores ambientales, sino que también permite dimensionar y modelar valores ecosistémicos, tales como el resguardo de la biodiversidad o la provisión de bienes y servicios no-monetarios (ej. captura de carbono o la regulación hídrica de las cuencas).

Durante el año 2024 y principios de 2025, integrantes del Laboratorio de Recursos Agroforesta-

les (CADIC) desarrollamos un mapa actualizado de la cobertura del suelo del PNTF, integrando uno de la Isla Grande de Tierra del Fuego e isla de los Estados, empleando técnicas de **teledetección** mediante el uso de **sistemas de información geográfica (SIG)**. Para su elaboración, se utilizaron imágenes satelitales correspondientes a la época estival (diciembre a febrero) de los años 2023 y 2024. Se clasificaron diferentes coberturas de suelo con una resolución espacial de 10 metros, lo que permite una representación detallada del territorio. Además, se utilizó una base de datos independiente con 5.500 puntos georreferenciados en el territorio para validar el mapa, obteniéndose una precisión del 91,7%. Esto indica que el mapa refleja con un alto grado de fidelidad la realidad de las coberturas presentes en la provincia.

El procedimiento seguido incluyó varias etapas:

- ▶ **Descarga de imágenes:** se eligieron siete imágenes de satélite en periodos con pocas nubes para cubrir toda la zona estudiada. Usamos la plataforma Copernicus Open Access Hub (<https://browser.dataspace.copernicus.eu/>), que permite acceder a estas imágenes de forma gratuita.
- ▶ **Mejoras a las imágenes:** se aplicó una corrección atmosférica para eliminar efectos del aire, como la neblina o el polvo, y así poder analizarlas mejor.
- ▶ **Cálculo de índices:** para distinguir entre los diferentes tipos de vegetación, calculamos tres índices:
 - NDVI, que muestra cuánta vegetación hay y qué tan sana está.
 - NDWI, que ayuda a encontrar zonas con agua, como lagos o turberas.
 - NDMI, que indica cuánta humedad hay en la vegetación.
- ▶ **Clasificación de coberturas:** usando los índices anteriores y algunos ejemplos de cada tipo de paisaje (como fotos o datos de campo), el programa agrupó los datos similares y creó las distintas categorías del mapa.

Finalmente, identificamos 12 tipos de coberturas del suelo para la provincia (FIGURA 1) y para el PNTF (FIGURA 2), que se han representado en los mapas: bosques de lenga, ñire y guindo (siempreverdes), arbustales y pastizales de distintas zonas (seco y húmedo), turbales, vegetación alto andina, zonas sin vegetación, lagos y áreas urbanas (Río Grande, Ushuaia y Tolhuin).

La cobertura del suelo presenta una alta heterogeneidad en el paisaje (FIGURA 3). Cuando comparamos sus proporciones entre la provincia y el PNTF (FIGURA 4), se muestra que determinadas coberturas se encuentran sobre-representadas dentro del parque (ej. bosques de lenga, vegetación altoandina y cuerpos de agua), mientras que otras están sub-representadas (ej. pastizales, turbales y bosques de ñire). Las otras coberturas,

tales como bosques siempreverdes y arbustales presentan diferencias menores al 5%, o se encuentran en baja proporción en el paisaje (ej. arbustales húmedos). Cabe destacar que algunas investigaciones que han comparado comunidades de plantas e insectos entre diferentes áreas de la provincia con el PNTF han demostrado que la composición de especies no es igual a lo largo del paisaje, siendo necesario implementar otras estrategias de conservación *in-situ*.

Estas diferencias en la proporción de ambientes de conservación tienen severas implicancias para la preservación de los ensambles particulares de biodiversidad, y en la gestión de los recursos naturales. Es por ello que se hace necesario combinar esfuerzos de conservación entre diferentes instituciones, y entre el sector público y privado. Por ejemplo, en ecosistemas que son afectados

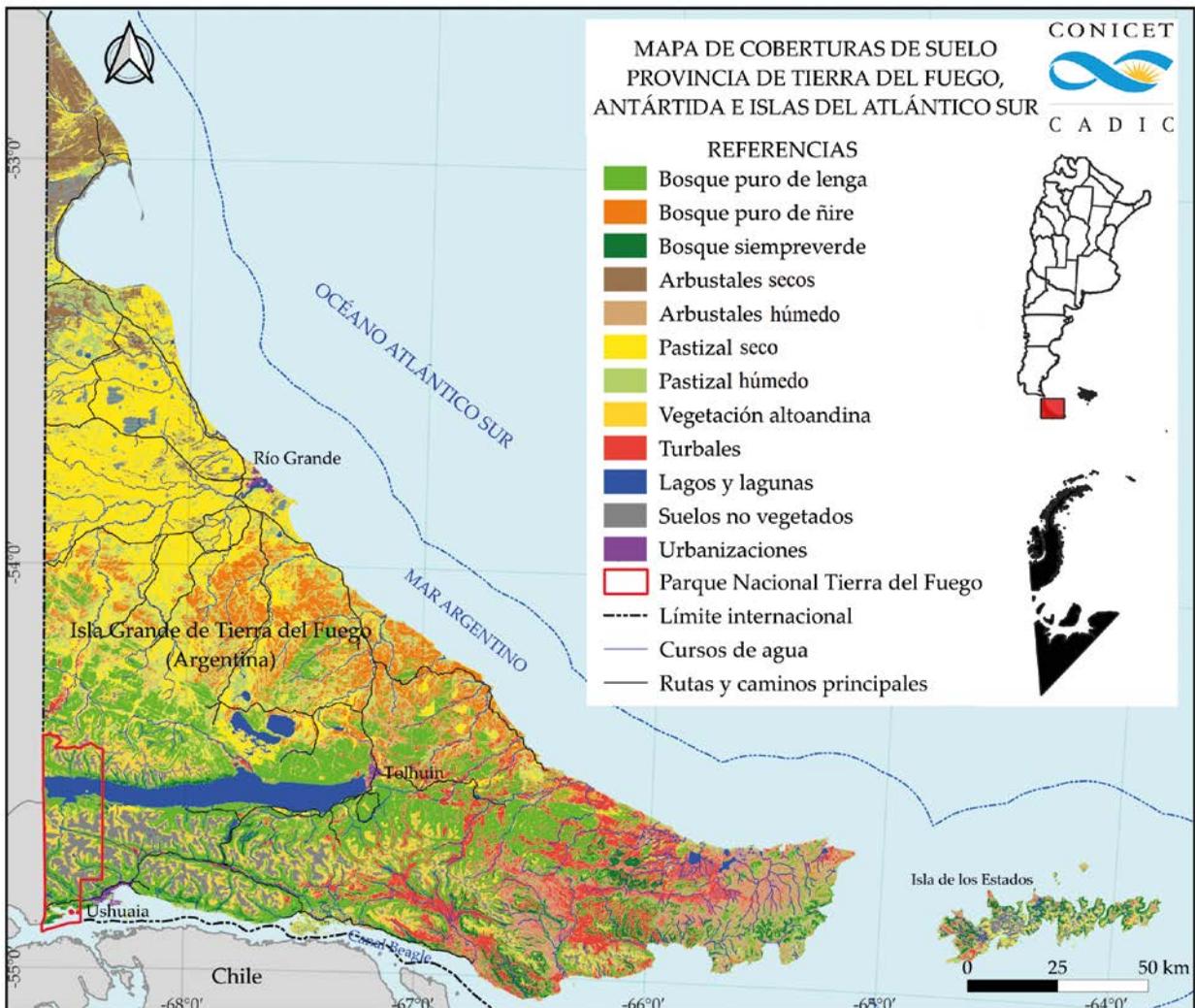
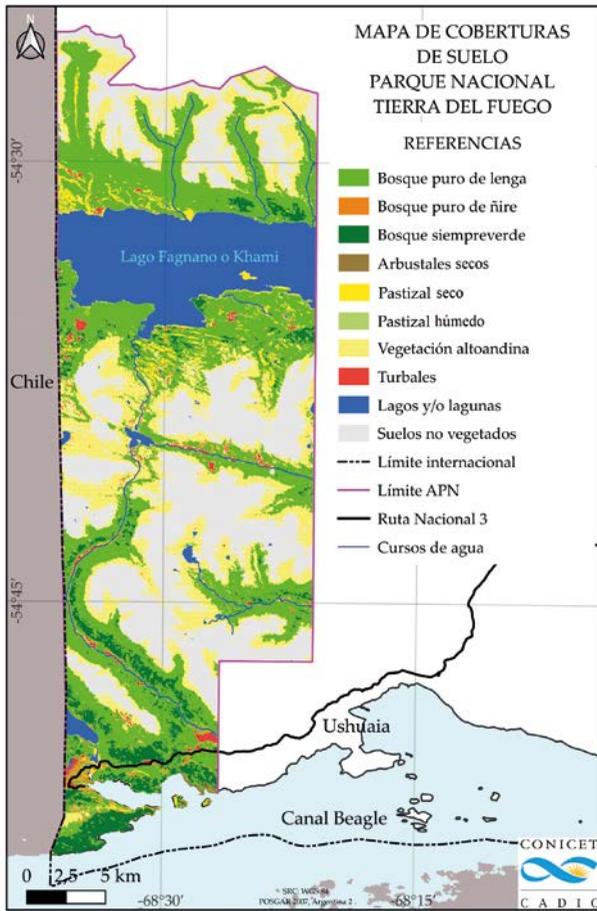


FIGURA 1. Mapa de coberturas del suelo de la Isla Grande de Tierra del Fuego e Isla de los Estados.



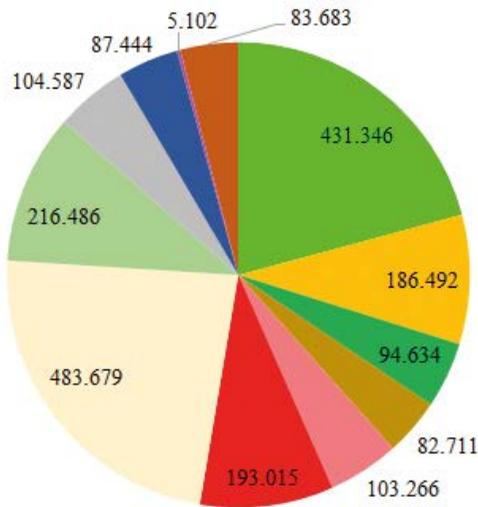
por actividades humanas, como los turbales, siendo necesarios enfoques de conservación más amplios que incluyan tanto otras áreas protegidas (ej. Área Natural Protegida Península Mitre) como también zonas de explotación (ej. turberas). Así, formar parte de una red de áreas protegidas conectadas entre sí por corredores de conservación, y crear paisajes que ayuden a mantener los procesos naturales y, al mismo tiempo, permitan que las actividades tradicionales de la región puedan seguir realizándose de forma sostenible. Además, la mayor representación de algunas categorías resalta la potencialidad del PNTF en la conservación del paisaje, por ejemplo, la **vegetación altoandina**, siendo relevante para mantener estos ambientes en su estado natural para contrarrestar los efectos del cambio climático, por ser hábitats sensibles a pequeñas alteraciones ambientales.

««
FIGURA 2.
Mapa de coberturas del PNTF.

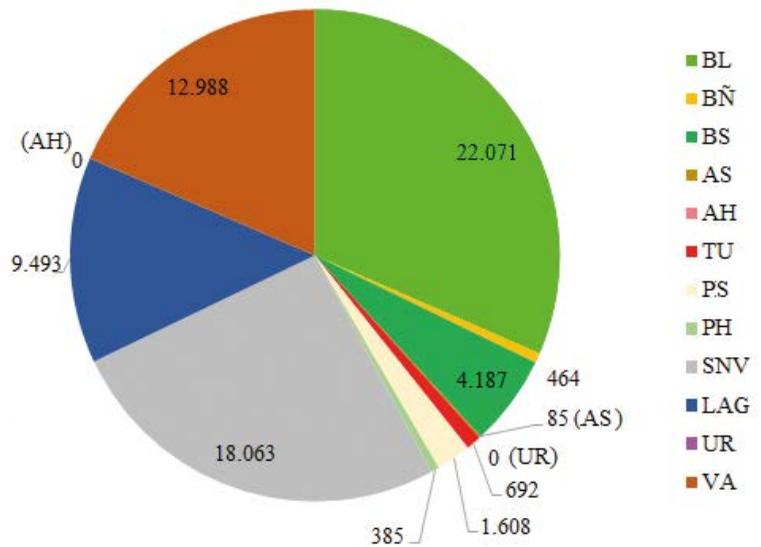
»»
FIGURA 3.
Paisaje característico de Tierra del Fuego con diversas coberturas de suelo. Se observan el lago Fagnano o Khami, lagunas, turberas, bosques de guindo y lenga, vegetación altoandina y suelos no vegetados.



TIERRA DEL FUEGO



PNTF



El monitoreo continuo de estos ecosistemas, tanto dentro como fuera de las áreas protegidas, es fundamental para entender cómo los diferentes procesos ecosistémicos y cambios en los ciclos naturales, así como las actividades humanas, impactan sobre la cobertura del suelo en el ámbito de la provincia y el PNTF. El producto que aquí presentamos representa un punto de partida, siendo necesario actualizar periódicamente estas coberturas del suelo en forma detallada, para ser incluida en estrategias de uso y conservación más eficaces, que no solo protejan la biodiversidad actual, sino que también promuevan la restauración de los ecosistemas en riesgo, asegurando la sostenibilidad en el largo plazo. 🔍



FIGURA 4. Coberturas del suelo (hectáreas) para la Isla Grande de Tierra del Fuego e isla de los Estados (izquierda) y del PNTF (derecha). Bosques puros de lenga (BL); Bosques puros de ñire (BÑ); Bosques siempreverdes (quindo y especies acompañantes) (BS); Arbustales secos (AS); Arbustales higrófilos (AH); Turbales (TU); Pastizales secos (PS); Pastizales higrófilos (vegas) (PH); Suelos no vegetados (SNV); Lagos, lagunas permanentes e intermitentes (LAG); y Urbanizaciones (UR), Vegetación altoandina (VA) (>500 m.s.n.m.).

- Oyarzabal M, Clavijo J, Oakley LB, Tognetti P, Barberis I, Maturo HM, Aragón R, Campanello PI, Prado D, Oesterheld M, y León RJC. (2018). *Unidades de vegetación de la Argentina*. *Ecología austral*, 28(1), 40-63.
- Peri PL, G Martínez Pastur, T Schlichter. (2021). *Uso sostenible del bosque. Aportes desde la Silvicultura Argentina*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 889p.



GLOSARIO

TELEDETECCIÓN: técnica de adquisición de datos de la superficie terrestre desde sensores instalados en plataformas espaciales, generalmente satélites.

SIG (SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA): conjunto de herramientas digitales que permite analizar mapas y datos espaciales georreferenciados. Sirve para estudiar cómo se distribuyen distintos elementos en un territorio, usando datos que tienen ubicación geográfica.

VEGETACIÓN ALTOANDINA: formaciones vegetales propias de las zonas más elevadas de la cordillera, adaptadas a condiciones climáticas rigurosas.



JULIÁN RODRÍGUEZ SOUILLA

CADIC-CONICET
j.rodriguez@conicet.gov.ar



GUILLERMO MARTÍNEZ PASTUR

CADIC-CONICET



LEÓNIDAS LIZÁRRAGA

APN

