



Iniciativa para la
Resiliencia Climática
de Comunidades Ganaderas
y Pastizales Patagónicos

Informe de la Actividad 1

Desarrollar un informe sobre las comunidades rurales vulnerables
y las ubicaciones correspondientes (1.3.1.1)

Firma 1

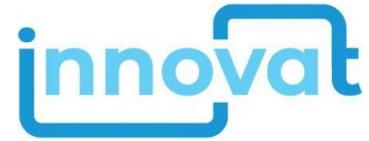


**Observatorio Nacional de la
Degradación de Tierras
y Desertificación**





Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación



Informe de la Actividad 1: Desarrollar un informe sobre las comunidades rurales vulnerables y las ubicaciones correspondientes (1.3.1.1)

Firma 1 - Readiness Patagonia

De acuerdo a la propuesta: Desarrollo de Estudios Socioeconómicos, Evaluaciones de Riesgo y Vulnerabilidad Climática e Identificación de Prácticas de Adaptación y Mitigación en los Ecosistemas de Pastizal de la Patagonia Argentina

En el marco del Proyecto Readiness “Innovación para la resiliencia climática de los pastizales patagónicos de Argentina: minimizando la vulnerabilidad climática de los habitantes rurales, aumentando las capacidades para la regeneración de pastos y suelos, y conservando la biodiversidad” del Fondo Verde para el Clima



FONDO VERDE PARA EL CLIMA



BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA

Elaborado por: Larry Andrade, Claudia Bottero, Aldana Calderón, Agustín Cavallaro, Mercedes Ejarque, Anabella Fantozzi, Sebastián Li, Pablo Lizana, Santiago Meza, Carla Moscardi, Rodrigo Navedo, Gastón Oñatibia, Sebastián Otta, Juan Rivera, Silvina Romano, Mario Rostagno, Cristina Ugarte, Virginia Velasco, Almut Therburg.

Diciembre 2023 – Actualización: Noviembre 2024



Contenido

A) Introducción	1
B) Características generales de la Patagonia extra-andina	3
1. Aspectos biofísicos	3
1.1. Clima de Patagonia y sus tendencias observadas y proyectadas.....	3
1.2. Eventos extremos en la Patagonia	10
1.3. Regiones ecológicas, vegetación y áreas de importancia para la conservación	14
1.4. Caracterización del suelo de la Patagonia extra-andina y sus principales procesos de degradación	25
1.5. Pastizales de la Patagonia: Tendencias en la cobertura de la vegetación y proyecciones en el contexto del Cambio Climático	35
2. Aspectos socio-productivos de la Patagonia	39
2.1. Introducción.....	39
2.2. Población.....	40
2.3. Ganadería en la Patagonia extra-andina.....	47
2.4. Capacidades institucionales	60
3. Pueblos y comunidades indígenas en Patagonia argentina	61
3.1. Introducción.....	61
3.2. Distribución de la población indígena en la actualidad	62
3.3. Organización política y social	64
C) Comunidades seleccionadas	66
1. Criterios de selección	66
2. Descripción general de las 10 Comunidades seleccionadas	66
3. Características de las 10 Comunidades seleccionadas	72
(1) Tromen	72
(2) Comunidad Calfucurá	75
(3) Cooperativa Calibui	77
(4) Comunidad Mamuel Choique	81
(5) Sierras de Telsen	84
(6) Colonia Cushamen.....	87
(7) Paso de Indios	90

Comunidades Magallanes:	
(8) Meseta Central Mediterránea y (9) Meseta Central Costera	93
(10) Ecotono Fueguino	96
4. Esquema de participación y planificación de actividades con las comunidades a lo largo del proyecto	101
D) Referencias	103
ANEXO I: Listado de Comunidades Indígenas registradas en las provincias de la Patagonia argentina	117
ANEXO II: Planificación de las actividades propuestas.....	123
ANEXO III: Riesgos, factores críticos de éxito, ruta crítica.....	124

Lista de Recuadros

Asociativismo y eventos extremos en Río Negro	10
Caída de ceniza volcánica y removilización en Patagonia	10
Plantas invasoras	18
Los humedales patagónicos	24
Eventos extremos y erosión de suelos en la Patagonia:	
El caso de la cuenca del Arroyo Telsen.....	30
Pastoreo de la fauna silvestre: Ejemplo Provincia de Santa Cruz	36
Plagas en la Patagonia: Tucura sapo	38
Campos abandonados en Chubut y Santa Cruz.....	54
Abigeato: Ejemplo Provincia de Santa Cruz.....	59
Depredadores de la estepa patagónica, con especial énfasis en el puma (<i>Puma concolor</i>).....	59

A Introducción

El objetivo de la actividad 1 del presente proyecto es “Desarrollar un informe sobre las comunidades rurales vulnerables y las ubicaciones correspondientes”, que incluya los criterios y parámetros socioeconómicos y ecológicos para seleccionar 10 comunidades rurales vulnerables de la región de la Patagonia extra-andina. Para establecer los criterios y parámetros se procedió inicialmente a la descripción general biofísica y socioeconómica de la región, con especial énfasis en las diferencias naturales y productivas que influyen en la vulnerabilidad de la población local frente al cambio climático, para posteriormente seleccionar las 10 comunidades de este proyecto. Para asegurar el desarrollo de los trabajos de campo y la co-construcción de conocimiento con los actores locales se tuvo en cuenta la capacidad institucional instalada en los sitios en cuestión (ver [Capacidades institucionales](#)).

En este informe se incluye una caracterización exhaustiva de los factores biofísicos, de la población y de la ganadería, así como de los pueblos y comunidades indígenas en la Patagonia, indispensable para el desarrollo de las siguientes actividades (específicamente las actividades 6, 9 y 10).

En el contexto de la presente consultoría, definimos como región patagónica al área integrada por las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego. El estudio está enfocado específicamente a la Patagonia extra-andina, que cubre más del 90% de la región y presenta marcadas diferencias en sus características ecológicas y productivas, determinadas principalmente por el clima (ver [Clima de Patagonia](#)), las características geológicas y geomorfológicas, así como los diferentes procesos históricos de ocupación espacial (ver [Población](#) y [Ganadería en la Patagonia extra-andina](#)) y escenarios de transformación en las últimas décadas con impacto en la población local. En términos generales, la población humana es muy baja y los asentamientos y localidades están distantes entre sí (ver [Figura B.1](#)).

La ganadería extensiva es la principal y tradicional actividad agropecuaria en la región patagónica extra-andina, donde los pastizales naturales son utilizados como fuente de forraje para el ganado doméstico (Golluscio et al., 1998). El clima se caracteriza por condiciones áridas a semiáridas con altas variaciones en las precipitaciones tanto intra- como inter-anales. De acuerdo a las proyecciones de cambio climático (ver [Clima de Patagonia](#)), se esperan impactos diferenciales en la región, los cuales tenderán a reducir la productividad de los pastizales y aumentar su sensibilidad frente a épocas de sequías (ver [Pastizales en la Patagonia](#)).

La ganadería ovina ha transitado varias crisis en los últimos 90 años. Desde los años ochenta del siglo XX, la crisis ganadera llegó al vaciamiento poblacional del campo en algunas regiones patagónicas (ver [Ganadería en la Patagonia extra-andina](#)). Progresivamente, surgieron procesos de revalorización relacionados con la expansión de actividades mineras, turísticas y agropecuarias, de la conservación natural, el esparcimiento, el resguardo de capitales y otras funciones que se tradujeron en importantes adquisiciones de tierras por parte de actores ajenos al sector tradicional (Vázquez, 2019; Andrade et al., 2022; Andrade et al., 2010) y que tienen impacto directo en la población local.

De este modo, los espacios patagónicos han sido escenario de diferentes transformaciones. Algunos de estos cambios no están descritos en los siguientes apartados pero influyen directamente en la población local y pueden agravar o atenuar su vulnerabilidad al cambio climático. Así por ejemplo, al principio del siglo XX comenzó la explotación petrolífera en la cuenca sedimentaria del Golfo San Jorge, seguido por la misma en

la Cuenca Neuquina y a partir de los años sesenta en la Cuenca Austral (Vázquez, 2019). En las últimas décadas del siglo XX empezó un auge en la minería de metales preciosos en la Patagonia con grandes yacimientos auroargentíferos provenientes del vulcanismo ácido jurásico, por ejemplo en el macizo del Deseado en Santa Cruz. Los desarrollos mineros han tenido una gestión dispar en las provincias de la Patagonia (Vázquez, 2019). Son procesos que influyen en el uso del espacio, la actividad ganadera y su capacidad de resiliencia. No se encuentran entre los objetivos de esta consultoría y por tal motivo no se tratan detalladamente.



Figura B.1. Patagonia argentina: límites provinciales y principales localidades y rutas (IGN, 2023).

1. Aspectos biofísicos

1.1. Clima de Patagonia y sus tendencias observadas y proyectadas

La Patagonia argentina, situada al este de la Cordillera de los Andes, en el extremo sur de Sudamérica, entre los 37°S y los 55°S, abarca casi un tercio de la superficie continental total del país. La Cordillera de los Andes afecta fuertemente las características climáticas regionales, principalmente en términos de patrones de precipitación, debido a los cambios en su elevación media que interactúa con los patrones de circulación atmosférica en capas bajas y la incursión de masas de aire húmedo desde el Océano Pacífico. La mayor parte de la Patagonia está dominada por masas de aire procedentes del Océano Pacífico (Paruelo et al., 1998), lo que crea un efecto de sombra de lluvia, en particular sobre el norte de la Patagonia, donde la Cordillera de los Andes posee mayores elevaciones. La interacción entre los anticiclones semipermanentes de los océanos Pacífico y Atlántico y el cinturón de bajas presiones subpolares y sus variaciones estacionales definen el ciclo anual de precipitaciones sobre la región. Se observa una fuerte disminución de las precipitaciones anuales de oeste a este (*Figura B.2*). Este patrón espacial de la precipitación se replica en todas las estaciones del año (Camilloni et al., 2022) y está vinculado con la predominancia de vientos del oeste en la región. Estos vientos transportan masas de aire húmedo de forma permanente, forzando el ascenso de las mismas al oeste de la Cordillera de los Andes, favoreciendo la ocurrencia de abundantes precipitaciones orográficas en esa zona (Insel et al., 2010). Sobre la Cordillera de los Andes e inmediatamente al este de las elevaciones más altas, un máximo de precipitaciones durante la estación invernal (con un mínimo durante la estival) está asociado al desplazamiento sur-norte del anticiclón semipermanente del Pacífico Sur, que permite el paso de masas de aire húmedo. En particular, las regiones más lluviosas totalizan más de 1500 mm por año y se ubican entre los 38° y 43°S y entre los 49° y 51°S. Cuando las masas de aire descienden, se secan y generan condiciones áridas y altamente evaporativas (Garreaud et al., 2013), con lo cual al este de los Andes, el clima se vuelve árido a semiárido, con precipitaciones anuales inferiores a 300 mm, lo cual compromete la disponibilidad de recursos hídricos regionales. La Patagonia está caracterizada, además, por glaciares y ríos con sus nacientes en los Andes que desembocan en el Océano Atlántico, atravesando la región de oeste a este.

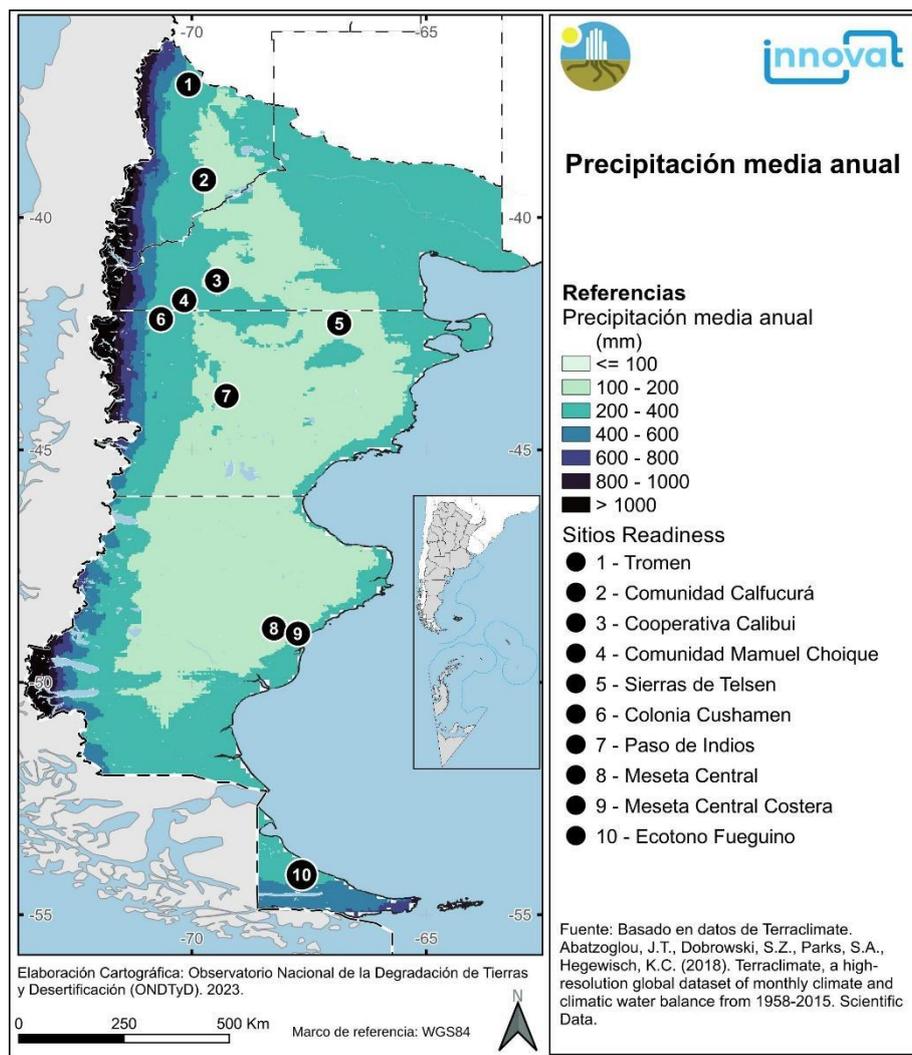


Figura B.2. Distribución espacial de la precipitación media anual en la región patagónica (TerraClimate, 2023).

El patrón espacial de las **tendencias en la precipitación anual** presenta reducciones mayormente localizadas en el oeste de la Patagonia, en particular al norte de 45°S. Esta reducción en las precipitaciones a lo largo del último siglo se atribuyó a cambios en los patrones de circulación de gran escala, como por ejemplo la expansión de la Circulación de Hadley y el desplazamiento hacia el sur de los “storm tracks” (Rivera et al., 2020). En respuesta a esta reducción observada en las precipitaciones de la región andina, los caudales de los principales ríos de la Patagonia presentan tendencias decrecientes a lo largo de las últimas décadas (Pasquini y Depetris, 2007; Seoane & López, 2007). Las tendencias en la zona extra-andina presentan un patrón heterogéneo que depende del período considerado, la base de datos utilizada y la zona de estudio considerada. Esto responde a la marcada variabilidad interanual y decadal que modula las precipitaciones regionales. A modo de ejemplo, la Figura B.3 muestra tendencias en la precipitación media anual de Patagonia en las últimas dos décadas. En relación a los índices extremos de precipitación, las tendencias observadas para la precipitación total de los casos en los que la precipitación diaria es mayor al percentil 95 (R95p) posee un patrón espacial heterogéneo, con reducciones significativas en la zona cordillerana de la provincia de Neuquén e incrementos significativos en la zona cordillerana de la provincia de Santa Cruz entre 47° y 51°S y en el extremo noreste de la provincia de Río Negro (Camilloni et al., 2022). Las tendencias

observadas para la cantidad de eventos de precipitación diaria que superan los 25 mm (R25mm) posee un patrón espacial heterogéneo, con reducciones significativas en la zona cordillerana de la provincia de Neuquén e incrementos significativos en la zona cordillerana de la provincia de Santa Cruz entre 47° y 51°S (Camilloni et al., 2022). Las tendencias observadas en la precipitación máxima anual en un día (RX1) posee un patrón espacial heterogéneo, con reducciones significativas en la zona cordillerana de la provincia de Neuquén e incrementos significativos en el noreste de la provincia de Santa Cruz, en el sudeste de la provincia de Chubut y en el extremo noreste de la provincia de Río Negro (Camilloni et al., 2022). Las tendencias observadas en la precipitación máxima anual de 5 días consecutivos (RX5) posee un patrón espacial heterogéneo, con reducciones significativas en la zona cordillerana de la provincia de Neuquén e incrementos significativos en la zona cordillerana de la provincia de Santa Cruz entre 47° y 51°S, en el extremo noreste de la provincia de Río Negro y en el este de la provincia de Neuquén (Camilloni et al., 2022). Las tendencias observadas en la cantidad anual de días secos consecutivos (CDD) presenta un patrón espacial heterogéneo, con incrementos significativos en el extremo sudeste de la provincia de Chubut y en el extremo sudoeste de la provincia de Río Negro (Camilloni et al., 2022).

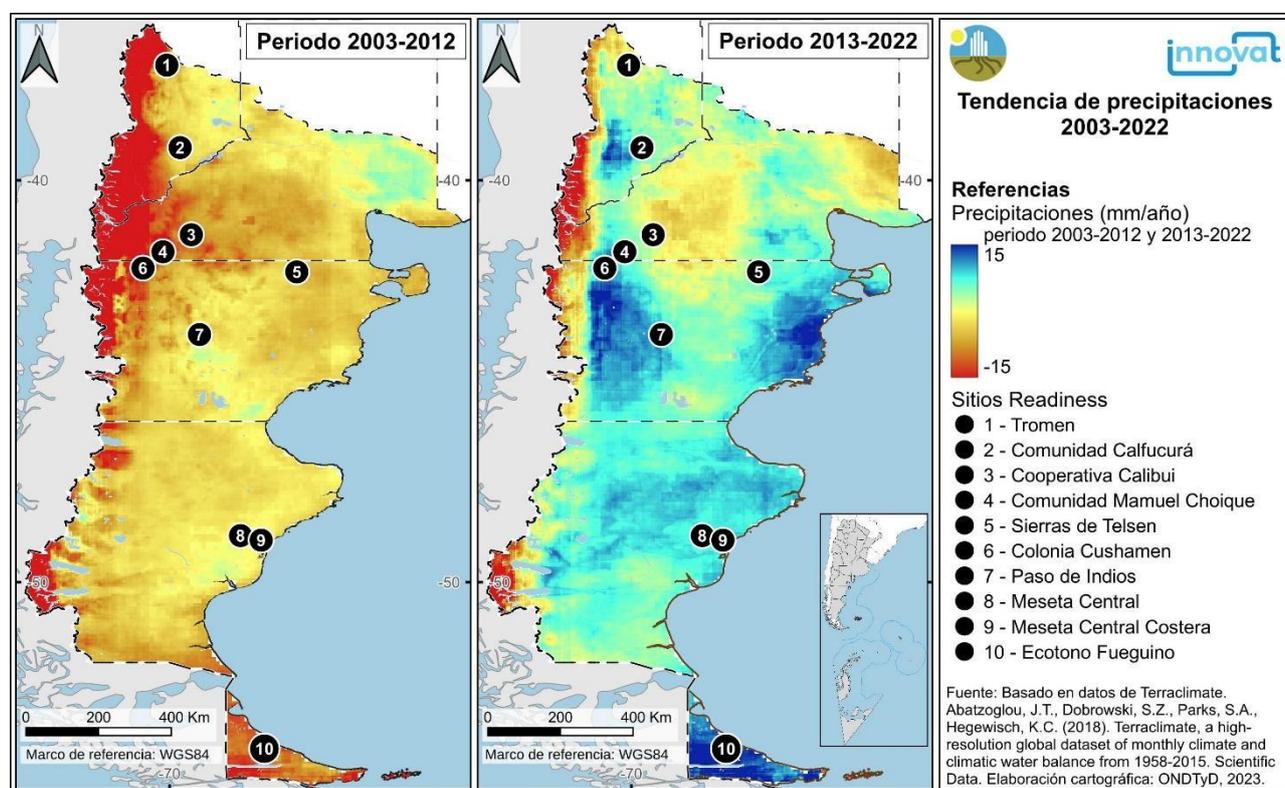


Figura B.3. Distribución espacial de las tendencias en la precipitación media anual en la región patagónica para los períodos 2003-2012 y 2013-2022 (TerraClimate, 2023).

Los **cambios proyectados para la precipitación media anual** muestran reducciones significativas en la región cordillerana, particularmente al norte de 45°S, las cuales se extienden hacia la región de la estepa de las provincias de Chubut y Santa Cruz. Este déficit es más pronunciado considerando horizontes temporales más lejanos y escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero más severos (Gutiérrez et al., 2021). Además, la incertidumbre depende fuertemente del conjunto de simulaciones utilizado para cuantificar estos cambios. Las regiones con incrementos proyectados en la precipitación media anual se ubican en el extremo

sur de la provincia de Tierra del Fuego y en el extremo noreste de la provincia de Río Negro (Gutiérrez et al., 2021).

En la *Figura B.4* se muestran las proyecciones de cambio en la precipitación media anual estimada a partir del conjunto de simulaciones CMIP6 (O'Neill et al., 2016) para la región patagónica. Estos mapas representan los cambios en las precipitaciones (%) para el período 2081-2100, en relación al período base 1961-1990, simulados bajo dos de las trayectorias socio-económicas disponibles en la literatura. El escenario SSP1-2.6 representa una de las trayectorias de menores emisiones, generando un calentamiento menor a los 2 °C al año 2100 de acuerdo al ensamble multimodelo de las simulaciones CMIP6. En tanto el escenario SSP5-8.5 representa la trayectoria de mayores forzantes radiativos, lo cual supone un calentamiento global de aproximadamente 5 °C al año 2100.

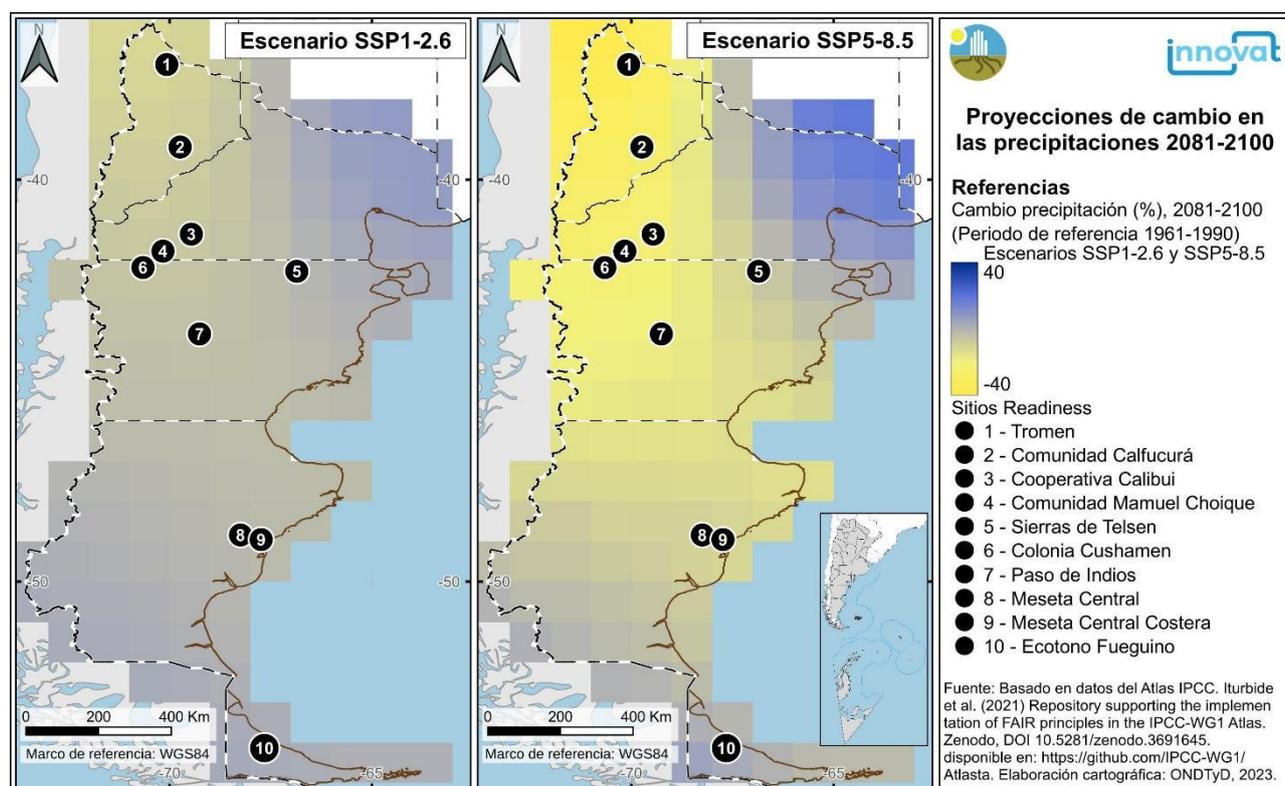


Figura B.4. Cambios proyectados en la precipitación media anual para el período 2081-2100 respecto al período base 1961-1990 en 2 escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (SSP1-2.6 y SSP5-8.5) para la región patagónica. Se aclara que la concordancia entre los modelos corridos es baja para la zona austral de la Patagonia (IPCC, 2023).

En cuanto a la precipitación media anual se proyecta un incremento de hasta un 10% en el sur y noreste, aunque sin llegar a ser cambios estadísticamente significativos en el escenario SSP1-2.6. En la región central según se proyecta una disminución significativa de hasta 10% en el escenario SSP1-2.6. Para el escenario SSP5-8.5 se proyecta un incremento de 5-15% en el noreste de la región, una disminución leve (-5%) en el sur y una disminución significativa más acentuada (-15 a -30%) en la región central. El patrón espacial de disminuciones generalizadas de precipitaciones en el centro y oeste de Patagonia responde al desplazamiento hacia el sur de los sistemas de mal tiempo de latitudes medias, responsables mayormente de la precipitación invernal sobre la región (Mindlin et al., 2020; Villamayor et al., 2021). Este déficit se

exacerba según se consideren escenarios de mayores emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual pone de manifiesto que la falta de medidas rápidas y sostenidas de mitigación frente al cambio climático pondrá en riesgo la disponibilidad hídrica regional. En cuanto a los índices extremos de precipitación, se proyectan incrementos significativos en el índice RX1 en el noreste de la provincia de Chubut y este de la provincia de Río Negro, con cambios no significativos en el resto de la Patagonia (Gutiérrez et al., 2021). Además, se proyectan incrementos significativos en el índice RX5 en el noreste de la provincia de Chubut y este de la provincia de Río Negro, con cambios no significativos en el resto de la Patagonia (Gutiérrez et al., 2021). Se proyectan incrementos significativos en el índice de Días Secos Consecutivos (CDD; por sus siglas en inglés) en el centro-oeste de la Patagonia, con los cambios más importantes en la región cordillerana de las provincias de Neuquén y Río Negro (Gutiérrez et al., 2021). El índice de precipitación estandarizado en escala de 6 meses (SPI6) presenta proyecciones que indican un incremento porcentual significativo en las condiciones de sequía a lo largo de la mayor parte de la Patagonia, con los cambios más importantes en la región cordillerana de las provincias de Neuquén y Río Negro (Gutiérrez et al., 2021). Todos los cambios proyectados dependen directamente del escenario de emisiones de gases de efecto considerado. Además, debe considerarse la incertidumbre asociada al conjunto de modelos climáticos utilizados y al horizonte temporal futuro seleccionado.

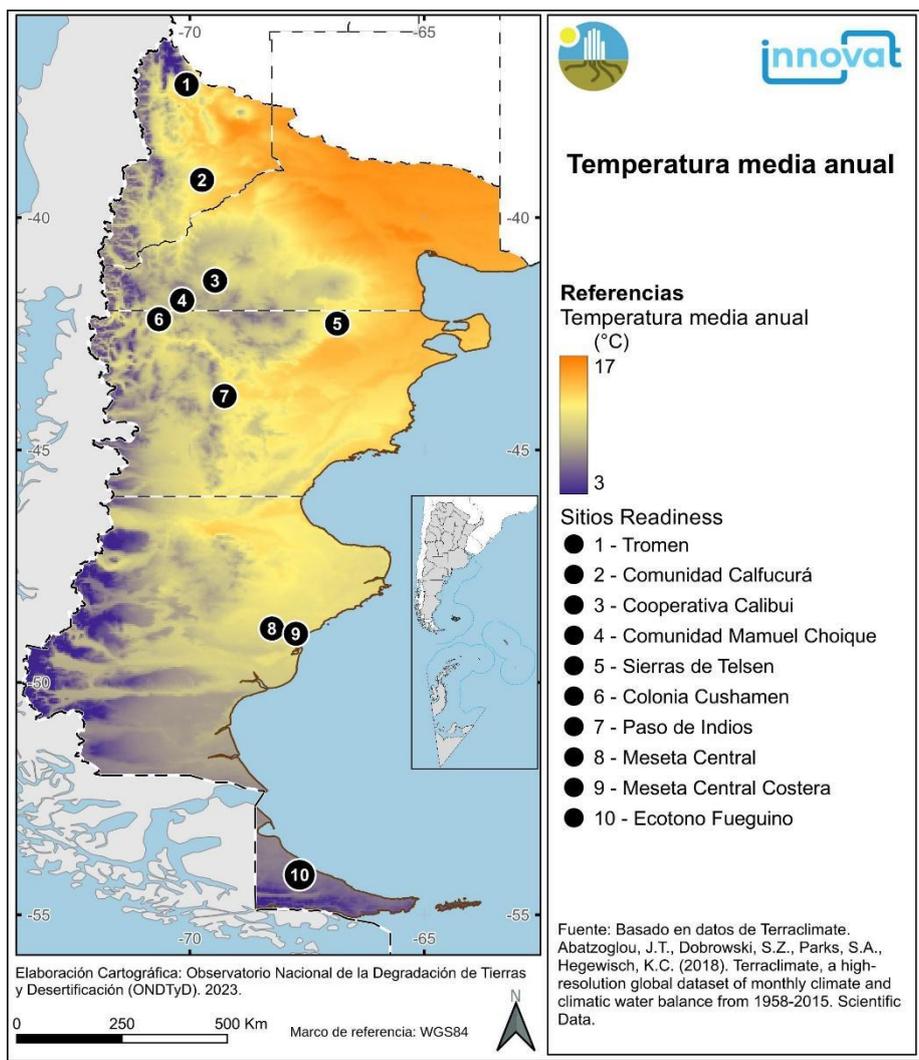


Figura B.5. Distribución espacial de la temperatura media anual en la región patagónica (TerraClimate, 2023).

La **temperatura media anual** en la región patagónica presenta una distribución espacial con valores más elevados en la porción noroeste, de alrededor de 15 °C, a menores valores en el sudoeste, con valores inferiores a 5 °C (Figura B.5). Este patrón espacial también se observa en todas las estaciones del año (Camilloni et al., 2022).

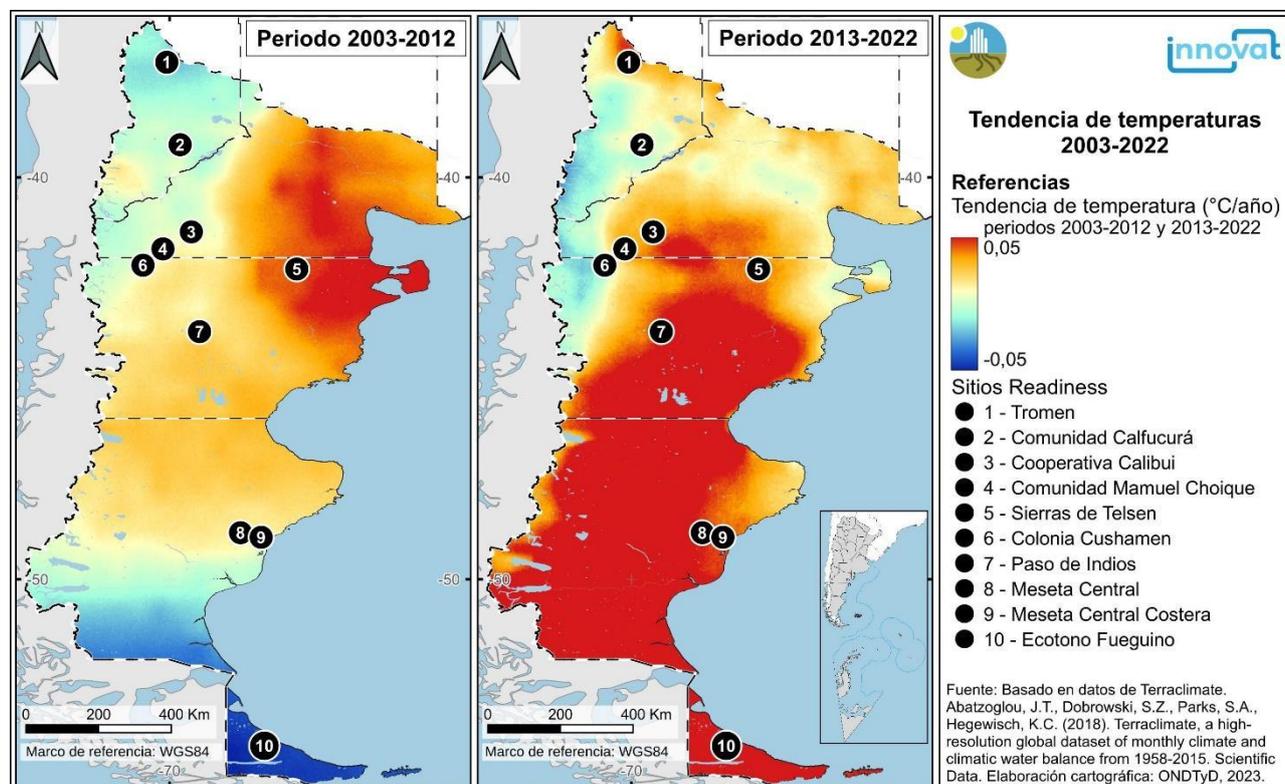


Figura B.6. Distribución espacial de las tendencias en la temperatura media anual sobre la región patagónica para los períodos 2003-2012 y 2013-2022 (TerraClimate, 2023).

El patrón espacial de las **tendencias en la temperatura anual** presenta incrementos en casi toda la Patagonia, con una magnitud de entre 0,06 y 0,18 °C/década para el período 1960-2020 (Camilloni et al., 2022). Este incremento en las temperaturas a lo largo de las últimas décadas se evidencia también en la temperatura mínima y, con mayor magnitud, en la temperatura máxima. A modo de ejemplo, la Figura B.6 muestra las tendencias en la temperatura media anual de Patagonia en las últimas dos décadas. Estos cambios favorecieron un incremento en la frecuencia de ocurrencia de olas de calor en Patagonia (Jacques-Coper et al., 2015) y se atribuyen al incremento de gases de efecto invernadero generados por las actividades humanas (Lee et al., 2021). En relación a los índices extremos de temperatura, se observan tendencias positivas y significativas en buena parte de la Patagonia a lo largo de las últimas 6 décadas para la cantidad de días en los que la temperatura máxima supera el percentil 90 (TX90p), las cuales son más importantes en la provincia de Tierra del Fuego y el oeste de la provincia de Santa Cruz (Camilloni et al., 2022). Se observan tendencias negativas y significativas en el oeste de la Patagonia en la cantidad de días con noches tropicales (TR), mientras que en la porción este de las provincias de Chubut, Neuquén y Río Negro las tendencias en este índice son positivas y significativas (Camilloni et al., 2022). Se registraron tendencias positivas en buena parte de la Patagonia en las temperaturas máximas muy altas (TXx), las cuales presentan los mayores incrementos en el norte de la provincia de Santa Cruz, sudoeste de la provincia de Chubut y centro-este de la provincia de

Neuquén (Camilloni et al., 2022). Los cambios en las temperaturas mínimas muy frías (TNn) presentaron incrementos en casi toda la Patagonia, aunque la mayoría de los cambios resultaron no significativos (Camilloni et al., 2022). La cantidad de días con olas de calor (WSDI) presenta incrementos significativos mayormente en el centro y oeste de la Patagonia, con los mayores cambios ubicados en la provincia de Tierra del Fuego (Camilloni et al., 2022).

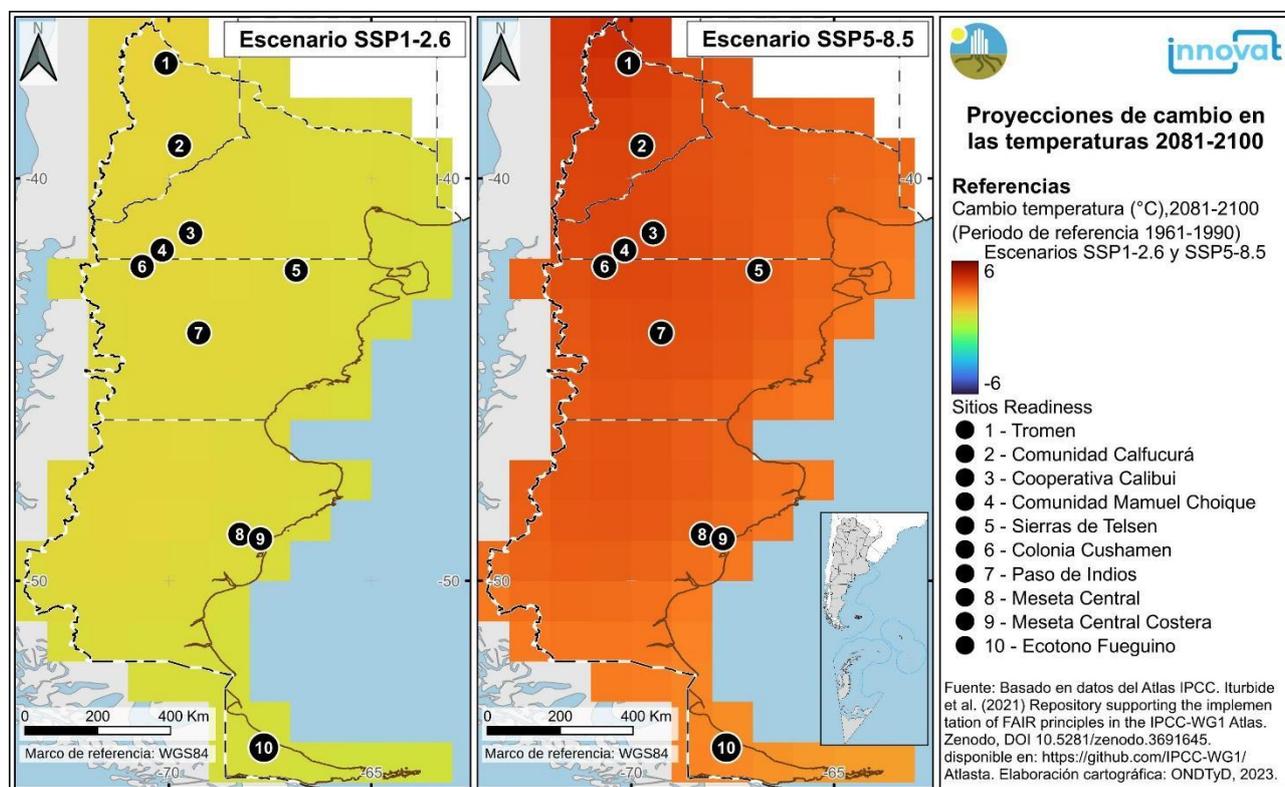


Figura B.7. Cambios proyectados en la temperatura media anual para el período 2081-2100 respecto al período base 1961-1990 en 2 escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (SSP1-2.6 y SSP5-8.5) para la región patagónica (IPCC, 2023).

Los cambios proyectados en la temperatura media anual presentan incrementos generalizados en toda la región a lo largo del siglo XXI. Este comportamiento se observa para todos los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero, tanto a nivel anual como estacional y resulta robusto estadísticamente (Gutiérrez et al., 2021). El incremento proyectado en la temperatura regional fue documentado previamente por Pessacg et al. (2022), Almazroui et al. (2021) y Llopart et al. (2020), entre otros, utilizando modelos climáticos regionales y globales. Los cambios proyectados en la temperatura media anual representan una continuidad de las tendencias observadas a lo largo de las últimas décadas (Camilloni et al. 2022). Los incrementos proyectados son aún mayores para los horizontes temporales más lejanos y considerando el escenario de emisiones de gases de efecto invernadero más extremo (SSP5-8.5) (Gutiérrez et al., 2021).

En la *Figura B.7* se muestran las proyecciones de cambio en la temperatura media anual estimada a partir del conjunto de simulaciones CMIP6 (O'Neill et al., 2016) para la región patagónica. Estos mapas representan los cambios en temperatura (°C) para el período 2081-2100, en relación al período base 1961-1990, simulados bajo dos de las trayectorias socio-económicas disponibles en la literatura. El escenario SSP1-2.6 representa una de las trayectorias de menores emisiones, generando un calentamiento menor a los 2 °C al

año 2100 de acuerdo al ensamble multimodelo de las simulaciones CMIP6. En tanto el escenario SSP5-8.5 representa la trayectoria de mayores forzantes radiativos, lo cual supone un calentamiento global de aproximadamente 5 °C al año 2100.

Las proyecciones de cambio climático para la Patagonia hacia fines del presente siglo muestran incrementos de la temperatura media anual de 1-1.2 °C en el sur y noreste de la región y de 1.2-1.5 °C en la región central bajo el escenario de emisiones SSP1-2.6. Mientras que en el escenario SSP5-8.5 los incrementos en la temperatura media anual serían más acentuados: 2.8-3.5 °C en el sur y noreste y 3.5-4.5 °C en el centro. Estos resultados además son consistentes con las tendencias positivas y estadísticamente significativas que exhibe la temperatura media anual durante el periodo histórico 1961-2020 (Camilloni et al., 2022).

En relación a los **índices extremos de temperatura**, se proyectan cambios positivos y significativos en buena parte de la Patagonia para el índice TXx, los cuales son más importantes en el centro-oeste de la provincia de Santa Cruz (Gutiérrez et al., 2021). La cantidad de días que superan los 35°C presenta incrementos positivos y significativos proyectados en el noreste de la provincia de Chubut y en el centro-este de la provincia de Río Negro (Gutiérrez et al., 2021). Se proyectan reducciones significativas en la cantidad de días con heladas en la mayor parte de la Patagonia, con los cambios más importantes proyectados en el centro-oeste de la provincia de Santa Cruz (Gutiérrez et al., 2021). El índice TNn presenta cambios proyectados positivos y significativos en toda la Patagonia, con los mayores incrementos ubicados en la provincia de Santa Cruz (Gutiérrez et al., 2021). Todos los cambios proyectados dependen directamente del escenario de emisiones de gases de efecto considerado. Además, debe considerarse la incertidumbre asociada al conjunto de modelos climáticos utilizados y al horizonte temporal futuro seleccionado.

En general, los cambios proyectados en la temperatura y precipitación media anual muestran un incremento de la aridez en la Patagonia extra-andina, específicamente en el área que abarca una franja desde el NO de Neuquén al SE de Santa Cruz. En esta diagonal se ubican 9 de las 10 comunidades seleccionadas en este proyecto.

1.2. Eventos extremos en la Patagonia

Es difícil establecer diferencias regionales en las proyecciones de los eventos extremos, ya que los patrones espaciales en su mayoría presentan cambios heterogéneos.

En relación a los **índices extremos de precipitación**, las tendencias observadas para la precipitación total de los casos en los que la precipitación diaria es mayor al percentil 95 (R95p) posee un patrón espacial heterogéneo, con reducciones significativas en la zona cordillerana de la provincia de Neuquén e incrementos significativos en la zona cordillerana de la provincia de Santa Cruz entre 47° y 51°S y en el extremo noreste de la provincia de Río Negro (Camilloni et al., 2022). Las tendencias observadas para la cantidad de eventos de precipitación diaria que superan los 25 mm (R25mm) posee un patrón espacial heterogéneo, con reducciones significativas en la zona cordillerana de la provincia de Neuquén e incrementos significativos en la zona cordillerana de la provincia de Santa Cruz entre 47° y 51°S (Camilloni et al., 2022).

Se proyectan incrementos significativos en el índice RX1 (precipitación máxima anual en un día) y RX5 (precipitación máxima anual de 5 días consecutivos) en el noreste de la provincia de Chubut y este de la provincia de Río Negro, con cambios no significativos en el resto de la Patagonia (Gutiérrez et al., 2021).

Se proyectan incrementos significativos en el **índice de Días Secos Consecutivos** (CDD, por sus siglas en inglés) en el centro-oeste de la Patagonia, con los cambios más importantes en la región cordillerana de las provincias de Neuquén y Río Negro (Gutiérrez et al., 2021).

El **índice de precipitación estandarizado en escala de 6 meses** (SPI6) presenta proyecciones que indican un incremento porcentual significativo en las condiciones de sequía a lo largo de la mayor parte de la Patagonia, con los cambios más importantes en la región cordillerana de las provincias de Neuquén y Río Negro (Gutiérrez et al., 2021).

En relación a los **índices extremos de temperatura**, se observan tendencias positivas y significativas en buena parte de la Patagonia a lo largo de las últimas 6 décadas para la cantidad de días en los que la temperatura máxima supera el percentil 90 (TX90p), las cuales son más importantes en la provincia de Tierra del Fuego y el oeste de la provincia de Santa Cruz (Camilloni et al., 2022). Se observan tendencias negativas y significativas en el oeste de la Patagonia en la cantidad de días con noches tropicales (TR), mientras que en la porción este de las provincias de Chubut, Neuquén y Río Negro las tendencias en este índice son positivas y significativas (Camilloni et al., 2022). Se registraron tendencias positivas en buena parte de la Patagonia en las temperaturas máximas muy altas (TXx), las cuales presentan los mayores incrementos en el norte de la provincia de Santa Cruz, sudoeste de la provincia de Chubut y centro-este de la provincia de Neuquén (Camilloni et al., 2022). Los cambios en las temperaturas mínimas muy frías (TNn) presentaron incrementos en casi toda la Patagonia, aunque la mayoría de los cambios resultaron no significativos (Camilloni et al., 2022). La cantidad de días con olas de calor (WSDI) presenta incrementos significativos mayormente en el centro y oeste de la Patagonia, con los mayores cambios ubicados en la provincia de Tierra del Fuego (Camilloni et al., 2022).

Todos los cambios proyectados dependen directamente del escenario de emisiones de gases de efecto invernadero considerado. Además, debe considerarse la incertidumbre asociada al conjunto de modelos climáticos utilizados y al horizonte temporal futuro seleccionado.

Asociativismo y eventos extremos en Río Negro

Las incidencias de lazos institucionales a nivel local ofrecen un contexto propicio para futuras intervenciones económicas, sociales y productivas. La participación en redes institucionales facilita, por ejemplo, los canales de comunicación y conocimiento entre los usuarios de determinados territorios (Blanco & Jiménez, 2011). En la Región Sur de la Provincia de Río Negro, las comunidades indígenas y las cooperativas de comercialización de lana y carne son dispositivos locales para enfrentar los efectos de los desastres (Murgida et al., 2016).

La pertenencia a estas organizaciones de la sociedad civil, que representa un porcentaje significativo en la estepa rionegrina, genera beneficios en las familias rurales como el acceso a créditos, subsidios, mejoras prediales y hasta reconocimiento de derechos a través de estos vínculos. En particular, en el caso de las cooperativas productivas, su función principal es evitar el intercambio abusivo de ciertos intermediarios – mercachifles – en las transacciones de venta de lana de oveja (Conti & Sánchez, 2020). El eje de esta función es netamente de tipo económica, donde las negociaciones de los precios se realizan de forma colectiva y en cantidades mayorista que permiten lograr mejores condiciones de venta de lana y pelo.

En 1984 se produjo una nevada extraordinaria que afectó fuertemente la región. La crisis generada por este evento climático extremo, junto al retorno democrático de 1983, generaron un escenario propicio para el fortalecimiento de la ya existente Cooperativa Ganadera Indígena y la creación de nuevas organizaciones. Una situación similar sucedió luego de la crisis generada por la erupción del Cordón Caulle en 2011. Los contextos de desastres favorecen la llegada de fondos estatales destinados a atender la emergencia. En ambas crisis la ayuda se canalizó a través de las organizaciones que de esta forma se vieron fortalecidas.

Caída de ceniza volcánica y removilización en Patagonia

La caída de ceniza es la amenaza volcánica más frecuente y generalizada. Asociados a los depósitos de ceniza y vientos fuertes y persistentes, pueden ocurrir eventos secundarios, como la removilización eólica de cenizas (Dominguez et al., 2020a). Durante los últimos 35 años, cuatro erupciones explosivas ocurrieron en la Zona Volcánica Sur del Cinturón Volcánico de los Andes.

En agosto de 1991 entró en erupción el volcán Hudson ubicado en Chile. Esta erupción explosiva, con un Índice de Explosividad Volcánica (IEV)^[1] de 4-5, duró 4 días (Banks & Iven, 1991; Nillni et al., 1992). La caída de ceniza se dispersó en un estrecho y alargado sector ESE de la Patagonia, cubriendo más de 100.000 km² (Scasso et al., 1994). Una de las consecuencias más importantes a largo plazo ha sido la removilización de cenizas, particularmente en las regiones áridas y semiáridas de la estepa patagónica (Wilson et al., 2011).

El 1 de mayo de 2008 entró en erupción el volcán Chaitén. Esta erupción ríolítica explosiva con un IEV de 4 duró hasta 2010 (Alfano et al., 2011; Castro & Dingwell, 2009). La fase eruptiva mayor se caracterizó por columnas de hasta 19 km s.n.m. En Argentina se acumularon aproximadamente $1,6 \times 10^{11}$ kg de ceniza volcánica (Watt et al., 2009). Si bien no hubo estudios específicos de removilización de cenizas, se sabe que este evento afectó un área más amplia que la cubierta por cenizas primarias y acentuó el impacto en las actividades productivas (Craig et al., 2016).

¹ El Índice de Explosividad Volcánica permite determinar la magnitud de las erupciones volcánicas en función del material emitido y la altura alcanzada por la columna explosiva. El índice IEV va de 0 a 8, siendo el valor 8 el de mayor magnitud.

El 4 de junio de 2011 entró en erupción el Cordón Caulle. Se trató de una erupción riolítica con un IEV de 4-5, caracterizada por columnas eruptivas de entre 3 y 12 km s.n.m. durante la fase inicial (4-5 días del inicio de la erupción) emitiendo alrededor de 1 km³ de ceniza (Bonadonna et al., 2015; Castro et al., 2013; Pistolesi et al., 2015). La removilización de cenizas prolongó las consecuencias negativas por años en las zonas áridas y semiáridas de los pastizales patagónicos (Dominguez et al., 2020a; Dominguez et al., 2021; Dominguez et al., 2020b; Forte et al., 2018; Panebianco et al., 2017; Wilson et al., 2011)

Finalmente, el 22 de abril de 2015, el volcán Calbuco entró en erupción con un IEV de 4 produciendo columnas eruptivas de hasta 15 km s.n.m (Romero et al., 2016). La columna se orientó hacia el NE (Forte et al., 2018) y los eventos de removilización de cenizas se registraron en ese mismo sentido (Reckziegel et al., 2016).

Debido a los vientos predominantes del oeste, los depósitos de ceniza se extendieron en todos los casos sobre la estepa patagónica argentina donde se desarrollan los sistemas ganaderos extensivos. Ante este tipo de eventos la ganadería sufre impactos muy fuertes ya que la ceniza cubre el pasto, lo seca y de esa manera se reduce la fuente de alimentación de los animales. Además, les corroe los dientes, impidiendo que los animales puedan seguir alimentándose, ocasionándoles en muchos casos la muerte (Reckziegel et al., 2019).

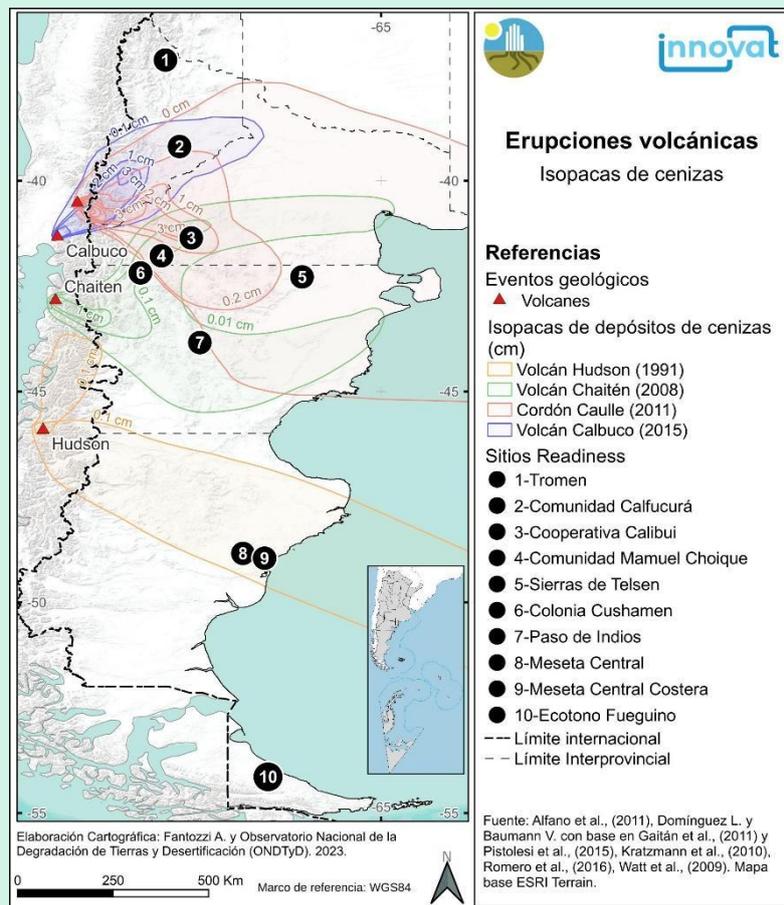


Figura B.8. Mapa de isopacas de los depósitos de ceniza volcánica de las últimas cuatro erupciones volcánicas. Fuentes: Hudson 1991 (Kratzmann et al., 2010); Chaitén 2008–2010 (Alfano et al., 2011; Watt et al., 2009); Cordón Caulle 2011–2012 (mapa de isopacas de depósito total compilado por L. Domínguez y V. Baumann con base en Gaitán et al., 2011 y Pistolesi et al., 2015); y Calbuco 2015 (Romero et al., 2016).

1.3. Regiones ecológicas, vegetación y áreas de importancia para la conservación

La Patagonia extra-andina abarca una vasta región que comprende aproximadamente un cuarto de la superficie continental del país. Los gradientes climáticos descritos anteriormente, principalmente precipitación y temperatura, determinan la heterogeneidad natural de la Patagonia, comprendiendo las Provincias Fitogeográficas Patagónica y extremo austral del Monte (Cabrera, 1976; León et al., 1998). La transición entre ambas está dada por el régimen térmico; mientras la temperatura media anual de la Patagónica es de 8 a 10 °C, la del Monte es de 14 a 16 °C.

Méndez Casariego et al. (2005) definen las diferentes Regiones Ecológicas Homogéneas de la Patagonia (Figura B.9). El concepto de regiones ecológicas supone la interrelación de los diferentes elementos del medio natural –relieve, clima, hidrografía y bioma– en una superficie determinada. A su vez estas características ambientales han favorecido el desarrollo de factores histórico-culturales que han ido dando un uso diferencial a las tierras, de manera que cada región presenta una identidad no solo en su paisaje natural, sino también en su paisaje humano.

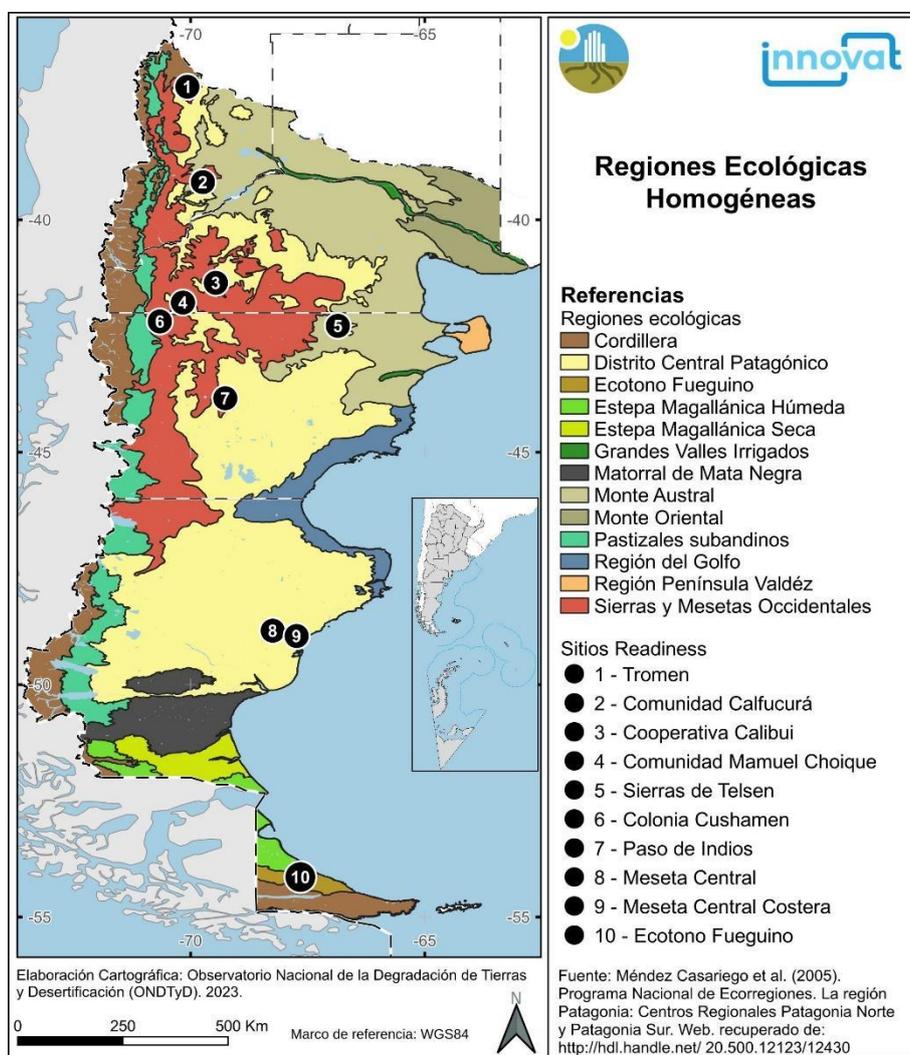


Figura B.9. Regiones Ecológicas Homogéneas de la Patagonia extra-andina (Méndez Casariego et al., 2005, modificado por Vázquez, 2019).

Dentro de estas Regiones Ecológicas es posible identificar diferentes unidades de vegetación, de acuerdo a sus características fisonómico-florísticas (Figura B.10). A continuación, se detallan las Regiones Ecológicas Homogéneas y Unidades de Vegetación de la Patagonia extra-andina.

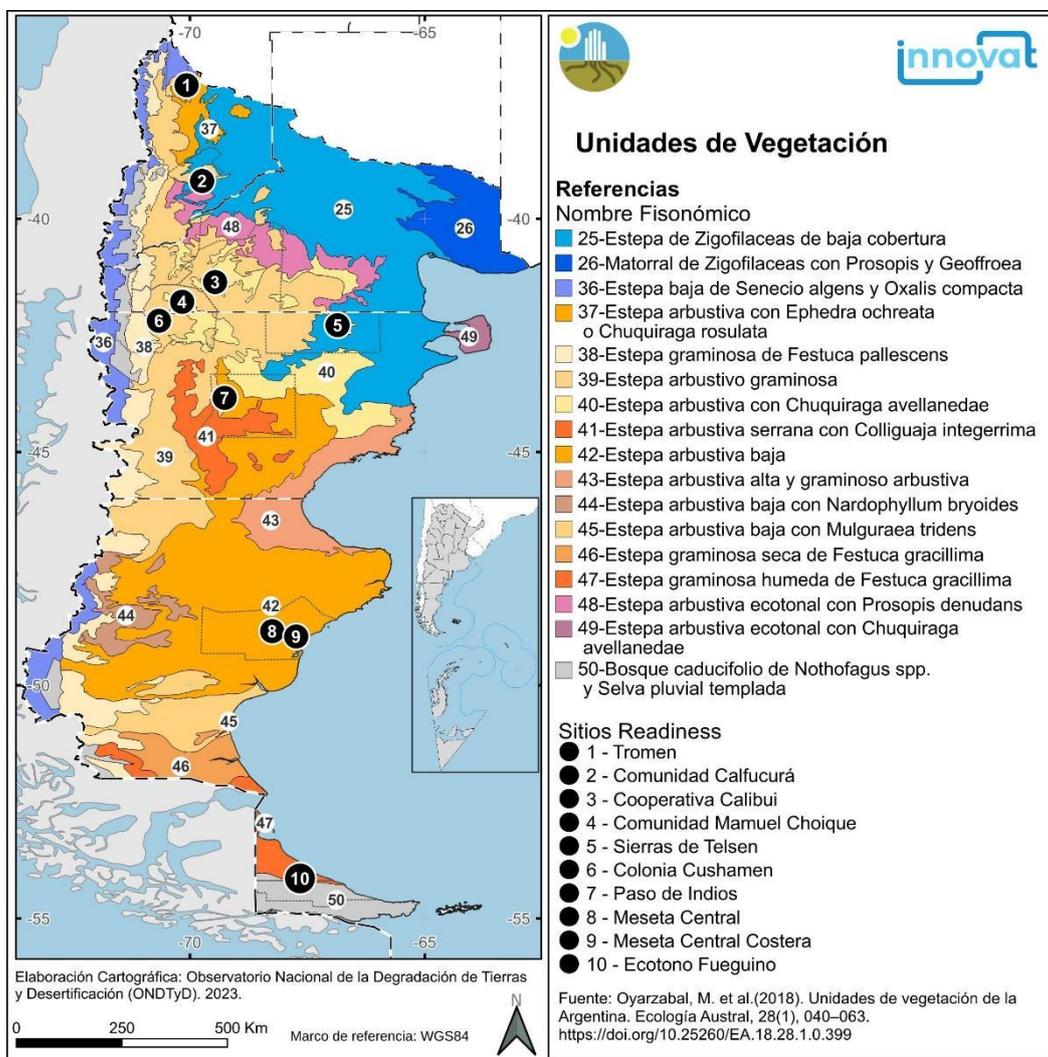


Figura B.10. Unidades de vegetación de la Patagonia extra-andina (Oyarzabal et al., 2018).

a) Regiones Ecológicas Homogéneas y Unidades de Vegetación de la Patagonia extra-andina

Monte Austral

Se desarrolla en un paisaje de planicies aluviales, pedimentos disectados y bajos sin salida, con una altimetría inferior a 500 m s.n.m. Al Oeste ingresa en las serranías, pero por debajo de los 700 m s.n.m. formando un extenso ecotono.

Predominan los suelos moderadamente profundos a someros, de texturas franco-arenosas, arenosos y arcillosos, comúnmente con carbonato de calcio, de muy escasa materia orgánica, pH moderadamente alcalinos y un fuerte déficit hídrico anual. En las áreas relativamente bajas de las planicies aluviales y cuencas

endorreicas dominan suelos salinos-alcálinos. Es frecuente la presencia de signos de erosión combinada eólica-hídrica grave a muy grave (deflación y acumulación, pavimentos, pedestales, surcos y cárcavas).

La vegetación típica es una estepa de Zigofiláceas de baja cobertura, tales como *Larrea divaricata*, *L. cuneifolia*, *L. ameghinoi* y *L. nitida* (Roig et al., 2009), que se presenta con varios estratos y baja cobertura. El estrato inferior (menor a 0,5 m) es de gramíneas, hierbas y arbustos bajos; presenta 10 a 20% de cobertura, que puede aumentar mucho por el crecimiento de efímeras. Los estratos bajo y medio (0,5 a 1,5 m) son los de mayor cobertura, raramente superan el 40%. El estrato superior (hasta 2 m) es muy disperso (León et al., 1998). Las otras especies más frecuentes en las comunidades corresponden a los géneros *Lycium*, *Chuquiraga*, *Parkinsonia*, *Ephedra*, *Gutierrezia*, *Verbena* y *Baccharis* (León et al., 1998; Morello et al., 2012). Son frecuentes también las especies arbustivas del género *Neltuma* (*N. alpataco* y *N. flexuosa*) (León et al., 1998).

Monte Oriental

Se encuentra en el extremo NE de la provincia de Río Negro sobre planicies sedimentarias bajas, determinado por una precipitación anual superior a 250 mm, un régimen isohigro y mayor temperatura. Predominan los suelos areno-limosos, moderadamente alcalinos y de escasa cantidad de materia orgánica.

La vegetación corresponde mayoritariamente a una estepa arbustiva de *Larrea divaricata*, *L. cuneifolia* y *Monttea aphylla* (Roig et al., 2009), de mayor altura (1,5 a 3 m), cobertura (50 a 80%) y densidad que las estepas en el resto del Monte. Es común la presencia de elementos arbóreos aislados de *Neltuma flexuosa* o en pequeños bosquesillos de *Geoffroea decorticans*. Se agrega *Capparis atamisquea* y se hacen muy abundantes *Chuquiraga erinacea* y *Condalia microphylla* (Bóo et al., 1997; León et al., 1998; Morello et al., 2012). El estrato de gramíneas tiene una mayor riqueza de especies que las otras estepas del Monte; en particular las especies C₄. En sectores que han sufrido incendios recientes, especialmente si han tenido fuegos recurrentes, predominan los pastizales.

Sierras y Mesetas Occidentales

En el sector Centro-Oeste de Patagonia se extiende esta área de sierras, pedimentos mesetiformes y mesetas basálticas, mayormente encima de los 900 m s.n.m. Las precipitaciones varían entre 200 a 300 mm anuales concentradas en otoño e invierno y la temperatura anual media es de 8 y 10 °C. Dominan los suelos moderadamente profundos a profundos, de texturas franco-arenosas y arcillosas. En las áreas serranas y colinadas altas los suelos son poco profundos y se encuentran asociados a afloramientos rocosos.

La vegetación típica es una estepa arbustivo-graminosa dominada por las gramíneas *Pappostipa speciosa*, *Pappostipa humilis*, *Poa ligularis* y *Poa lanuginosa*, y los arbustos *Adesmia volckmannii* y *Berberis microphylla*, que alcanzan entre 60 y 180 cm de altura (Golluscio et al., 1982). Tiene numerosas variantes según la abundancia de otras especies acompañantes que pueden ser localmente abundantes, como los arbustos *Mulinum spinosum*, *Senecio filaginoides*, *Grindelia anethifolia*, *Nassauvia glomerulosa*, *Nassauvia axillaris*, *Retanilla patagonica*, *Ephedra frustillata*, *Colliguaja integerrima*, *Junellia tonini* var. *mulinoides*, o las gramíneas *Jarava neaei*, *Bromus setifolius* o *Poa huecu* (León et al., 1998; Cingolani et al., 2000). Parte de esta unidad se ubica en la meseta de Somuncurá, una formación basáltica que supera los 1200 m s.n.m. y que es notable por sus endemismos, entre ellos *Grindelia pygmaea*, *Senecio chipauquilensis*, *Senecio mustersii* var. *dentatus*, *Adesmia serrana* y *Lecanophora ruiz-leali*.

Distrito Central Patagónico (Ecotono Rionegrino; Distrito Central-Esteba arbustiva de quilenbai; Distrito Central-Erial)

Presenta una amplia extensión desde la provincia de Neuquén hasta Santa Cruz, correspondiente a los sectores más áridos (menos de 200 mm de precipitación media anual) de la Patagonia. Es posible diferenciar 6 distritos fisonómico-florísticos (Oyarzabal et al., 2018):

- **Payunia:** Se extiende sobre suelos permeables de arena volcánica. La vegetación típica es una mezcla de estepa gramínea con baja cobertura de *Sporobolus rigens*, *Panicum urvilleanum* o *Pappostipa speciosa* y matorrales de *Ephedra ocreata*, *Mulinum spinosum*, *Spegazziniophytum patagonicum*, *Anarthrophyllum rigidum*, *Neosparton aphyllum* y *Grindelia chilensis*, *Chuquiraga rosulata*, *Neltuma denudans*, *Schinus polygamus* (Cabrera, 1976; Candia et al., 1993; León et al., 1998). Esta unidad posee un alto número de especies endémicas, como *Berberis comberi*, *Condalia megacarpa*, *Neltuma castellanosii* y *Senna kurtzii*.
- **Ecotono Rionegrino:** Se extiende principalmente en el centro-sur de Río Negro, abarcando un paisaje de peniplanicies entre 300 y 600 m s.n.m., y los niveles más bajos de la meseta de Somuncurá. Presenta una fisonomía intermedia entre el matorral del Monte y las estepas patagónicas, con una cobertura vegetal que varía entre 30 y 50%. En general, se encuentra un estrato arbustivo abierto de 1 a 1,5 m de altura en el que predominan arbustos del Monte, principalmente *Neltuma denudans*, *Schinus polygamus*, *Larrea nitida*, *Prosopidastrum globosum*, *Bougainvillea spinosa* y *Verbena sp.* Debajo se desarrolla un estrato de arbustos bajos y gramíneas cespitosas, de características netamente patagónicas: *Mulinum spinosum*, *Senecio filaginoides*, *Grindelia chilensis*, *Nassauvia glomerulosa*, *Tetraglochin ameghinoi*, *Chuquiraga avellanadae*, *Pappostipa humilis* y *P. speciosa* (Ruiz Leal, 1972; Beeskow et al., 1982; Speck, 1982; Bran et al., 1991).
- **Esteba arbustiva de quilenbai:** Esteba arbustiva con una cobertura de entre 30 y 50%. El estrato superior de hasta 1 m de altura es dominado por *Chuquiraga avellanadae* y acompañado por *Lycium ameghinoi*, *Lycium chilense*, *Mulguraea ligustrina*, *Neltuma denudans* y *Schinus polygamus*. En el estrato inferior se encuentran *Acantholippia seriphioides*, *Nassauvia ulicina*, *N. glomerulosa*, *Pleurophora patagonica*, *Acaena platyacantha*, *Pappostipa humilis*, *P. speciosa*, *Jarava neaei*, *Poa lanuginosa*, *P. ligularis*, entre otras.
- **Esteba arbustiva baja-Erial:** Esteba con arbustos bajos en cojín y unas pocas gramíneas, con una cobertura vegetal de hasta el 50% (León et al., 1998). Existen numerosas variantes de esta unidad dependiendo de las especies dominantes: *Nassauvia glomerulosa*, *N. ulicina* o *Chuquiraga aurea*, a las que acompañan *Chuquiraga avellanadae*, *Ch. morenonis*, *Hoffmannseggia trifoliata*, *Acantholippia seriphioides*, *Brachyclados caespitosus*, *Pappostipa humilis*, *Pappostipa ibarii* y *Pappostipa ameghinoi*, entre otras (Bertiller et al., 1981a; Golluscio et al., 1982). En áreas medanosas dominan *Neltuma denudans* y *Lycium chilense* junto con *Atriplex sagittifolia*, *Senecio filaginoides* o *Sporobolus rigens* (Bertiller et al., 1981a).
- **Esteba arbustiva baja con *Nardophyllum bryoides*:** Esteba baja dominada por el arbusto con forma de cojín de hasta 1 m de altura *Nardophyllum bryoides*, acompañado por *Festuca pallenscens*. Ocupa las mesetas y sierras cercanas a los lagos Stroebel y Cardiel.
- **Esteba arbustiva serrana:** Se extiende en áreas serranas del centro de Chubut y está caracterizada por una esteba arbustiva de 1,70 m de altura, dominada por *Colliguaja integerrima* y acompañada por *Mulguraea tridens*, *M. ligustrina*, *Adesmia boronioides*, *Schinus polygamus*, *Lycium chilense*, *Berberis*

microphylla, *Nardophyllum bryoides*, *Anarthrophyllum rigidum*, *Anarthrophyllum desideratum* y *Neobaclea crispifolia*.

Región de la Península de Valdés (Estepa arbustiva ecotonal con *Chuquiraga avellanadae*)

Ocupa la península Valdés y el istmo Ameghino (Morello et al., 2012). El paisaje general es el de una planicie que presenta dos áreas deprimidas con salinas en sus fondos, y cordones medianosos en el tercio austral. La vegetación está caracterizada por una estepa arbustiva ecotonal de 0,5 a 1,5 m de altura y cobertura vegetal (40 a 60%) levemente superior que en el área continental (Bertiller et al., 1981b). Se destacan *Chuquiraga avellanadae*, *Ch. histrix* y *Condalia microphylla*, y en menor medida *Brachyclados megalanthus*, *Lycium chilense*, *Schinus polygamus*, *Prosopidastrum globosum* y *Larrea nitida*. Las gramíneas más abundantes son *Stipa tenuis*, *S. speciosa*, *S. longiglumis*, *Piptochaetium napostaense* y *Poa ligularis*.

Región del Golfo San Jorge (Estepa arbustiva alta y gramíneo arbustiva)

Presenta un paisaje de pedimentos mesetiformes, cañadones y pendientes hacia el mar. En las laderas de las mesetas se encuentran estepas arbustivas altas (hasta 2 m) dominadas por *Colliguaja integerrima*, acompañada por *Retanilla patagonica*, *Acantholippia seriphioides*, *Senecio filaginoides*, *Grindelia chiloensis*, *Baccharis darwinii*, *Nassauvia ulicina* y en un estrato más bajo *Acaena platyacantha*, *Senecio bracteolatus*, *Phacelia secunda*, *Larrea ameghinoi*, *Festuca argentina*, *F. argentina*, *Jarava neaei*, *Pappostipa humilis*, *Poa lanuginosa*, *P. ligularis*.

En las áreas planas y elevadas de las mesetas aparecen estepas de gramíneas con arbustos dispersos, con una cobertura de 80%. Las gramíneas dominantes son *Festuca pallescens*, *Festuca argentina* y *Pappostipa speciosa*, con los arbustos *Senecio filaginoides*, *Nardophyllum bryoides*, *Mulinum spinosum*, *Adesmia volckmannii*, *Junellia thymifolia* y *Acaena platyacantha*, entre otros (León et al., 1998; Bertolami et al., 2008).

Matorral de Mata Negra (estepa arbustiva baja con *Mulguraea tridens*)

Ocupa un paisaje mesetiforme formado principalmente sobre sedimentos marinos y depósitos aterrizados de rodados al norte y al sur del valle del río Santa Cruz. Es una estepa arbustiva con una cobertura vegetal de 40-70% que alcanza una altura de 70 cm (León et al., 1998), dominada por el arbusto *Mulguraea tridens* y acompañada por *Nardophyllum obtusifolium* y *Berberis heterophylla*. El estrato herbáceo es escaso, con *Pappostipa ibarii*, *P. speciosa*, *Jarava neaei*, *Festuca pyrogea*, *Nassauvia darwinii*, *Acaena poeppigiana* y *Azorella trifurcata*.

Estepa Magallánica Seca (estepa gramínea seca de *Festuca gracillima*)

Se encuentra en la cuenca baja del Río Gallegos, con precipitación anual entre 200 y 300 mm y temperatura media anual de 6 a 7 °C. A pesar de que la lluvia se distribuye a lo largo de todo el año, presenta un máximo estival, una característica particular en el clima patagónico. El paisaje es plano o levemente ondulado con alturas de hasta 300 m s.n.m., dominado por mesetas sedimentarias del período terciario que forman niveles aterrizados entre el Río Gallegos y el Río Chico, terrazas glaciales cuaternarias y coladas basálticas provenientes de volcanes relativamente recientes. Las lluvias se canalizan hacia lagunas temporarias o

grandes bajos internos, aunque existen también tres grandes valles fluviales que atraviesan la región: el Río Coyle, el Gallegos y el Gallegos Chico, hacia el sur.

La comunidad típica es la estepa gramínea con una cobertura de hasta 80%, dominada por *Festuca gracillima*, que forma matas de 30-40 cm de altura (Roig et al., 1985). Entre estas matas se encuentran otras gramíneas o hierbas pequeñas como *Poa duseinii*, *Bromus setifolius*, *Hordeum comosum*, *Rytidosperma virescens*, *Carex andina*, *Viola maculata*, *Calceolaria uniflora*, *Azorella fuegiana*. Es común ver arbustos aislados de *Berberis buxifolia* o *Mulguraea tridens* y subarbustos, como *Nardophyllum bryoides*, *Nassauvia ulicina*, *Nassauvia fuegiana*, *Perezia recurvata* y *Ephedra frustillata*.

Estepa Magallánica Húmeda (estepa gramínea húmeda de *Festuca gracillima*)

Se encuentra en el extremo sur de Santa Cruz y norte de Tierra del Fuego sobre terrazas de origen glacial, planicies glacifluviales, morenas y mesetas sedimentarias terciarias. Existen también extensos mallines en valles fluviales y cañadones. El ambiente es subhúmedo, con precipitaciones anuales de entre 300 y 450 mm, distribuidas durante todo el año en forma de tormentas cortas, frecuentes y poco intensas, que presentan un máximo estival. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 6,5 y 5,5 °C, y hay una escasa diferencia estacional.

Este pastizal tiene una fisonomía similar a la Estepa Magallánica Seca, pero incluye grises arbustales de *Chilodactylopusium diffusum* y *Empetrum rubrum*. Aparecen también *Avenella flexuosa*, *Anthoxanthum pusillum*, *Poa alopecurus*, *Gentianella magellanica*, *Senecio magellanicus*, *Primula magellanica*, *Berberis microphylla*, *Ribes magellanicum*, *Agropyron fuegianum*, *Deschampsia flexuosa*, *Rytidosperma virescens* y gramíneas del género *Carex*, entre otras. La abundancia relativa de estas especies varía conforme a las características del suelo, originando diferentes comunidades (Collantes et al., 1999; Oyarzabal et al., 2018).

Ecotono Fueguino

Esta unidad ecológica se desarrolla en la Isla de Tierra del Fuego y representa una transición entre la Estepa gramínea húmeda de *Festuca gracillima* y el bosque caducifolio de *Nothofagus spp.* y selva pluvial templada. El clima es subhúmedo oceánico, con nevadas frecuentes y persistentes durante el período invernal y temperaturas medias anuales de alrededor de 4 °C.

Se presentan bosques aislados de *Nothofagus antartica* que se alternan con áreas de estepa húmeda de *Festuca gracillima* y extensos mallines o vegas de ciperáceas, que en zonas más deprimidas dan lugar a turberas. Muchas especies de porte arbustivo están asociadas a este sistema, entre ellas *Berberis buxifolia*, *Chilodactylopusium diffusum* y *Ribes magellanicum*. Estos bosques abiertos dan lugar a un estrato herbáceo de gran importancia forrajera dominado por gramíneas como *Poa pratensis*, *Phleum sp.*, *Agropyron magellanicum*, *Hordeum sp.*, *Trisetum sp.*, etc., y hierbas como *Osmorhiza chilensis* o *Galium aparine*.

Valles Irrigados

La actividad agropecuaria intensiva se desarrolla gracias al riego y se concentra principalmente en los valles: Alto Valle de Río Negro y Neuquén, Valle Medio del Río Negro, Valle Inferior del Río Negro, Valle del Río Colorado, Valle de General Conesa, Valle Medio e Inferior del Río Chubut, Valle de Genoa, Comarca de Los Alerces, Colonia Sarmiento, Comarca N.O. de Santa Cruz y Gobernador Gregores. Estos ambientes se encuentran profundamente transformados y determinados por el desarrollo de agroecosistemas con cultivos frutícolas, hortícolas y ganadería intensiva.



Plantas invasoras

En el primer informe global sobre especies exóticas invasoras de la Plataforma Intergubernamental de Ciencia y Política sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES por sus siglas en inglés) se detalla el gran impacto de estas especies sobre la naturaleza, la calidad de vida de la población y la economía (IPBES, 2023). Para el IPBES, las especies exóticas invasoras son una de las mayores amenazas a la biodiversidad, tanto como el cambio climático, y el cambio en el uso de la tierra o la contaminación. Mencionan específicamente las interacciones entre el cambio climático y las especies invasoras vegetales. Así, el cambio climático puede acelerar la invasión por plantas exóticas, que a su vez tienen un impacto negativo como por ejemplo en los pastizales de Tierra del Fuego (Cipriotti et al., 2014).

La introducción de las actividades agrícola-ganaderas en Patagonia, principalmente la ganadería ovina, trajo consigo la introducción de plantas exóticas. Algunas especies exóticas, hoy naturalizadas, como el alfilerillo (*Erodium cicutarium*) o la vulpia (*Vulpia sp.*) son consideradas plantas con un cierto valor forrajero por su aporte de biomasa verde en los meses de invierno. De todas maneras, no se han estudiado sus impactos en las comunidades donde se han naturalizado. Otras, como el *cheatgrass* (*Bromus tectorum*) (Biganzoli et al., 2013) y la rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa*) (Damascos et al., 2004), han sido señaladas como invasoras, con potenciales impactos negativos en los ecosistemas afectados. *B. tectorum* en los pastizales del norte de Chubut y del sur de Río Negro, entre otras áreas, y *R. rubiginosa* en algunos mallines de la estepa central y en el ecotono con el bosque, en el sector oeste. En la estepa patagónica austral la invasión de *Hieracium pilosella* L. (Asteracea), originaria de Europa y Asia, presenta una amenaza a la biodiversidad y la receptividad ganadera. Según Cipriotti et al. (2014) comúnmente reemplaza a las especies nativas del inter-coironal o los inter-espacios entre arbustos. Estos sitios son naturalmente ocupados por un gran conjunto de gramíneas nativas pequeñas y especies naturalizadas que representan un aporte clave a la diversidad y al valor pastoril de esa comunidad (Posse et al., 1996).

Igualmente, algunas especies nativas, la mayoría leñosas no palatables, han incrementado su cobertura en distintas áreas debido tanto a la supresión del fuego como a quemadas reiteradas del pastizal o bien debido al sobrepastoreo. Este es el caso, entre otros, del quilenbai (*Chuquiraga avellanadae*) (Rostagno et al., 2006), el duraznillo (*Colliguaja integerrima*) y el molle blanco (*Schinus o'donelli*) (Videla et al., 2018). Para estas plantas leñosas, que han incrementado su cobertura en las últimas décadas debido a ciertas prácticas de manejo, se ha desarrollado el concepto de *shrub encroachment* (van Auken, 2000), definido como el aumento de la densidad, cobertura y biomasa de plantas leñosas o arbustivas autóctonas. La invasión de plantas leñosas se ha producido en muchos pastizales del mundo y ha modificado no solo la estructura de la vegetación, sino también los procesos ecológicos que sostienen importantes servicios ecosistémicos. En el Sitio Piloto "Sierras de Telsen" se pudo observar que en la evaluación de la vegetación fue necesario incorporar esta variable, puesto que brinda una información valiosa en cuanto al estado del pastizal y permite una interpretación más ajustada de la historia del uso de los recursos forrajeros.



Figura B.11. *Hieracium pilosella* en el sitio Ecotono Fuegoino. Foto: Alicia Moretto.

b) Áreas Naturales Protegidas y áreas de importancia para la conservación

Dada la singularidad e importancia global de la Estepa Patagónica, ha sido identificada como una de las ecorregiones terrestres vulnerables y de máxima prioridad regional de conservación en Latinoamérica (Dinerstein et al., 1995). Asimismo, es considerada como uno de los 200 ecosistemas mundiales prioritarios para la conservación (WWF, 1997) que representan los sitios más sobresalientes de la biodiversidad del planeta.

Sin embargo, la biodiversidad de la estepa y el monte patagónicos ha recibido escasa atención en materia de conservación, por lo que se encuentran subrepresentadas en la red de áreas protegidas del país (Chehébar et al., 2013). Algunos trabajos se han esforzado en identificar y resaltar las necesidades de conservación para la Patagonia extrandina. Chehébar et al. (2013) definieron criterios para priorizar elementos claves para la conservación de la biodiversidad, basados en endemismos, rareza y nivel de amenaza. De esta forma, identificaron 518 elementos, a nivel de especies y unidades mayores como ambientes o ecosistemas (*Figura B.12*), e identificaron, sobre la base de información espacial, áreas críticas de alta importancia para el mantenimiento de la biodiversidad y de los procesos y funciones ecosistémicas. Estas áreas comprenden:

- (i) **Áreas prioritarias:** conjunto de unidades de planificación que aseguran el cumplimiento de las metas de conservación fijadas para los 518 objetos de conservación.
- (ii) **Áreas irremplazables:** sub-conjunto de las áreas prioritarias que no pueden ser reemplazadas por otras en otra ubicación para alcanzar las metas de conservación. El caso más característico, aunque no el único, es el de las unidades que contienen las únicas ocurrencias de especies endémicas o de distribución muy restringida.

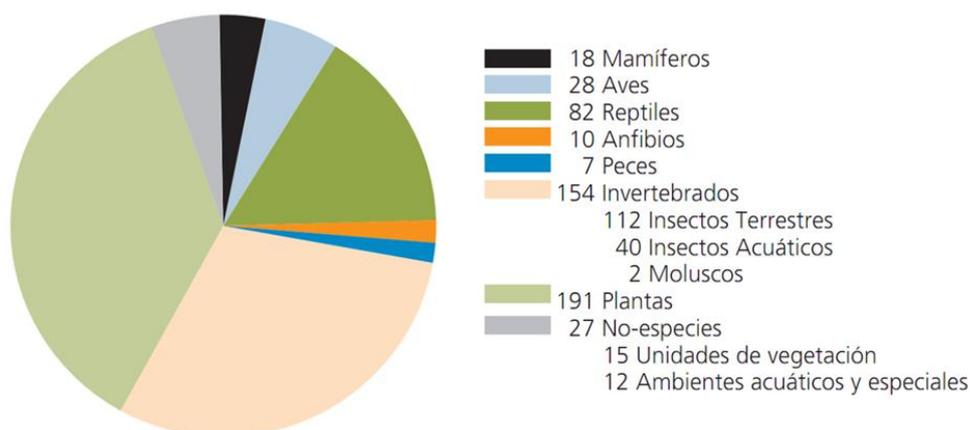


Figura B.12. 518 elementos claves para la conservación de la biodiversidad en la Patagonia extra-andina (Chehébar et al., 2013).

En la *Figura B.13* se presentan las áreas naturales protegidas existentes (nacionales, provinciales y municipales) y en la *Figura B.14* las áreas prioritarias y áreas irremplazables (Chehébar et al., 2013) y los corredores (Heidel et al., 2021) propuestos para la Patagonia extra-andina.

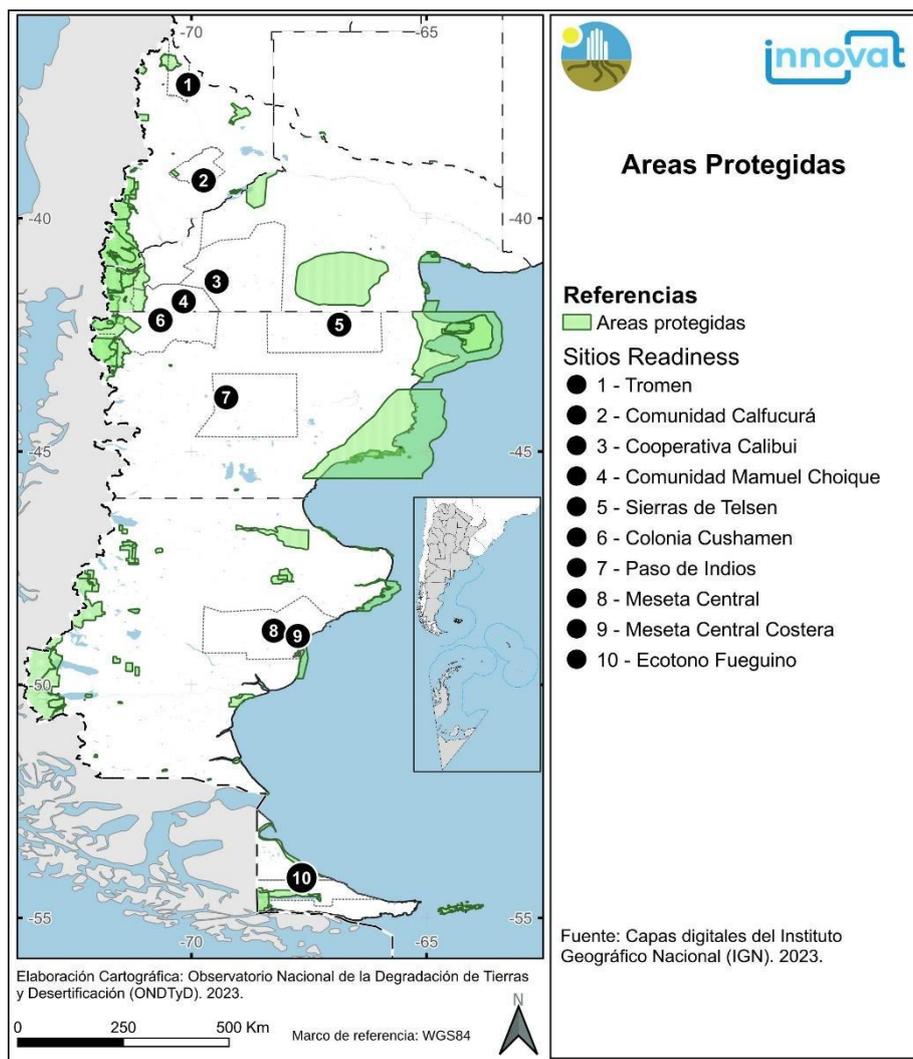


Figura B.13. Áreas naturales protegidas existentes (nacionales, provinciales y municipales) (IGN, 2023).

Las áreas estrictamente protegidas son insuficientes para proteger y mantener poblaciones viables y funcionales de ciertas especies, como así también para mantener procesos ecológicos y evolutivos que ocurren en extensiones espaciales que exceden los límites incluso de las reservas más grandes. Además, los cambios producidos por impactos locales y globales como el cambio climático ya están modificando y modificarán aún más las condiciones que afectan la distribución y abundancia de muchas especies dentro de las reservas existentes. Mantener y/o restaurar la conectividad entre áreas protegidas es la estrategia más recomendada para preservar la biodiversidad frente al cambio climático global (Krosby et al., 2015). Por estas razones el uso de corredores ecológicos resulta una herramienta efectiva y necesaria para conectar reservas aisladas, permitiendo el movimiento de individuos y el flujo de genes entre las poblaciones protegidas, reduciendo su probabilidad de extinción dentro de las mismas y protegiendo los procesos ecológicos y evolutivos más allá de sus límites. Heidelberg et al. (2021) proponen una estrategia espacial de conservación para la Patagonia extra-andina conformada por dos componentes principales: las áreas protegidas, con niveles mayores de protección y designadas principalmente para la conservación de la biodiversidad, y los corredores ecológicos, áreas que proveen conectividad entre las áreas protegidas y pueden tener usos múltiples de bajo impacto. Mientras que las áreas protegidas en Argentina son designadas por leyes nacionales, provinciales o decretos municipales, no existe legislación específica para la designación de corredores de conservación. La

estrategia espacial incluyó el trazado de potenciales corredores con una longitud total de 6.156 km (Figura B.14), a través de tierras públicas y privadas que puedan incrementar la conectividad entre las áreas núcleo de conservación existentes y la identificación de nuevos núcleos de conservación que incrementen la superficie total de las áreas protegidas y a su vez fortalezcan la conectividad. La implementación de estos corredores con algún grado de protección ayudaría a cumplir con los compromisos sobre el área con protección, así como generar conectividad entre dichas áreas. Consideraron como núcleos de conservación existentes las áreas protegidas nacionales y provinciales, a la vez que propusieron 13 nuevos núcleos potenciales donde sería prioritaria la creación de nuevas áreas protegidas o expansión de las existentes para contribuir a la estrategia espacial de conservación.

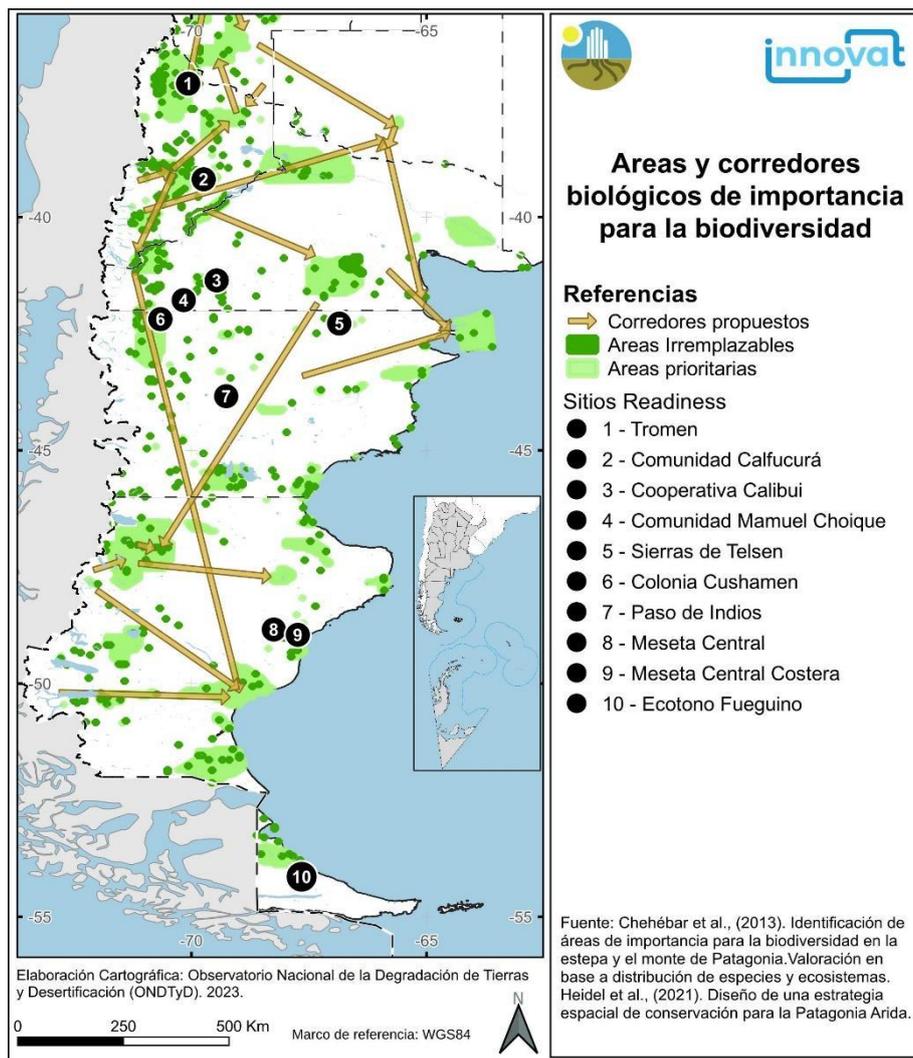


Figura B.14. Áreas de importancia para la conservación (áreas prioritarias y áreas irreemplazables) (Chehébar et al., 2013) y corredores propuestos (Heidel et al., 2021) para la Patagonia extra-andina.

Los humedales patagónicos

Los humedales se encuentran entre los ecosistemas más valiosos no solo en términos socioeconómico-productivos, sino también ambientales, dada su importancia en la provisión de servicios ecosistémicos y biodiversidad. Desempeñan funciones críticas en la mitigación de los impactos del cambio climático (MAyDS, 2023). Por un lado, son importantes reservorios de carbono y su degradación libera el carbono almacenado y por otra parte, cumplen un rol fundamental en la adaptación al cambio climático, ya que amortiguan el efecto de las tormentas y las inundaciones (MAyDS, 2023).

Los humedales tienen baja representación espacial y se estima que cubren cerca del 4% (Enríquez & Cremona, 2017) o 5% (Iriondo, 1989 en Crego et al., 2014) de la superficie de la Patagonia. Este tipo de ambientes, denominados localmente mallines, con características azonales, constituyen sitios estratégicos de conservación (Crego et al., 2014) y para el manejo pastoril (Golluscio et al., 1998) ya que su producción primaria neta aérea (PPNA) es varias veces mayor respecto a ecosistemas circundantes (Curcio, 2016). Los mallines se destacan brindando condiciones favorables para la instalación de los pobladores rurales así como aportes de agua y alimento para la fauna silvestre y el ganado (Mazzoni, 2022). Se concentran en la Patagonia en relieves favorables a la preservación del agua en superficie o cerca de ella, tales como pisos de valles glaciales y fluviales, depresiones de diverso origen y laderas en las que afloran acuíferos (Mazzoni, 2022).

Al igual que sucede con otros humedales del mundo, los mallines patagónicos se encuentran en peligro. Las principales amenazas a la que se encuentran expuestos están fuertemente asociadas al cambio climático y/o al efecto del uso del suelo, representado entre otros por el sobrepastoreo (Golluscio et al., 1998). Se ha identificado una reducción general del 35% en el carbono ecosistémico (carbono en plantas + suelo) y del 56% en suelo intensamente pastoreado en relación a zonas levemente pastoreadas (Enríquez y Cremona, 2017). En el mismo trabajo se destaca que los mallines tendrían un potencial de recuperación grande que habilita el uso pastoril leve a moderado en estos ambientes.

Estos ambientes tienen una escasa resiliencia frente a fluctuaciones climáticas (Manzo et al., 2018). Así, el aumento de la temperatura y la disminución de la precipitación proyectada para algunas regiones de la Patagonia podrían repercutir en el funcionamiento de los mallines y liberar carbono almacenado.

En este contexto, es imprescindible formular planes de manejo sostenible para los humedales de la Patagonia extra-andina.



Figura B.15. Mallín en la provincia de Río Negro. Foto: Vanina Pietragalla.

1.4. Caracterización del suelo de la Patagonia extra-andina y sus principales procesos de degradación

a) Geomorfología y suelos

Una de las principales características del relieve de la región árida patagónica es la presencia de extensas llanuras y mesetas de diferentes orígenes y edades, ubicadas a diferentes niveles. Este relieve se ve interrumpido ocasionalmente por acantilados rocosos, colinas rocosas bajas y valles transversales. En el sector sur, los principales accidentes geográficos son de origen glaciar (Bouza & Bilmes, 2020).

Los suelos dominantes en esta región son los Aridisoles, siendo los Entisoles los suelos subdominantes. En áreas de escasa extensión se desarrollan los Mollisoles y Vertisoles (Soil Survey Staff, 1999) (Figura B.16). La cobertura del suelo presenta una gran variabilidad resultante del fuerte gradiente ambiental (topográfico y climático) entre el sector oeste, más frío y húmedo, y el sector este, más seco y cálido. Esta gran variabilidad se debe también a la presencia de diferentes materiales parentales y factores bióticos, principalmente vegetación.

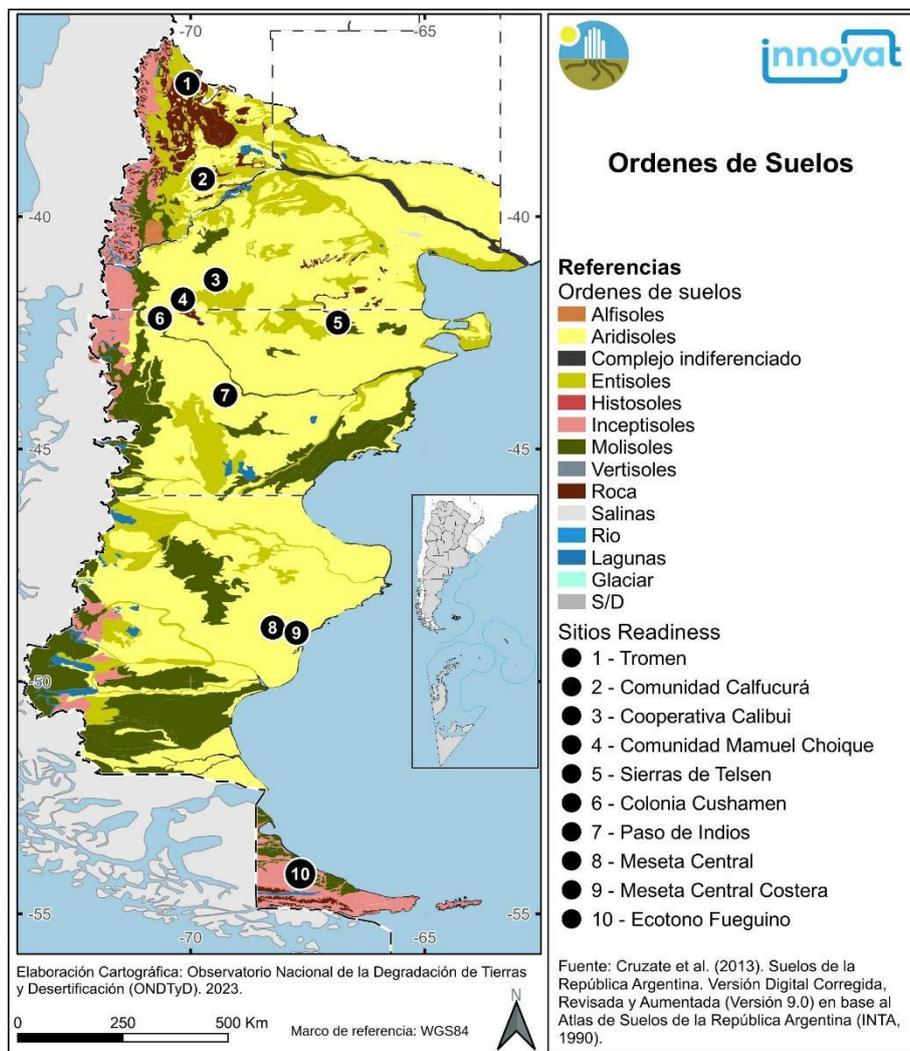


Figura B.16. Suelos de la Patagonia Argentina (Cruzate et al., 2013).

Los **Aridisoles** son suelos que se caracterizan por presentar un régimen de humedad árido (o tórrico), un epipedón ócrico o antrópico (horizontes de colores gris claro, con bajos contenidos de materia orgánica), características que comparten con los Torriorthents y Torripsamments, y alguno de los siguientes horizontes diagnósticos: cámbico, argílico o nátrico, cálcico, gypico, petrocálcico, petrogypico, sálico o un duripán dentro de los 100 cm de la superficie del suelo. Cada uno de estos horizontes define los distintos subórdenes de los Aridisoles. El suborden de los Argids representa a los suelos con un horizonte argílico y son los suelos de mayor desarrollo pedogenético dentro de este orden. Son suelos de textura contrastante que se pueden formar a partir de la combinación de una serie de procesos, principalmente por la eluviación de partículas finas por el agua de percolación y su acumulación en profundidad (iluviación), dando lugar al desarrollo de horizontes argílicos. Los Calcids (Aridisoles con horizonte cálcico o petrocálcico dentro de los 100 cm de profundidad) son los suelos que mayor extensión ocupan dentro de este orden en la región árida patagónica.

Los **Entisoles** son los suelos con menor desarrollo del perfil, tanto por el escaso tiempo de exposición de los materiales originales a los factores de formación activos (por ej.: suelos jóvenes), clima y organismos, como por la elevada resistencia de los materiales originarios a los procesos de meteorización y formación de partículas finas. Los Entisoles dominan amplias extensiones de las zonas áridas. El horizonte diagnóstico que los caracteriza, excepto en sedimentos depositados recientemente, sin cobertura vegetal (por ej.: médanos activos), es el epipedón ócrico, horizonte superior de colores claros y con escaso desarrollo de estructura (Rostagno et al., 2017; Bouza & Pereyra, 2022). En Patagonia, dominan los grandes grupos Torriorthents y Torripsamments. En los Torriorthents, los materiales originarios han sido muy poco alterados y los signos de edafización son algunos cambios en la fábrica de los sedimentos y en su color. En los Torripsamments, la principal característica es su textura gruesa, areno franca o arenosa, con contenidos de fragmentos gruesos (por ej.: gravas) inferior al 35% en volumen. Estos suelos se desarrollan en bolsones serranos y en áreas de dunas y mantos eólicos. En Península Valdés, estos suelos ocupan gran parte del sector sur donde se ubican una serie de campos de médanos activos y mantos eólicos estabilizados (Blanco et al., 2008; del Valle et al., 2008). Dada la elevada macroporosidad, típica de los suelos arenosos, no presentan impedimentos para el desarrollo de las raíces ni para el movimiento vertical del agua. El principal signo de edafización es el desarrollo de colores pardo por los aportes de materia orgánica, sobre todo en el primer horizonte. Los Torrifluvents son suelos que ocupan pequeñas extensiones en zonas de valles, en los que pueden identificarse distintas capas de materiales de diferentes textura, estructura y color.

Los **Molisoles** se desarrollan donde las condiciones de humedad y temperatura son propicias para la formación de un epipedón mólico. En niveles altos de planicies estructurales (niveles de Rodados Patagónicos) como en pampa del Castillo y parte de la pampa de Salamanca se desarrollan mayormente el gran grupo Calcixeroles, mientras que hacia la vertiente atlántica de estos niveles y en el fondo de valle del río Chico que los atraviesan se desarrollan Argixeroles. Los Haploxeroles se desarrollan mayormente en las cercanías de los lagos Musters y Colhué Huapi en llanuras aluviales (valle Hermoso). Los Molisoles con régimen ácuico se encuentran los Endoacuoles que dominan en la planicie aluvial del río Chubut. En la zona subandina, en los sectores más bajos del paisaje se encuentran Molisoles, mientras que en los sectores de mayores pendientes predominan los Entisoles o directamente los afloramientos rocosos. En las morenas y terrazas glaciales es donde los Molisoles (Hapludoles, Haploxeroles) son más frecuentes. Generalmente son de texturas gruesas y pedregosas, con perfiles simples y contenidos no demasiado elevados de materia orgánica. Localmente, en las zonas aledañas a cursos fluviales, mallines o lagunas, pueden desarrollarse también Acuoles. Generalmente solo muestran epipedón mólico y en contadas ocasiones tienen también horizontes argílicos. Se vinculan estrechamente a pastizales (Pereyra y Bouza, 2019; Bouza y Pereyra, 2022).

Los **Vertisoles** han sido descritos en el valle inferior del río Chubut asociados a sedimentos finos, con predominio de arcillas expandibles (smectitas). Son suelos arcillosos, profundos y con una elevada capacidad de retención de humedad y pobremente drenados. Presentan colores oscuros, grietas profundas en alguna estación del año, y una relativa homogeneidad en la morfología del perfil producida por los movimientos de expansión y contracción de las arcillas (Laya, 1981).

En muchas unidades geomórficas, sobre todo donde dominan Haplargids y Haplocalcids, es común la formación de montículos asociados a arbustos de distintas especies, los que representan un importante engrosamiento del horizonte A, enriquecimiento de nutrientes (N, P, S, etc.) y un aumento en la profundidad del suelo (Rostagno & del Valle, 1988; Rostagno et al., 1991), generando lo que generalmente se denominan “islas de fertilidad”. El material acumulado proviene, en parte, de la erosión del horizonte superficial de los espacios entre arbustos. En contraste con los montículos, que conforman parches donde predominan los factores y procesos bióticos, en los espacios entre arbustos predominan los factores y procesos abióticos. La deflación y erosión por salpicado y laminar dan lugar a la formación de pavimentos de desierto (Rostagno & Degorgue, 2011), generalmente asociados al desarrollo de costras superficiales (Bouza et al., 1993 y 1998).

b) Degradación de tierras

Pastoreo ovino y degradación de tierras

La ganadería ovina para la producción de lana y carne ha sido la principal actividad económica sustentada en los pastizales de Patagonia. Desde 1885, los asentamientos humanos y el desarrollo económico se basaron en la cría de ovejas. Casi libres de animales domésticos en 1885, para 1910 los pastizales patagónicos sustentaban a casi 12 millones de ovejas. En 1952, alcanzó su carga ganadera máxima de aproximadamente 25 millones de cabezas para luego disminuir hasta los 14 millones en 1988 debido, principalmente, a los efectos del sobrepastoreo ovino, prolongadas sequías, falta de tecnologías de manejo, y cambios en el precio de la lana debido al desarrollo de textiles sintéticos (Mueller, 2005; von Thüngen & Lanari, 2010).

La cría de cabras se practica en pequeñas áreas de los pastizales patagónicos, principalmente en la región noroeste. La alta heterogeneidad ambiental, así como la variabilidad de las precipitaciones, anuales e interanuales, afectan la incertidumbre en la producción de forrajes y han favorecido el impacto negativo del pastoreo ganadero. La sobreestimación de la capacidad de carga de los pastizales favoreció el pastoreo excesivo y la degradación de la tierra. Así, en los pastizales de la Patagonia, el pastoreo continuo de ovejas, practicado durante más de un siglo, ha cambiado la estructura de la vegetación, principalmente su cobertura, y ha acelerado la erosión del suelo (Soriano, 1983; Ares et al., 1990).

La **desertificación** es uno de los principales problemas ambientales y productivos que afectan las tierras áridas y semiáridas de la Patagonia. La desertificación afecta a más del 75% de su territorio y sus clases severa y muy severa cubren aproximadamente el 33% (del Valle et al., 1998) de la estepa patagónica. Desde el principio se ha atribuido al pastoreo ovino la principal causa del síndrome de desertificación. Willis (1914) describió el manejo de los pastizales en algunos campos de la zona central de la Patagonia haciendo mención a que las ovejas pastaban verano e invierno, año tras año, en el mismo cuadro, lo que hoy se definiría como **pastoreo continuo**. Castro estimó en 1981 que 4 millones de hectáreas habían sido severamente degradadas desde que se introdujeron las ovejas en la Patagonia en 1880. Castro afirmó que la disminución del 7% del stock entre 1947 y 1977 estaba directamente relacionada con el aumento de la degradación de la tierra debido al pastoreo excesivo.

Uno de los principales procesos de degradación de la tierra que subyacen al síndrome de desertificación en esta región es la erosión del suelo. Los pavimentos desérticos, una característica común de muchas áreas

erosionadas naturalmente, están muy extendidos por toda la Patagonia y se han considerado un buen indicador de la erosión acelerada del suelo (Rostagno & Degorgue, 2011).

La erosión del suelo

La erosión del suelo es un proceso natural que puede ser acelerado por diferentes actividades económicas. Además del pastoreo de los animales domésticos, son importantes localmente actividades como la exploración de petróleo y gas y, en el sector noreste, los incendios naturales o provocados por el hombre. El proceso de erosión puede eliminar las partículas finas del suelo ricas en nutrientes y agotar aún más los suelos que ya son pobres (Chartier et al., 2013). Así, en la estepa patagónica, como en muchos pastizales áridos y semiáridos, la erosión del suelo puede afectar profundamente la capacidad de la tierra para producir diferentes bienes y servicios. Incluso en los pastizales subhúmedos del oeste, donde la fertilidad del suelo y las condiciones climáticas son más favorables que en otras áreas de la Patagonia, la erosión del suelo es un proceso importante de degradación del suelo (La Manna et al., 2019).

Si bien en los pastizales patagónicos el viento es un agente geomorfológico importante que en algunas áreas localizadas ha modificado profundamente los paisajes (Blanco et al., 2008), la erosión hídrica es el proceso geomórfico exógeno más activo. En los ambientes áridos resulta difícil separar la erosión natural como proceso geomórfico de modelado del paisaje, de la erosión acelerada por las actividades humanas. En las tierras áridas y semiáridas es donde más incidencia tienen los procesos de erosión, tanto eólica como hídrica. La baja cobertura vegetal y la incidencia de lluvias torrenciales explican en gran medida las altas tasas de erosión hídrica. De hecho, la **erosión del suelo** es reconocida como el principal proceso de degradación subyacente a la desertificación que afecta a una gran proporción de las tierras áridas y semiáridas de la Patagonia (del Valle et al., 1998). A pesar de su aridez, la erosión hídrica parece haber sido el proceso más importante de degradación del suelo (Rostagno et al., 1999).

Erosión hídrica

En ambientes áridos, la erosión hídrica puede ser el principal proceso de degradación del suelo. De hecho, en muchas tierras áridas como gran parte de los pastizales de Patagonia, la erosión del suelo es mayor de lo que podría esperarse considerando las bajas precipitaciones asociadas (Renard, 1980; Rostagno et al., 1999). Un estudio sobre erosión hídrica en los pastizales patagónicos (Gaitán et al., 2017), concluye que la erosividad de la lluvia, una medida del potencial de la lluvia para generar la erosión del suelo, determinada a partir de la precipitación media anual, estuvo entre las más bajas del país. Sin embargo, los autores reconocen que esta metodología podría subestimar la erosividad en áreas donde las lluvias muy intensas son comunes. De hecho, en parte de los pastizales patagónicos las lluvias intensas son comunes y en los últimos años su frecuencia ha aumentado asociada a eventos pluviométricos extraordinarios (Kaless et al., 2019).

Como factores causales se pueden identificar la baja cubierta vegetal, la topografía escarpada, la baja capacidad de infiltración y la ocurrencia de tormentas de alta intensidad. La baja infiltrabilidad del suelo resultante de las pérdidas en la cubierta vegetal y de materia orgánica del suelo y la posterior formación de costras, pueden producir escorrentía que alcance valores significativos en los pastizales degradados (Rostagno, 1989; Chartier et al., 2009). La variación espacial en la escorrentía y la erosión resultante de diferencias en las condiciones de la superficie del suelo ha sido bien documentada (Yair & Enzel, 1987; Chartier et al., 2011). La invasión de plantas leñosas altera el escurrimiento superficial y la erosión del suelo en gran parte de las tierras secas, debido a que el suelo desnudo entre los parches de arbustos es muy susceptible a la erosión hídrica, principalmente en eventos de lluvias de alta intensidad (Parizek et al., 2002).

Aunque la erosión laminar es el proceso dominante y afecta extensas áreas, la erosión por escorrentía concentrada, en forma de surcos y cárcavas, son formas comunes y muy destructivas de erosión hídrica, con sus principales impactos en suelos de tierras bajas, principalmente en humedales (mallines).

Existen diferentes estimaciones del área afectada por la erosión hídrica en la Patagonia. Un estudio reciente (Oliva et al., 2017) indica que más de 9 Mha están afectadas por la erosión hídrica y eólica en la porción central y sur de los pastizales patagónicos (provincias de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego). Para la provincia de Chubut, un total de 2,3 Mha estarían afectadas por erosión hídrica (Salomone et al., 2008). Los resultados obtenidos mediante el modelo USLE indican que los pastizales patagónicos presentan tasas de erosión $>10 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ en casi el 20% de su territorio (Figura B.17). La baja cobertura vegetal y las pendientes largas y pronunciadas explicarían estos altos valores (Gaitán et al., 2017). Un trabajo anterior encontró altas tasas de erosión del suelo en dos áreas del noreste de la Patagonia, un pedimento mesetiforme y un pedimento de flanco. Un análisis dendrocronológico de raíces expuestas de un subarbutus en estas áreas indicó tasas de erosión de 2,4 y 3,1 mm año^{-1} , para los suelos dominantes, Haplocalcids xéricos y Calciargids xéricos, respectivamente (Chartier et al., 2009). Estos valores serían equivalentes a 28,8 y 38,4 $\text{Mg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$.

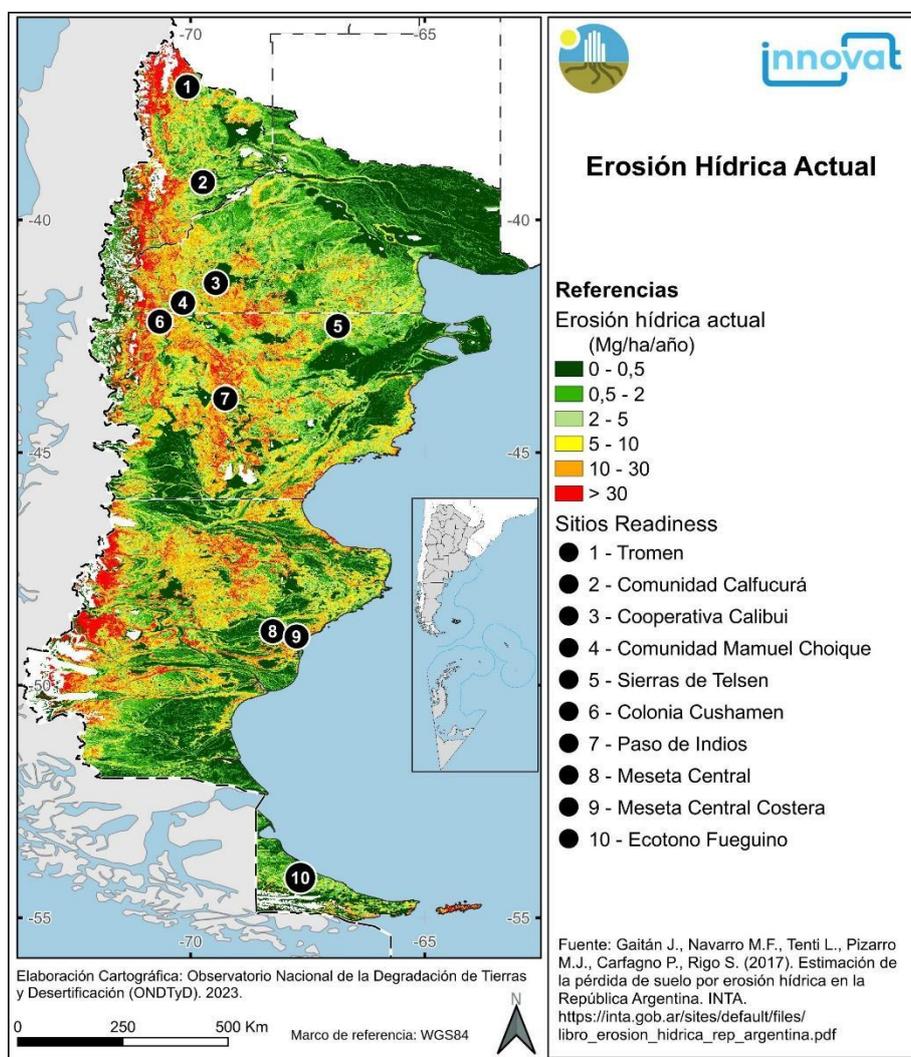


Figura B.17. Erosión hídrica actual calculada con la ecuación universal de pérdida de suelo (USLE) (Gaitán et al., 2017).

Eventos extremos y erosión de suelos en la Patagonia: El caso de la cuenca del Arroyo Telsen

La erosión hídrica es un proceso que ocurre a diferentes escalas temporales y espaciales. Generalmente ocurre en eventos de tasas reducidas, de naturaleza geológica (“erosión natural”), asociados a lluvias de magnitud e intensidades medias y puede ser acelerado por distintas actividades humanas (“erosión acelerada”). Las lluvias extraordinarias, de gran magnitud e intensidades elevadas, generan eventos de escurrimiento y erosión de suelos extraordinarios. Estos eventos han aumentado en los últimos años y estarían asociados al cambio climático. En la *Figura B.18* pueden apreciarse los datos de lluvia anual a lo largo de 16 años en la localidad de Telsen donde se destaca el valor del año 2014; casi el 50% de los 460 mm registrados durante ese año se explican por una lluvia extraordinaria ocurrida en el mes de abril de ese año.

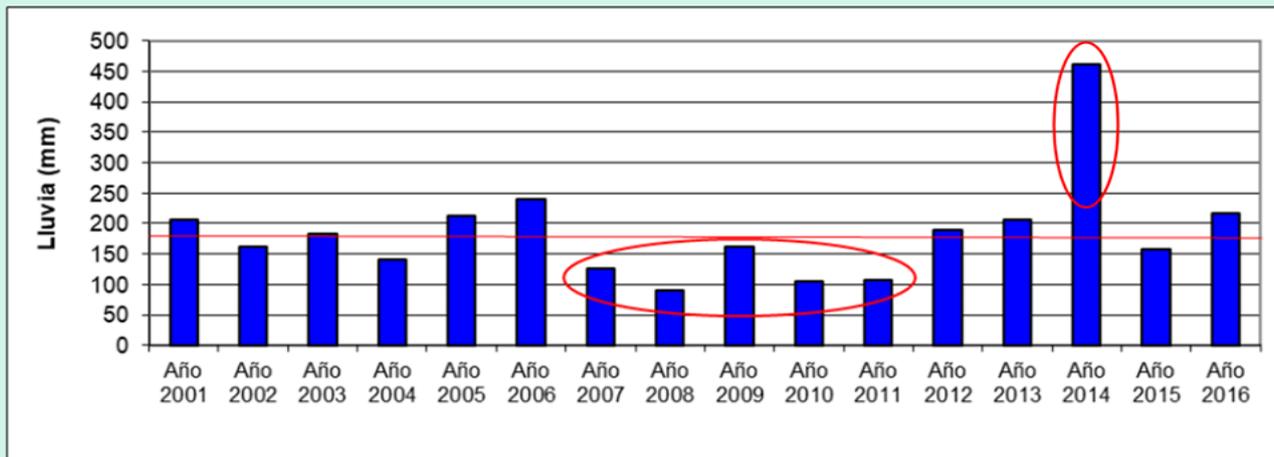


Figura B.18. Precipitación anual (mm) para el período 2001-2016 de la localidad de Telsen. La línea roja horizontal señala el promedio de lluvias, 185 mm, de ese período. La elipse horizontal destaca las lluvias durante el período de 5 años de sequía y la vertical, la influencia de la lluvia extraordinaria, 194 mm, ocurrida en el año 2014 (Fuente: Estación Meteorológica de INTA).

La degradación de los suelos en las cuencas de las áreas serranas, con un marcado relieve, aumentarían los impactos de estas lluvias de gran magnitud y alta intensidad. La cuenca del Arroyo Telsen, aguas arriba de la localidad homónima, tiene un área de aproximadamente 3000 km² y un desnivel de unos 800 m. Durante una lluvia de gran magnitud (194 mm en 28 hs) y picos de elevada intensidad, se generó un evento de escurrimiento extraordinario que dio lugar a un proceso de remoción y transporte de sedimentos que tuvo como punto más extremo la remoción de un mallín de 8 ha ubicado en el fondo del cañadón por donde discurre el Arroyo Telsen (*Figura B.19*). El mallín fue totalmente removido al igual que el sistema de riego del valle, recientemente instalado. Los sedimentos depositados aguas abajo cubrieron los cultivos y produjeron un daño severo a las tierras sistematizadas para el riego.

Previo a esta lluvia extraordinaria, ocurrió una sequía de 5 años, durante los años 2007 al 2011 (*Figura B.18*), que tuvo efectos drásticos sobre la vegetación y la provisión de forraje y afectó severamente la existencia (stock) de ganado de la zona.

El cambio climático se considera una fuerza activa que ha acelerado la erosión del suelo y la degradación de la tierra desde hace varias décadas (Bullock et al., 1995). Estos autores sostuvieron que “el impacto del cambio climático en los suelos debe considerarse en paralelo con los impactos causados por prácticas insostenibles de manejo de la tierra. En muchos casos, es imposible separar los efectos de estos impactos; a menudo interactúan, lo que lleva a un efecto acumulativo mayor en los suelos de lo que se podría predecir a partir de una simple suma de sus efectos”. Casi 30 años después, empezamos a registrar lluvias sin precedentes que provocan eventos extraordinarios de erosión del suelo.

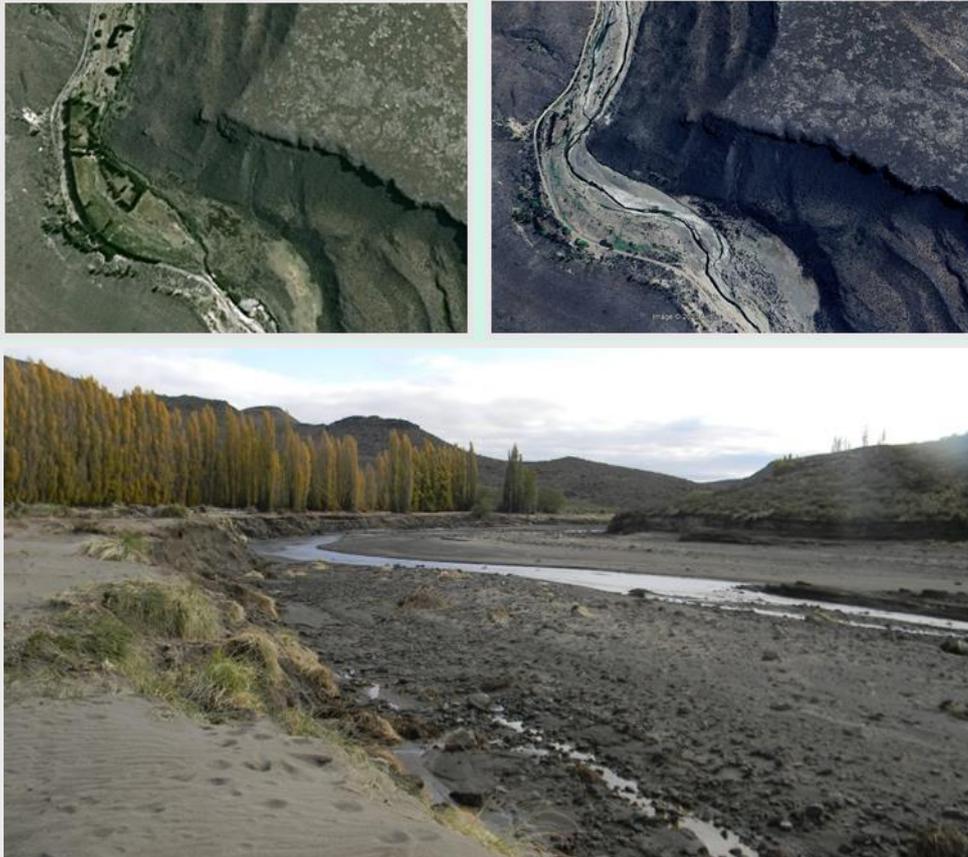


Figura B.19. Arriba, imágenes satelitales del valle del Arroyo Telsen en la que se destaca el mallín de unas 8 hectáreas, ubicado a unos 20 km al NO de la localidad homónima. Izquierda, imagen anterior a la lluvia de abril de 2014. Derecha, imagen posterior; nótese la ausencia de gran parte de la cortina de álamos. Abajo, estado del valle luego de la lluvia del 7 y 8 de abril del año 2014 y el evento de escurrimiento extraordinario asociado.

La erosión eólica

La prevalencia de fuertes vientos y de largos períodos en que el suelo permanece seco, sobre todo donde existe un predominio de suelos de texturas gruesas (areno a areno franca), explican la alta incidencia de la erosión eólica en el modelado del paisaje y como proceso de degradación de suelos en la estepa patagónica.

En algunas zonas de la región patagónica, la erosión eólica, natural o geológica, es un proceso geomorfológico importante; el pastoreo ovino ha contribuido a su aceleración. Entre las manifestaciones del proceso de erosión eólica, pueden apreciarse la formación de lenguas de erosión en distintos ambientes, generalmente, a partir de mallines o de lagunas temporarias y la activación de algunos mantos de arena y dunas originalmente fijas como ocurre en el sector sur de Península Valdés (Blanco et al., 2008; del Valle et al., 2008).

La *Figura B.20* muestra una lengua de erosión al suroeste de la provincia de Chubut, que se aprecia en la imagen como una banda de color claro alargada en el sentido de los vientos dominantes del sector oeste. La lengua originada en la Laguna del Coite (mancha oscura en la parte izquierda superior de la imagen) tiene una longitud de aproximadamente 60 km y un ancho promedio de 600 m. La velocidad media de avance del frente de médanos, que en su desplazamiento da origen a la lengua por eliminación de la cubierta vegetal y activación de la erosión del suelo, era de aproximadamente 600 m año⁻¹, habiéndose registrado avances de hasta 2000 m en un año (Castro, 1983). Esta área ha sido señalada como una de las más afectadas por la erosión eólica en Patagonia (Monteith et al., 1970; Castro, 1983).

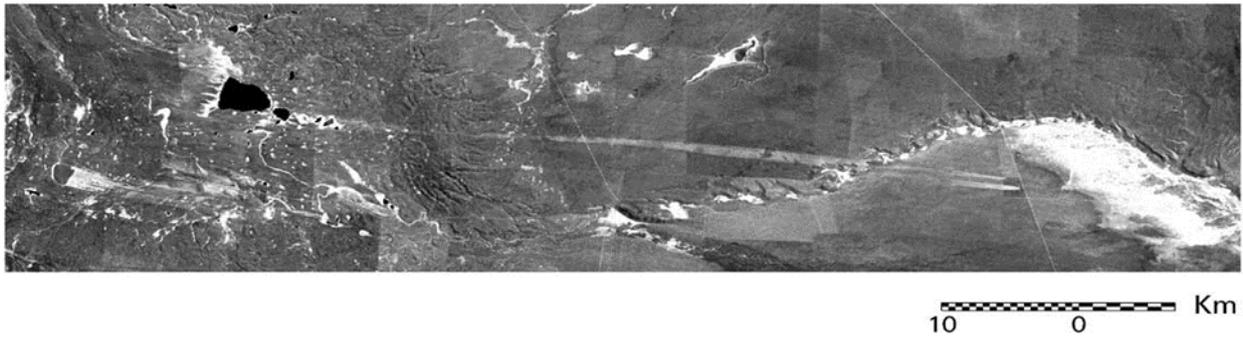


Figura B.20. Recorte de una imagen satelital Landsat ETM (banda pancromática), correspondiente al sector suroeste de la provincia de Chubut, en el departamento Río Senguer.

Actualmente existen 41 Mha de suelos erosionados por el viento en Argentina, de los cuales, 12,5 Mha están gravemente erosionados (Colazo et al., 2019). La mayor parte de los suelos erosionados coinciden con la zona de alto riesgo de erosión eólica como es el caso de Patagonia (Figura B.21).

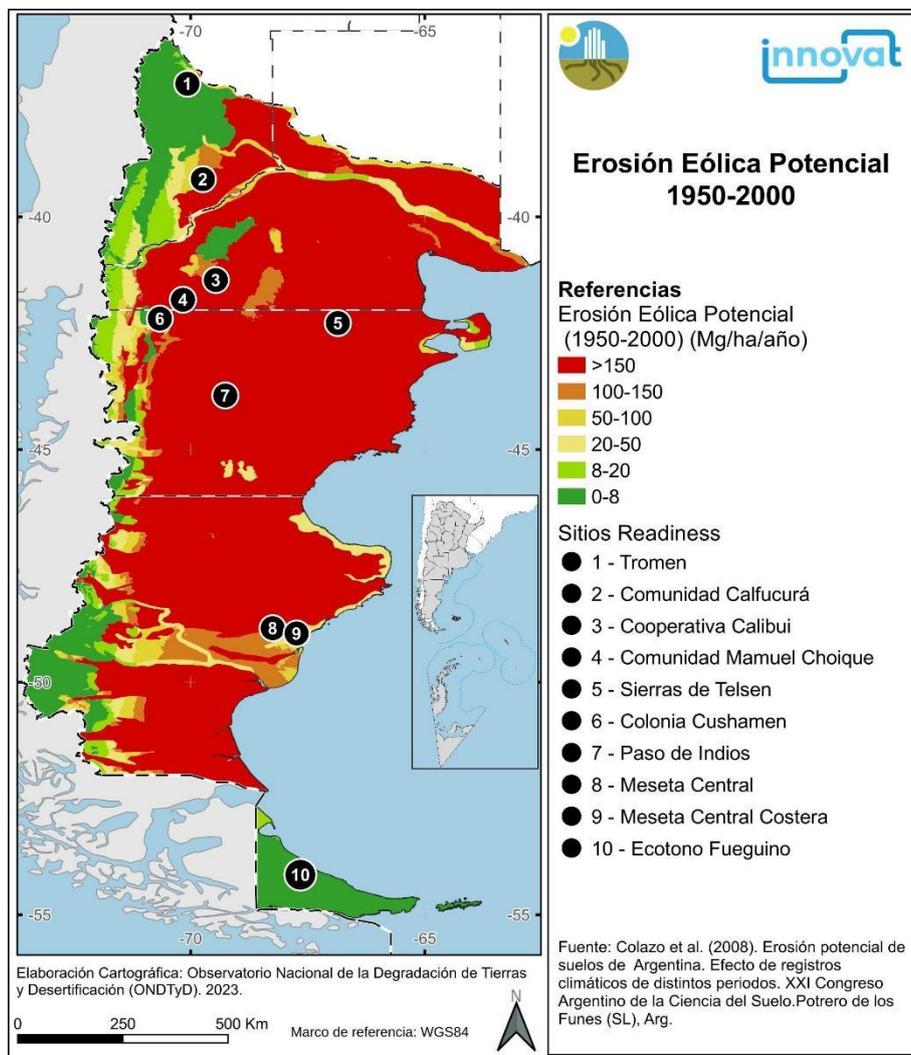


Figura B.21. Distribución espacial de erosión potencial media anual en la Patagonia, periodo 1950-2000 (Adaptado de Colazo et al., 2008).

Salinización

La salinización es el proceso de acumulación de sales más solubles que el yeso y ocurre, generalmente, en sitios donde el nivel freático está a poca profundidad de forma tal que las sales se acumulan ya sea por capilaridad o por evaporación cerca de la superficie. La salinización del suelo es la principal causa de degradación del mismo en las zonas áridas y semiáridas bajo riego. Sin embargo, los suelos afectados por la sal, tanto salinos como sódicos, pueden desarrollarse en condiciones de secano como de regadío. En la Patagonia hay alrededor de 160.000 ha de tierra irrigada; en esta zona, la extensión de suelos afectados por la salinidad es de aproximadamente 63.000 ha (Sánchez et al., 2015). La salinidad y la sodicidad afectan negativamente a las propiedades físicas y químicas del suelo, así como a sus funciones biológicas, y provocan la degradación del suelo y los recursos hídricos, lo que afecta negativamente a la producción de cultivos. La salinización puede resultar de la elevación del nivel freático, la disolución de la sal presente en el perfil del suelo irrigado o por las sales agregadas en el agua aplicada (Sánchez et al., 2015).

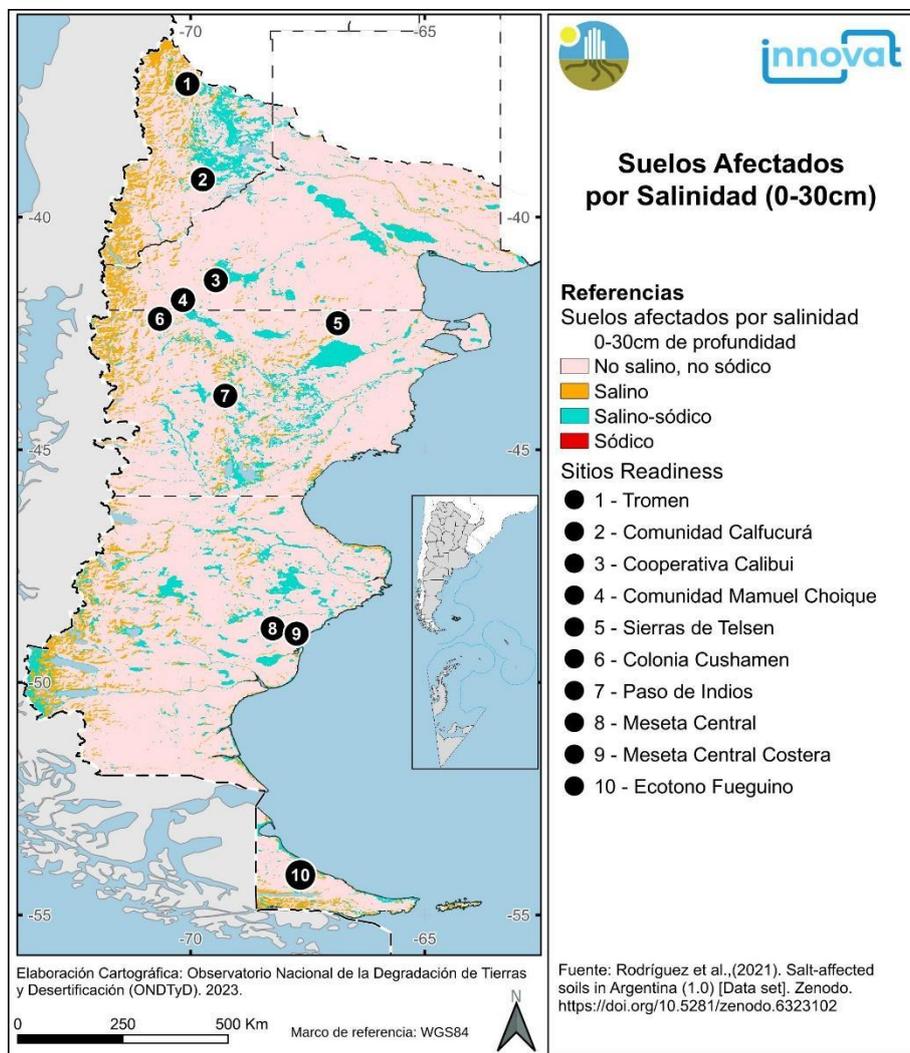


Figura B.22. Mapa de suelos afectados por sales en 0-30 cm de profundidad y ubicación de los sitios del proyecto en curso (Rodríguez et al., 2020).

Otros factores pueden contribuir a la concentración de sal en el perfil del suelo, incluyendo una red de drenaje insuficiente, un mantenimiento deficiente de los colectores y drenajes principales, la compactación del suelo, los ciclos naturales de intrusión de agua de mar como es el caso del valle del bajo Chubut (del Valle et al., 2008), aplicación de fertilizantes y la naturaleza del material parental del suelo. Unos pocos horizontes sálicos se forman en Aridisoles a partir de la acumulación eólica de sales en climas áridos tan extremos que las sales no se lixivian a horizontes más profundos. En la *Figura B.22* se muestra la extensión de suelos afectados por salinidad en Patagonia (Rodríguez et al., 2020).

Carbono Orgánico del Suelo (COS) y pérdida de la materia orgánica

En la Argentina, la ecorregión de la Estepa Patagónica es la que contiene la mayor reserva del COS con 2,52 PgC que representa casi el 19% de la reserva del país debido a su gran extensión (Gaitán et al., 2023). Mientras por unidad de superficie, la Patagonia extra-andina tiene un contenido promedio de COS de 47,53 Mg/ha que es menor a la media del país estimada en 51,3 t/ha (Gaitán et al., 2023). La *Figura B.23* muestra el almacenamiento de COS en los suelos de la Patagonia.

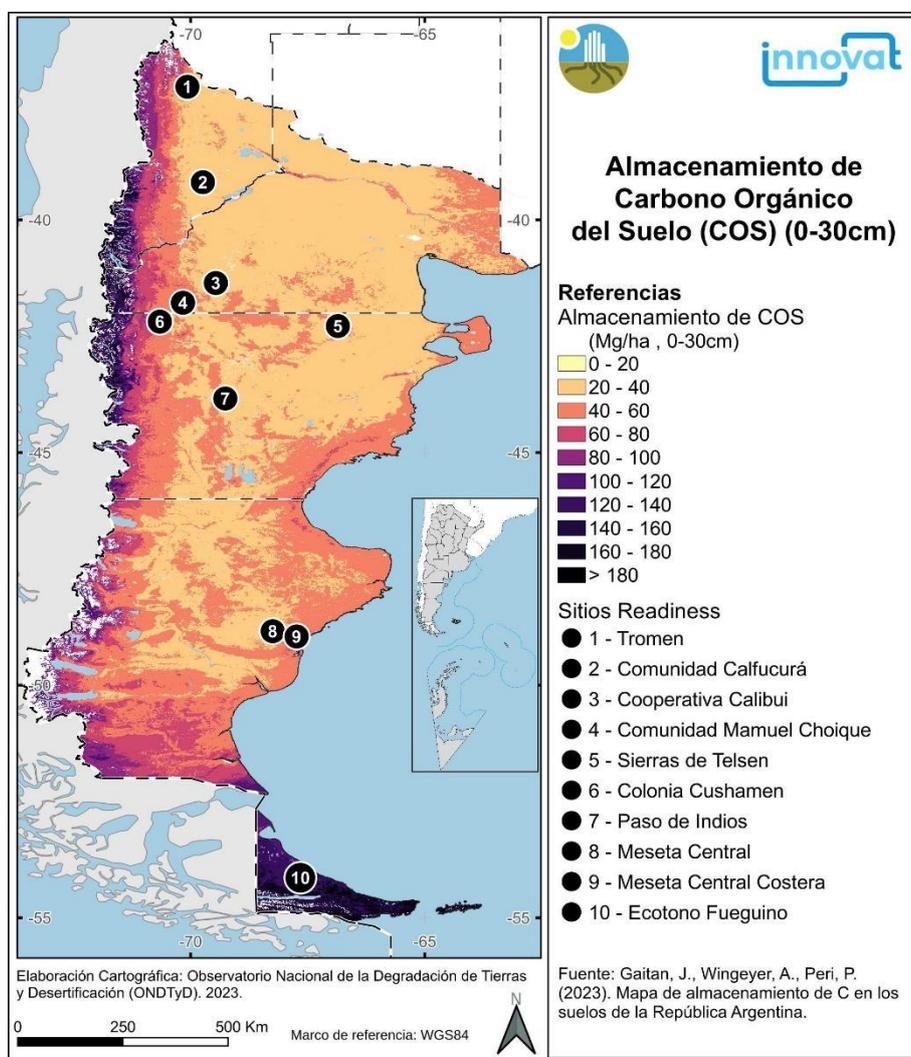


Figura B.23. Mapa de almacenamiento de Carbono Orgánico Suelo (Mg/ha, 0-30 cm) en los suelos de la Patagonia (Gaitán et al., 2023).

Los suelos de la región árida patagónica, particularmente aquellos de texturas gruesas, se caracterizan por sus bajos contenidos de materia orgánica (Beeskow et al., 1987). En la región árida en la que predominan formaciones de estepa, las pérdidas de coberturas asociadas a una larga historia de pastoreo (Bertiller et al., 1995) y la aceleración de los procesos erosivos de distintas naturaleza e intensidades han favorecido la reducción de los contenidos de materia orgánica de los suelos. La erosión del suelo, sobre todo la erosión laminar, reduce selectivamente los nutrientes y la materia orgánica del suelo, lo que, a su vez, afecta la capacidad productiva de la tierra (Chartier et al., 2013). Así, la degradación del suelo, puede afectar fuertemente el ciclo del carbono y la productividad de los pastizales naturales (Chartier & Rostagno, 2006). También afecta la estabilidad de la materia orgánica a través de la disrupción de los agregados exponiendo el carbono orgánico a los procesos microbianos (Bailey et al., 2019). Debido a que la erosión del suelo desplaza una gran cantidad de carbono, como C orgánico particulado y/o C asociado a minerales, es una vía importante que puede afectar el ciclo del carbono, lo que lleva a impactos en el sitio y fuera del sitio (Lal, 2020). También se verían afectados los procesos funcionales del suelo, como el secuestro de Carbono. En un estudio reciente, Horn (2021) analizó el cambio en el % C del suelo en 108 parcelas distribuidas en la región, medidas en dos momentos (entre 7-10 años de diferencia). De acuerdo a sus resultados, un incremento en la temperatura y una disminución en las precipitaciones inducen una pérdida en el stock de C del suelo. Con el modelo ajustado y las proyecciones de cambio de temperatura y precipitaciones predichas por modelos climáticos globales (IPCC, 2021) se estimaron y cartografiaron los cambios futuros esperados en el almacenamiento de C en los ecosistemas secos de la Patagonia. En promedio para la región, en el escenario SSP1 el almacenamiento de C tendería a incrementarse levemente (alrededor de 0,2 t C/ha hacia 2081-2100), mientras que en el escenario SSP5 se perderían 2,45 t C/ha. La reducción del almacenamiento de C en el suelo comprometería aún más la productividad forrajera.

1.5. Pastizales de la Patagonia: Tendencias en la cobertura de la vegetación y proyecciones en el contexto del Cambio Climático

La estepa patagónica argentina es uno de los ecosistemas de tierras secas bajo uso ganadero más grandes del mundo. En esta región, el guanaco (*Lama guanicoe*) es el mayor herbívoro y estuvo presente en gran número en los últimos ~10.000 años antes de que el pastoreo con animales domésticos, principalmente con ovinos, comenzará hace alrededor de 140 años (Lauenroth, 1998). Por lo tanto, se ha hipotetizado que los pastizales de la Patagonia tienen una larga historia evolutiva de herbivoría (Lauenroth, 1998). La fuerte presión de selección causada por la herbivoría podría haber sido complementada con la selección ejercida por la aridez del clima de la región, dando como resultado la presencia de plantas que han desarrollado defensas contra la herbivoría y la aridez (Milchunas et al., 1988). De acuerdo con esto, en cierta medida, los pastizales de la Patagonia serían resistentes al pastoreo; sin embargo, hay evidencias que hacen pensar que el sobrepastoreo es la principal fuerza antropogénica que conduce a la desertificación de estas tierras (del Valle et al., 1998). Varios estudios han mostrado que la intensificación comercial del pastoreo ha inducido cambios en las tierras secas de la Patagonia (por ejemplo: Aguiar et al., 1996; Perelman et al., 1997; Bisigato & Bertiller, 1997; Gaitán et al., 2009) y existen evidencias que muestran que cuando tales cambios cruzan un umbral de resistencia, las mismas características de las plantas que las hacen resistentes hacen que sean poco resilientes (López et al., 2013; Oñatibia et al., 2018). A su vez, se ha documentado que el incremento en la aridez exacerba la degradación inducida por el pastoreo de estos ecosistemas (Oñatibia et al., 2020).

Pastoreo de la fauna silvestre: Ejemplo Provincia de Santa Cruz

Solamente atenuando o directamente llevando a nivel 0 la actividad humana directa o indirecta e iniciando un costoso proceso de revegetación que, en la MCS (Meseta Central Santacruceña), se torna prácticamente imposible por su extensión, podría comenzar a revertirse la degradación.

No obstante, aún debe agregarse un componente propio del ecosistema que adquiere notable relevancia en las últimas décadas: el pastoreo de fauna silvestre como el guanaco (*Lama guanicoe*), especie cuya población en Santa Cruz se estima actualmente en varios millones, según conteos privados y oficiales. Sin embargo, más allá del número preciso, el guanaco comparte el pastizal con el ovino, por lo cual en la carga de herbivoría en un determinado campo se debe tener, necesariamente, en cuenta el stock de ovinos más un número de guanacos que siempre será de cientos o incluso miles. Si se toma en cuenta que un guanaco consume el equivalente a 1,5 o 2 ovinos, el impacto sobre un predio determinado es significativo y afecta la cantidad de ovinos que un productor puede tener en el mismo (Travaini et al., 2015; Gavuzzo et al., 2015; Manero et al., 2007). Con información para 2015, Williams (2017) expresa que: "...el número actual de guanacos equivale a 2.271.195 ovejas, que es prácticamente el número total de ovinos actual de Santa Cruz". El autor asume una equivalencia de 1 guanaco=1,8 ovinos.



Se suma a esta problemática para el sector, la dinámica poblacional de los predadores tales como Puma y Zorros y su impacto sobre la producción ovina, tema que requiere mayor profundización en el estudio y que se relaciona, tanto directa como indirectamente, con el gran porcentaje de campos fuera de producción y abandonados.

Índice de vegetación normalizada

El índice de vegetación normalizada (NDVI por sus siglas en inglés: Normalized Difference Vegetation Index) es un índice espectral que se relaciona con la fracción de la radiación fotosintéticamente activa que es interceptada por la vegetación verde. A partir de esta fracción, se puede estimar la productividad primaria neta aérea (PPNA) de la vegetación a través de un triple producto que incluye también la radiación incidente y la eficiencia en el uso de la radiación (Monteith, 1972). Esta relación estrecha entre NDVI y PPNA ha convertido a este índice espectral en una herramienta muy extendida para estimar la dinámica de la vegetación (Irisarri et al., 2021). La tendencia temporal de NDVI para la Patagonia extra-andina fue negativa para la década 2003-2012 y positiva para la década 2013-2022 (Figura B.24). Estos patrones se corresponden con la dinámica de las precipitaciones durante esas dos décadas (Figura B.3). La relación positiva entre las precipitaciones y el NDVI (Irisarri et al., 2021) permite proyectar que la productividad se verá reducida en la mayor parte de la región para finales de siglo según los escenarios de cambio climático (mayor temperatura y menores precipitaciones; Figuras B.4 y B.7). Estos escenarios, en conjunto con los cambios en la dominancia de arbustos y pastos (ver abajo), exacerbaría la reducción en la provisión de forraje para los herbívoros domésticos en la mayor parte de la Patagonia extra-andina, particularmente en la diagonal NO-SE.

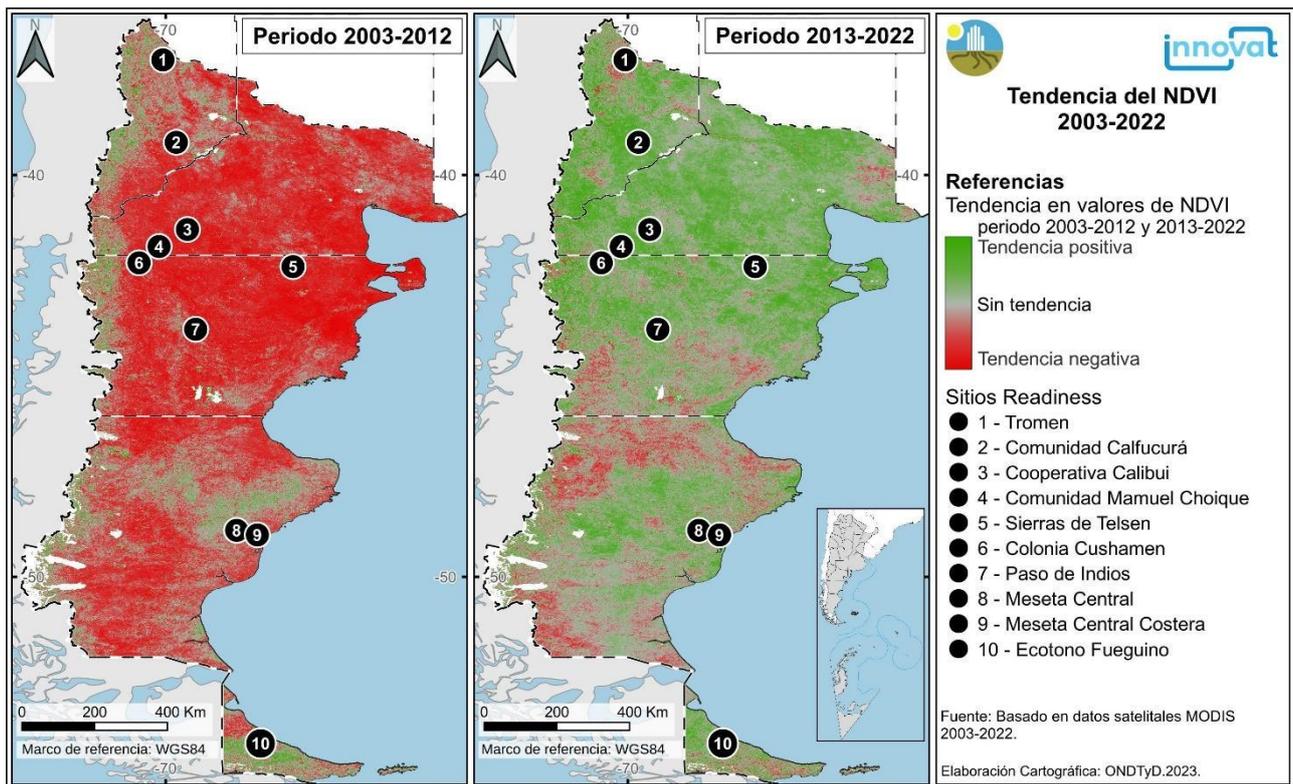


Figura B.24. Tendencia en los valores del NDVI en los últimos 20 años, década 2003-2012 y 2013-2022.
Fuente: Elaboración propia sobre la base de imágenes satelitales MODIS 2003-2022.

Impacto del Cambio Climático (CC)

Los incrementos esperados en la temperatura y en las condiciones de aridez inducirán un incremento en la cobertura de arbustos y una disminución en la cobertura total de pastos, dada por una disminución en la cobertura de pastos palatables, parcialmente compensada por el incremento en la de pastos no palatables. También es de esperar una disminución en la riqueza de especies. Además, se proyecta que los cambios climáticos tendrán efectos directos e indirectos (mediados por sus efectos en la estructura de la vegetación) sobre la funcionalidad de estos ecosistemas (Gaitán et al., 2014a, 2014b, 2018). La presión de pastoreo doméstico acentúa estos cambios (Oñatibia et al., 2020). De acuerdo con estos resultados, es probable que en las tierras secas de la Patagonia disminuya la productividad primaria neta aérea (PPNA) y la productividad forrajera, y que éstas sean menos eficientes en la conversión de precipitación en biomasa vegetal.

Los cambios esperados impactarán negativamente en la sostenibilidad de los sistemas ganaderos extensivos de la región. Castillo et al. (2021) analizaron los efectos directos e indirectos del clima sobre la productividad ganadera en 23 establecimientos ganaderos ovinos del norte de la Patagonia. Sus hallazgos indican que el clima puede afectar la producción ovina de dos maneras: (i) directamente sobre la supervivencia del cordero, e (ii) indirectamente al determinar el inicio de la temporada de crecimiento, la PPNA y la disponibilidad de forraje. Las precipitaciones a fines del otoño y durante el invierno, y la productividad de la vegetación a fines de la primavera y durante el verano fueron los principales controles de la productividad ganadera, asociándose positivamente con el peso de las ovejas previo al servicio que, a su vez, se correlacionó alta y positivamente con el porcentaje de señalada (un indicador clave que determina el éxito económico de los establecimientos ganaderos) (Villagra et al., 2015). Además, la temperatura máxima a fines de la primavera mostró una fuerte relación directa y negativa con el porcentaje de señalada. Dados los cambios que se esperan en el clima, y sus efectos directos e indirectos en la productividad forrajera de los pastizales, los sistemas ganaderos verán amenazada su sostenibilidad.

Gaitán et al. (2018) evaluaron, en 239 sitios de la red de monitoreo MARAS, cómo el clima interactúa con la presión de pastoreo e influye sobre la estructura de la vegetación y sobre atributos funcionales del suelo en los pastizales áridos y semiáridos de la Patagonia. Los resultados de este estudio muestran que la aridez y el sobrepastoreo tienen efectos convergentes sobre la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, ya que ambos se relacionaron negativamente con la riqueza de especies, la cobertura de pastos palatables y el funcionamiento del suelo. La cobertura de arbustos y la de pastos tiende a aumentar y disminuir, respectivamente, hacia sitios más áridos. La evapotranspiración y el estrés por sequía aumentan a medida que aumentan las condiciones de aridez, lo que podría explicar el predominio de especies de raíces profundas, tales como arbustos, en los sitios más áridos. La disminución de la cobertura de pastos palatables fue mayor que la de pastos no palatables a medida que aumenta la aridez. Estos resultados concuerdan con la hipótesis de que la aridez y el pastoreo han sido presiones de selección convergentes sobre los pastos, de tal manera que los rasgos seleccionados para tolerar la aridez serían útiles para ayudar a las plantas a evitar o tolerar la herbivoría, y viceversa (Coughenour, 1985; Milchunas et al., 1988).

Plagas en la Patagonia: Tucura sapo

La tucura sapo (*Bufo crax claraziana*) es un insecto herbívoro endémico de la Patagonia. Actualmente se la registró en las provincias de Neuquén, Río Negro y principalmente en Chubut y Santa Cruz. A diferencia de otras tucuras no tiene alas, por lo que se traslada caminando o saltando. Este insecto se alimenta prácticamente de todas las especies de plantas disponibles, a medida que se trasladan grandes distancias. Pueden consumir desde los duros pastos característicos de la estepa como el coirón, charcao, *Stipa speciosa* hasta los pastos blandos y plantas herbáceas de los mallines.

Cada tres años produce estallidos poblacionales de gran magnitud y se la considera plaga, por el daño económico y ambiental que genera en los cultivos, mallines y estepa. Al provocar una pérdida de forraje importante disminuyen la cantidad de alimento disponible para otros herbívoros, como es el caso del ganado, generándose una competencia por el recurso alimenticio.

En la Patagonia los daños causados por las tucuras sapo afectan en gran parte a los pequeños agricultores y comunidades de pueblos originarios de agricultura de subsistencia. Además del impacto sobre la vegetación afecta las viviendas rurales y la infraestructura productiva, como las fuentes de agua (pozos, aguadas, bebidas) impidiendo su uso para consumo, y en las viviendas (paredes, aberturas y otras partes) afectando poder habitarlas hasta su control. Se considera así un problema socio-productivo.

En febrero de 2020, el SENASA declaró la Emergencia Fitosanitaria en las Provincias de Chubut, Río Negro y Santa Cruz, lo que llevó a la creación del Comité Regional para el manejo de tucuras en la región patagónica constituido por técnicos de CONICET, INTA, SENASA, Entes y Ministerios de las tres provincias afectadas, que realiza evaluaciones y recomendaciones del manejo de la plaga.

A su vez a nivel local, se organizaron Comisiones para el control de tucura como en la localidad de Cushamen en el Noroeste de la Provincia de Chubut. Allí la Comuna Rural junto a las Comunidades de pueblos originarios con el apoyo del Ministerio de producción provincial, el INTA y el SENASA, organizan anualmente los monitoreo y operativos de control en función de los mismos. Se dotó de equipamiento, insumos y elementos de protección personal para la aplicación de productos tucuricidas autorizados, así como la capacitación correspondiente a los aplicadores.

Aún no se sabe con certeza cuáles son las causas de estos eventos biológicos cuya recurrencia se incrementó desde el 2009, pero se cree que los cambios ambientales están afectando a los controladores naturales. Su manejo es extremadamente complejo y año a año se observa un avance de la superficie afectada. Sin embargo, las acciones de las organizaciones locales y técnicas están trabajando activamente en la búsqueda de soluciones.

2. Aspectos socio-productivos de la Patagonia

2.1. Introducción

La región patagónica es la más baja a nivel nacional en términos de densidad poblacional (según los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, en adelante CNPhyV 2010). Sin embargo, es la que ha mostrado la mayor tasa de crecimiento en su población, que se explica principalmente con la dinámica migratoria que demandan sus sectores productivos, lo que se traduce en una alta tasa de masculinidad (población masculina cada 100 mujeres) más alta del país.

Tabla B.1. Población Urbana y Rural

Provincia	Población		
	Total	Urbana	Rural
Total del país	40,117,096	36,517,332	3,599,764
Total Patagonia	2,100,188	1,914,187	186,001
Chubut	509,108	464,268	44,840
Neuquén	551,266	505,012	46,254
Río Negro	638,645	555,970	82,675
Santa Cruz	273,964	263,243	10,721
Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur	127,205	125,694	1,511

Fuente: Elaboración propia en base a CNPhyV 2010

Como se puede apreciar en la *Tabla B.1*, Río Negro es la provincia más poblada seguida por Neuquén y Chubut, descendiendo la población en la Patagonia sur (Santa Cruz y Tierra del Fuego).

Si bien existe una amplitud territorial en la región bajo análisis, se puede destacar como las principales actividades económicas la producción energética (tanto renovables –eólica– como la no renovable –extracción petrolera, gasífera–) así como la actividad minera, las cuales por su rentabilidad genera altas tasas de ganancias en las empresas productoras así como salarios altos en relación a otros rubros.

Por otro lado, se destaca la explotación agropecuaria, el turismo (en la región patagónica andina), la pesca (las provincias con litoral marítimo) y en la provincia de Tierra del Fuego la fabricación de artículos electrónicos y electrodomésticos en virtud del régimen de promoción económica bajo el amparo de la Ley Nacional 19.640/72.

La provincia de Neuquén representaba a 2019 el 2.4% de producto bruto nacional (PBN), es la principal productora hidrocarburífera del país, representando esta actividad los principales ingresos provinciales, es productora de energía eléctrica, proveyendo el 16% del consumo nacional, principalmente a través de la generación hidroeléctrica.

El valor agregado bruto (VAB) de la provincia de Río Negro representa el 1,5% del valor agregado a nivel nacional, y 14,5% de la Región Patagónica en el año 2020. Es la principal provincia productora de frutas (pera y manzana), presenta producción de gas y petróleo, mientras que la actividad ganadera ovina se encuentra en crecimiento.

La provincia de Chubut tiene una participación relativa en el VAB nacional de aproximadamente el 2,2% y 22,3% de la Región Patagónica en 2020. Es la segunda provincia productora de hidrocarburos del país, ocupa la misma posición en la producción pesquera así como única provincia productora de aluminio.

Santa cruz, representa el 1,4% del VAB Nacional y más del 14% a nivel regional para el año 2019. Las principales actividades provinciales se relacionan con la minería metalífera (extracción de oro y plata) y actividad hidrocarburífera.

Tierra del Fuego es la provincia más joven (Ley Nacional Nº 23.775 de abril de 1990) y la menos poblada del territorio nacional. La provincia representa aproximadamente el 1% del VAB total país y el 10,2% de la Región Patagónica en el año 2019. La actividad industrial más relevante es la electrónica de consumo (21% del PBG Provincial), seguida por la pesca de altura, actividad hidrocarburífera y el turismo².

2.2. Población

a) Distribución espacial de la población³

La región patagónica cuenta con un total de 2.577.161 de personas, según el Censo 2022.

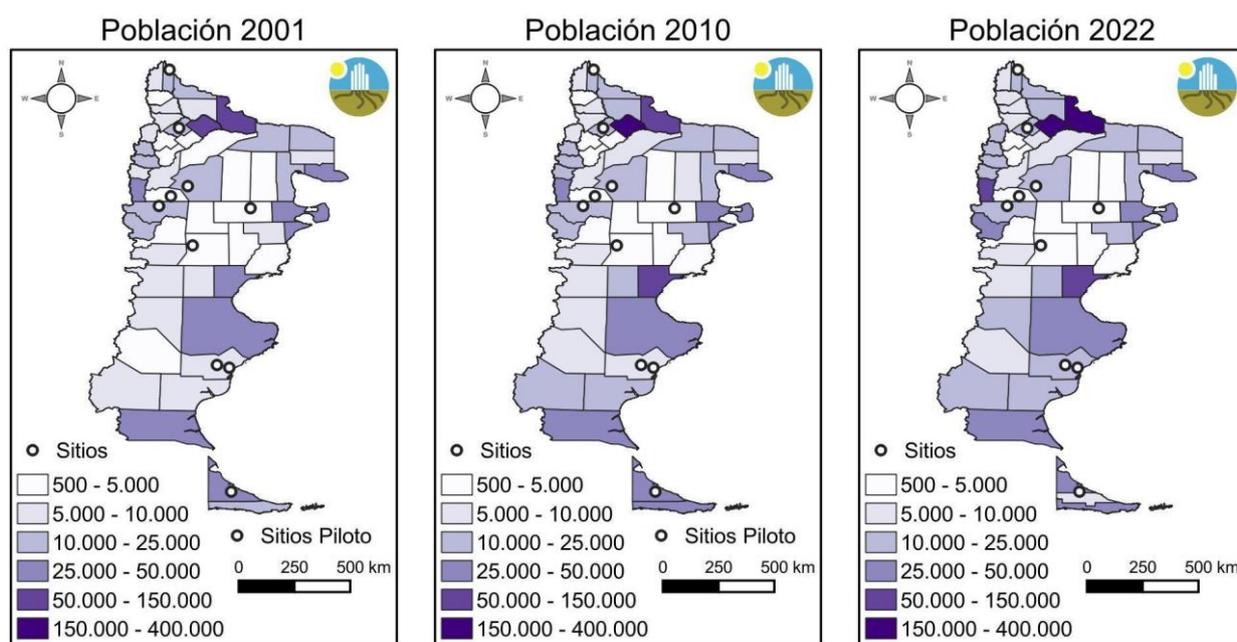


Figura B.25. Cantidad de habitantes según departamentos 2001, 2010, 2022.

Fuente: CNPhyV 2001, 2010 y 2022.

En cuanto a la evolución de la población de la región, se registra una variación intercensal relativa positiva del 20% en el periodo intercensal 2001-2010 y del 22% entre el periodo 2010-2022. Por tanto, la Región Patagónica es una de las regiones más dinámicas del país en términos demográficos, recuperando su rol de

² Fuente de datos PBG y VAB: Secretaría de Política Económica Nacional

³ Los datos definitivos del censo 2022 fueron publicados en simultáneo mientras se redactaba este informe. Se incorporaron los datos disponibles. Sin embargo, algunas variables no estaban disponibles a nivel departamental, en cuyo caso utilizamos información del censo 2010.

área de mayor crecimiento, aun cuando su peso relativo en el total nacional es todavía minoritario. Este crecimiento se explica principalmente por la dinámica migratoria que presenta.

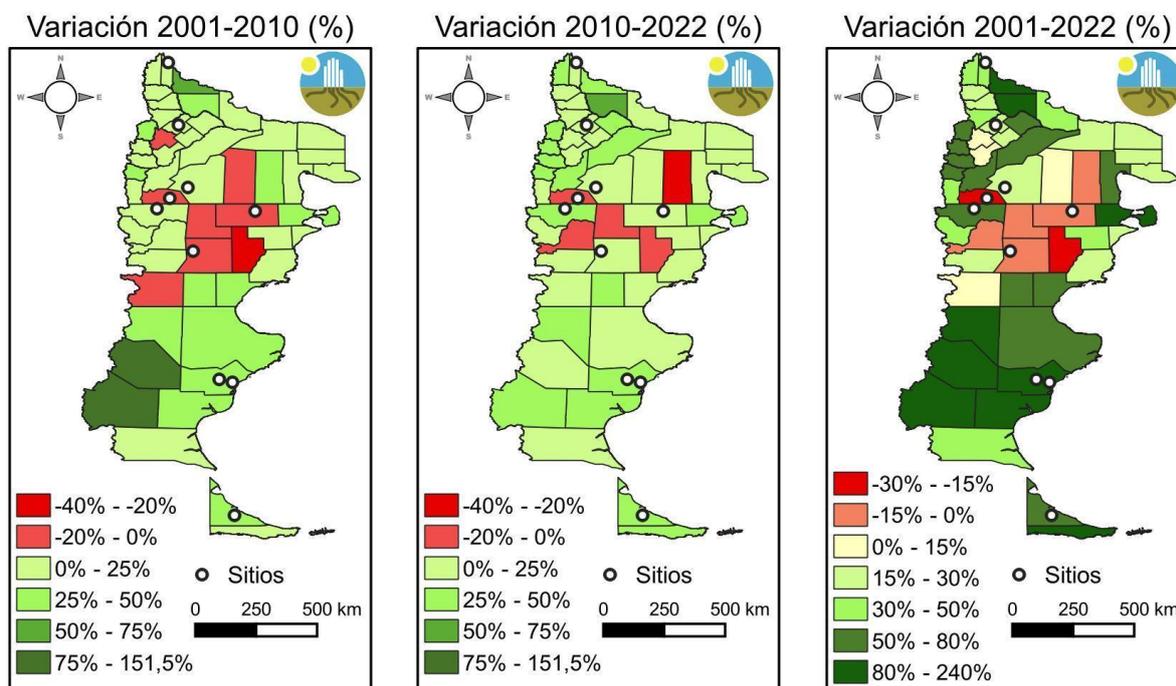


Figura B.26 Variación intercensal de la población (en porcentaje) según departamentos 2001-2010, 2010-2022, 2001-2022. Fuente: CNPhyV 2001, 2010 y 2022.

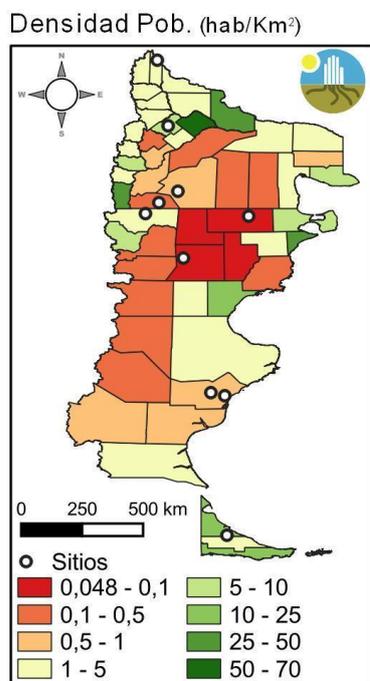


Figura B.27. Densidad poblacional (en habitantes/km²) según departamentos. Fuente: CNPhyV 2022.

Las Figuras B.25 y B.26 muestran el total de población y la variación intercensal según departamentos. Puede observarse las mayores variaciones positivas de población entre 2001 y 2022 en Tierra del Fuego, algunos departamentos de Santa Cruz y los departamentos de Neuquén vinculadas a la capital provincial y al desarrollo de Vaca Muerta. Mientras que las variaciones negativas, con pérdida de población se observan en los departamentos de la meseta central de Chubut.

La ocupación diferencial del territorio se ve reflejada en la densidad de población. La mayor concentración de población de Argentina se identifica en la Región Metropolitana de Buenos Aires con niveles muy superiores a los del resto del país. Por el contrario, la región patagónica presenta los niveles más bajos de densidad poblacional, cuya distribución del fenómeno se observa en la Figura B.27. Las densidades poblacionales a escala provincial oscilan entre los 1.4 hab/km² de Santa Cruz y los 7.5 hab/km² de Neuquén según el Censo 2022. Se destaca la baja densidad poblacional de la meseta central de Chubut que coincide con la zona de mayor pérdida de población.

La *Figura B.28* muestra la distribución de las localidades⁴ en la Región Patagónica. Los asentamientos poblacionales rurales de menos de 2000 habitantes representan más del 60% del total. Las aglomeraciones de tamaño intermedio – más 50.000 habitantes según la clasificación de Vapnarsky & Gorojovsky (1990) – son apenas una decena y solo la ciudad de Neuquén supera los 200.000 habitantes (INDEC, 2010)

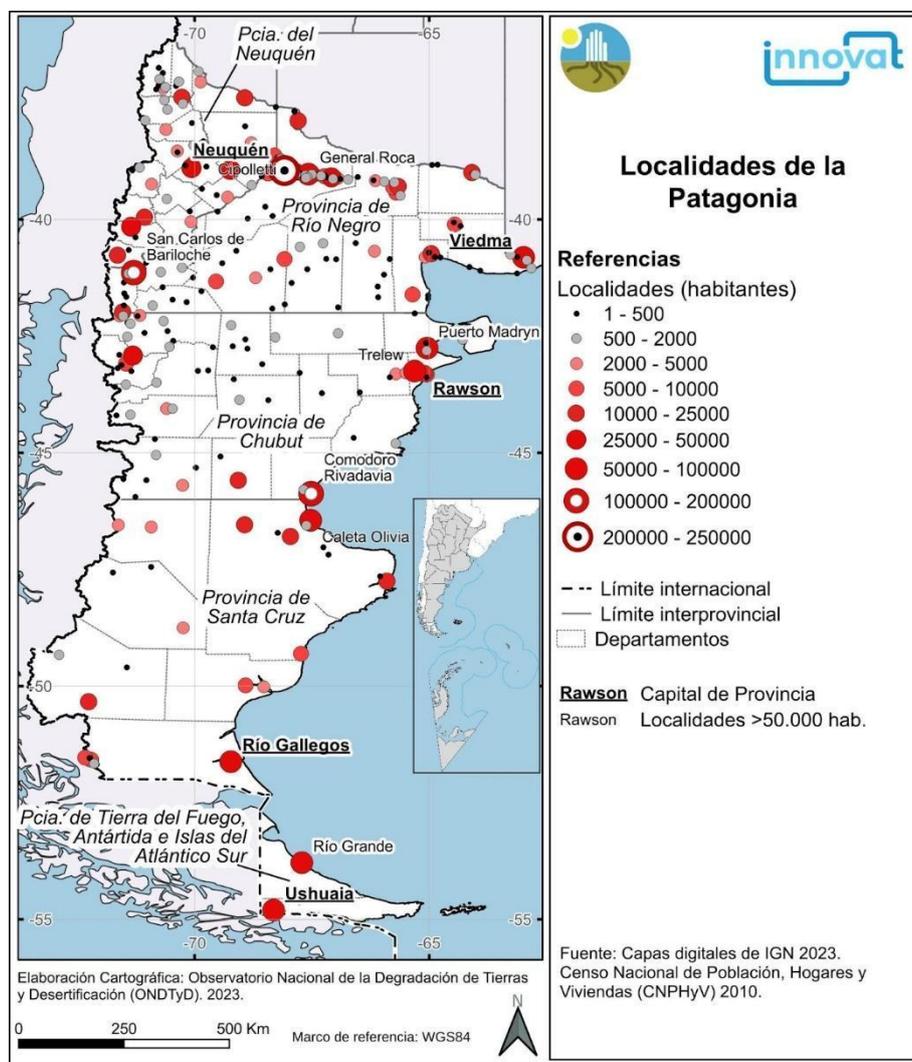


Figura B.28. Localidades de la Patagonia según cantidad de población.
 Fuente: INDEC. CNPHYV 2010.

⁴ La localidad censal es definida según el criterio físico. Es una “porción de la superficie de la tierra caracterizada por la forma, cantidad, tamaño y proximidad entre sí de ciertos objetos físicos artificiales fijos (edificios) y por ciertas modificaciones artificiales del suelo (calles), necesarias para conectar aquellos entre sí.” Es decir, “la localidad se concibe como concentración espacial de edificios conectados entre sí por una red de calles.” En este contexto, la población urbana se refiere a la población que reside en áreas de 2000 o más habitantes. La población rural agrupada es aquella que habita en localidades con menos de 2000 habitantes, mientras que la población rural dispersa está conformada por las personas que residen en campo abierto, sin constituir centros poblados. Este es el criterio implícito en todos los censos argentinos, y explicitado a partir del censo de 1991.

La *Figura B.29* muestra la cantidad relativa de población rural dispersa y agrupada⁵ en función del total de población por departamentos.

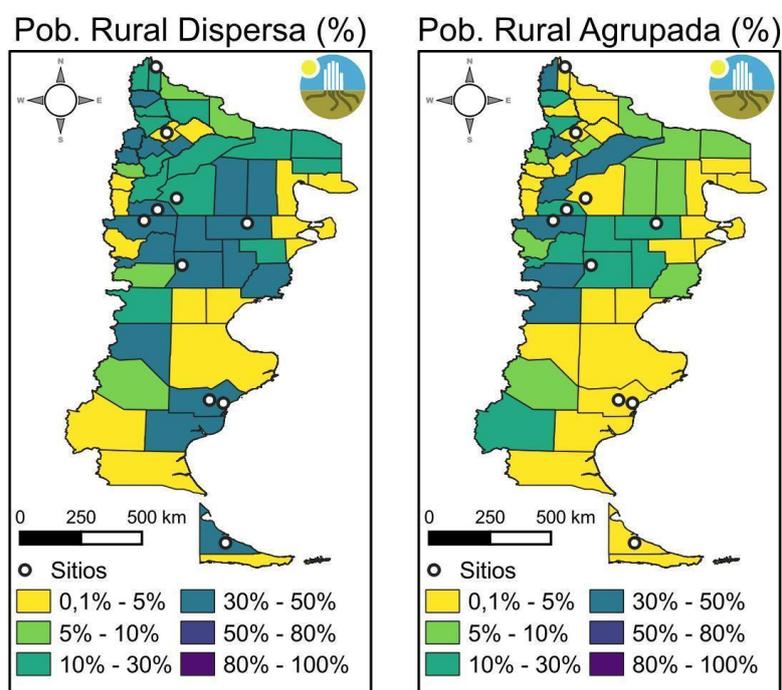


Figura B.29. Población rural dispersa y población rural agrupada en viviendas particulares en porcentaje de la población total según departamentos. Fuente: CNPhyV 2010.

b) Estructura de la población

El análisis de las variables sexo y edad son fundamentales para comprender la composición y la estructura sociodemográfica de la población. Además permiten identificar segmentos de población con roles y necesidades específicas, imprescindibles para la ejecución de políticas sectoriales.

En la región patagónica el índice de feminidad, es decir la cantidad de mujeres por cada cien varones es 103 (Censo 2022). La *Figura B.30* muestra la distribución espacial por departamentos de esta variable. Se destacan los departamentos de la meseta central de Chubut con un índice de feminidad menor que la media regional.

La *Figura B.31* muestra la distribución espacial de los grupos de edades (≤ 14 , 15-64, ≥ 65 años) por departamento.

⁵ Según el INDEC la población urbana se refiere a la población que reside en áreas de 2000 o más habitantes. La población rural agrupada es aquella que habita en localidades con menos de 2000 habitantes, mientras que la población rural dispersa está conformada por las personas que residen en campo abierto, sin constituir centros poblados.

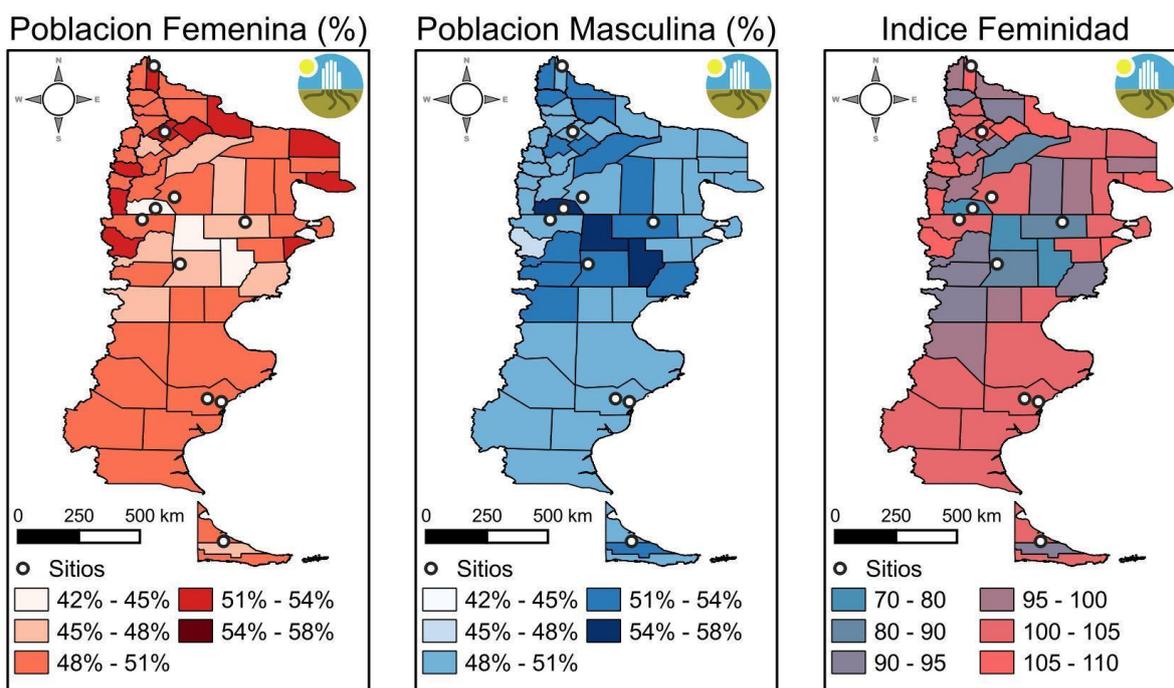


Figura B.30. Población por género en viviendas particulares según departamentos (en %). Índice de feminidad (cantidad de mujeres por cada 100 varones). Fuente: CNPhyV 2010.

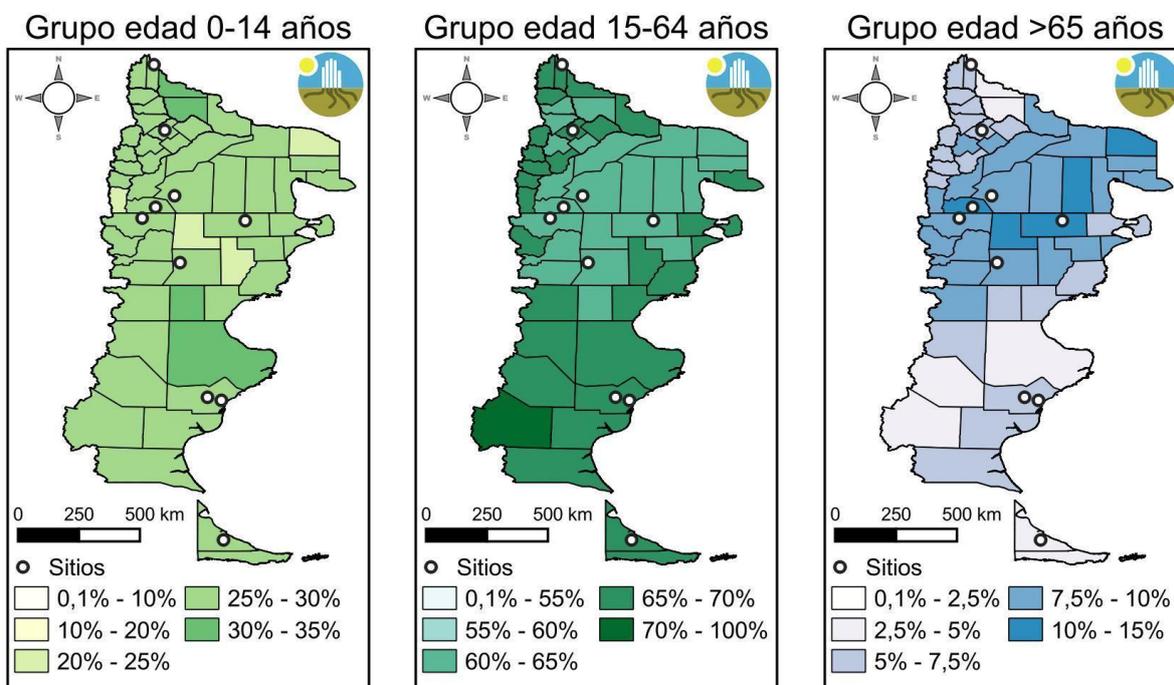
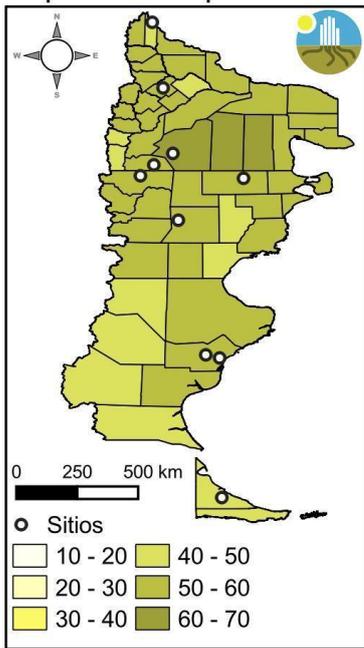


Figura B.31. Porcentaje de la población por grupos de edad (<=14, 15-64, >=65 años) según departamentos. Fuente: CNPhyV 2010.

Dependencia poblacional



El índice de dependencia potencial brinda una idea aproximada de la carga de dependencia económica de una población, ya que pone en relación a los grupos de población “potencialmente inactivos” respecto de la “población potencialmente activa”. La *Figura B.32* muestra la distribución de este índice en Patagonia según departamentos. Se destacan los departamentos de la Región Sur de Río Negro con un índice de dependencia superior a la media determinado un porcentaje alto de adultos mayores que habitan la zona.

Figura B.32. Dependencia Poblacional según departamentos ($(\leq 14 \text{ años} + \geq 65 \text{ años}) / 15-64 \text{ años} * 100$). Fuente: CNPHyV 2010.

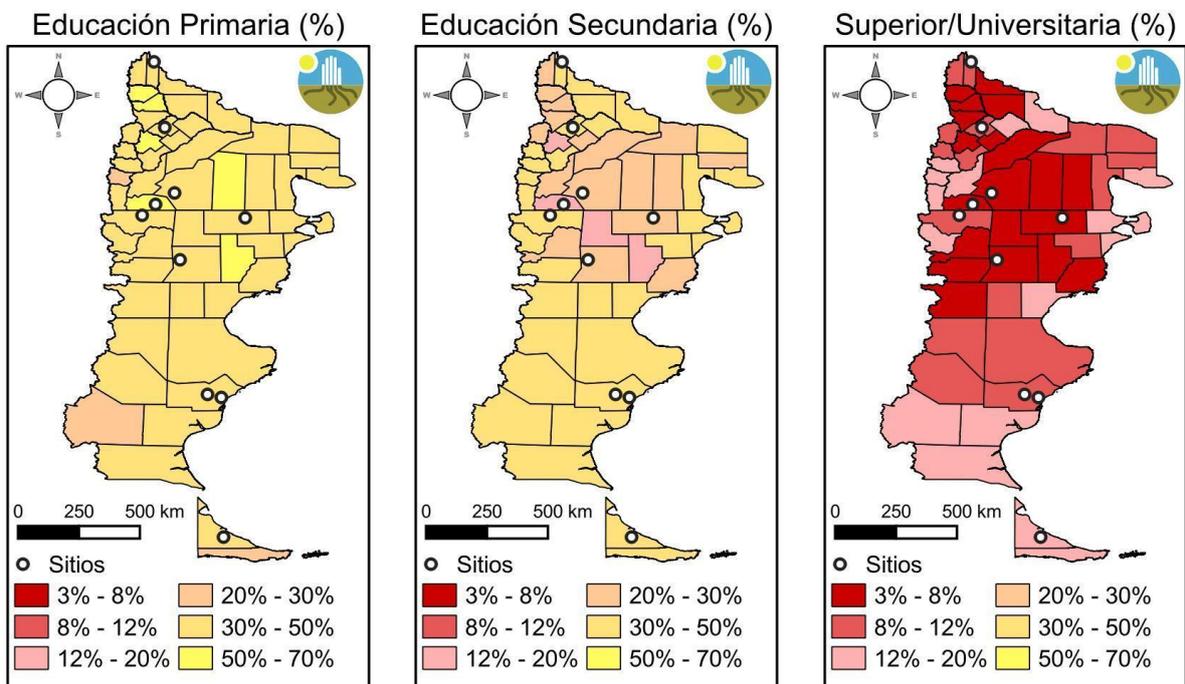


Figura B.33. Porcentaje de la población por nivel máximo de educación alcanzado (educación primaria, secundaria y superior/universitaria, incompleta y completa) según departamentos. 2010.

Fuente: CNPHyV 2010.

c) Caracterización de la población

La información vinculada a la temática educativa es de una enorme importancia para las diversas políticas sociales, educativas y de inserción en el mercado laboral del país. Indicadores como el máximo nivel educativo alcanzado permiten mensurar logros educativos alcanzados por la población y estratificar hogares y población. La *Figura B.33* muestra la distribución espacial de este indicador según departamentos. Se destacan algunos departamentos de la Región Sur de Río Negro y de la Meseta Central de Chubut donde el máximo nivel alcanzado es el primario (completo o incompleto); además la baja incidencia del porcentaje de población que alcanzaron el nivel superior y/o universitario de educación en los departamentos de la región donde no hay grandes localidades urbanas.

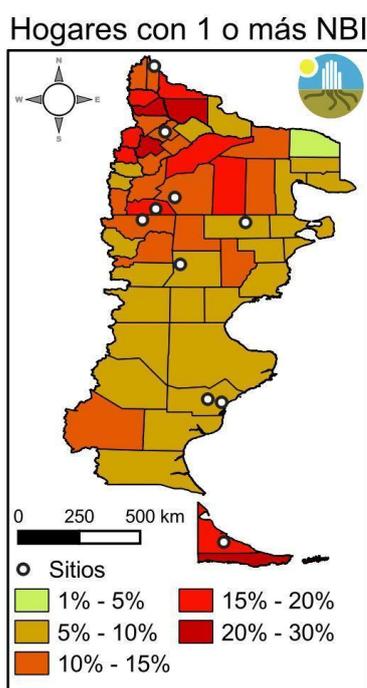


Figura B.34. Porcentaje de hogares que tienen una o más Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) según departamentos. 2010. Fuente: CNPHyV 2010.

El método de NBI permite la delimitación de grupos de pobreza estructural y representa una alternativa a la identificación de la pobreza considerada únicamente como insuficiencia de ingresos. Por medio de este abordaje se identifican dimensiones de carencias absolutas y se enfoca la pobreza como el resultado de un cúmulo de privaciones materiales esenciales. Se consideran hogares con NBI a aquellos que presentan al menos una privación vinculada a la vivienda, las condiciones sanitarias, el hacinamiento, la asistencia escolar y la capacidad de subsistencia⁶. La *Figura B.34* presenta la distribución espacial de este indicador según departamentos. Se observa que los mayores porcentajes de población con NBI en Tierra del Fuego, en la Región Sur de Río Negro y en el centro norte de Neuquén.

⁶ NBI1 Vivienda: es el tipo de vivienda que habitan los hogares que moran en habitaciones de inquilinato, hotel o pensión, viviendas no destinadas a fines habitacionales, viviendas precarias y otro tipo de vivienda. Se excluye a las viviendas tipo casa, departamento y rancho.

NBI2 Condiciones sanitarias: incluye a los hogares que no poseen retrete.

NBI3 Hacinamiento: es la relación entre la cantidad total de miembros del hogar y la cantidad de habitaciones de uso exclusivo del hogar. Operacionalmente se considera que existe hacinamiento crítico cuando en el hogar hay más de tres personas por cuarto.

NBI4 Asistencia escolar: hogares que tienen al menos un niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela.

NBI5 Capacidad de subsistencia: incluye a los hogares que tienen cuatro o más personas por miembro ocupado y que tienen un jefe que no ha completado el tercer grado de escolaridad primaria.

d) Infraestructura de transporte

La infraestructura de transporte de la región ha privilegiado la accesibilidad interregional por sobre la conectividad e integración intrarregional (Roccatagliatta, 2008, en Vázquez, 2019) (Figura B.1). Según Vázquez (2019) el sistema de transporte terrestre es incompleto. Resulta eficiente en sus dos ejes latitudinales – RN 3 y 40 –, en especial tras los recientes avances en la pavimentación de la ruta 40; sin embargo, es pobre al interior de las provincias, en tanto los sistemas viales eficientes se circunscriben a subregiones consolidadas y los tendidos ferroviarios son espacialmente escasos. Los tendidos ferroviarios se desplegaron transversalmente con el objetivo de vincular a los espacios cordilleranos con los puertos de la costa atlántica, pero su extensión no alcanzó ese objetivo en los espacios al sur de Río Negro y, más aún, solo en el norte regional continúan activos. No obstante esas deficiencias en el transporte terrestre, la articulación transversal ha mejorado por las inversiones de los últimos años en infraestructura vial

2.3. Ganadería en la Patagonia extra-andina

La principal actividad agropecuaria en la región patagónica extra-andina es el uso ganadero extensivo, donde los pastizales naturales son utilizados como fuente de forraje para el ganado doméstico (Golluscio et al., 1998). Esta actividad comenzó a fines del siglo XIX, luego de las campañas militares que sometieron a los pueblos originarios. Las tierras fueron redistribuidas a través de diferentes leyes y procedimientos, y finalmente ocupadas por distintos actores sociales, que incluyeron desde pobladores originarios relocalizados hasta grandes empresas latifundistas. Esta distribución original generó una estructura fundiaria que en gran parte permanece en la actualidad, más heterogénea en el norte de la Patagonia, que en el sur (Oliva et al., 2016).

Según el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2018 la región patagónica cuenta con 14.446 explotaciones agropecuaria (EAPs), siendo más numerosas en las provincias y departamentos del norte de la Patagonia (Tabla B.2 y Figura B.35).

Tabla B.2. Cantidad de unidades y hectáreas en Explotaciones agropecuarias (EAPs), según provincia

Provincia	Total EAPs	Total EAPs con límites definidos y mixtas	Total EAPs sin límites definidos	Total Superficie (ha)
Neuquén	3.547	1.689	1.858	3.769.625,90
Río Negro	6.787	6.154	633	11.306.739,60
Chubut	3.375	3.216	159	16.984.319,40
Santa Cruz	592	592	0	13.123.383,40
Tierra del Fuego	145	145	0	1.072.127,70
Total Patagonia	14.446	11.796	2.650	46.256.196,00

Elaboración propia a partir de CNA 2018

En comparación con el CNA 2002 se observa una caída notable en el número de explotaciones, con una disminución intercensal de 19,03% (3396 EAPs menos). La disminución se dio en todas las provincias, excepto en Tierra del Fuego por la subdivisión de los predios más pequeños, generalmente localizados en las áreas próximas a los centros urbanos.

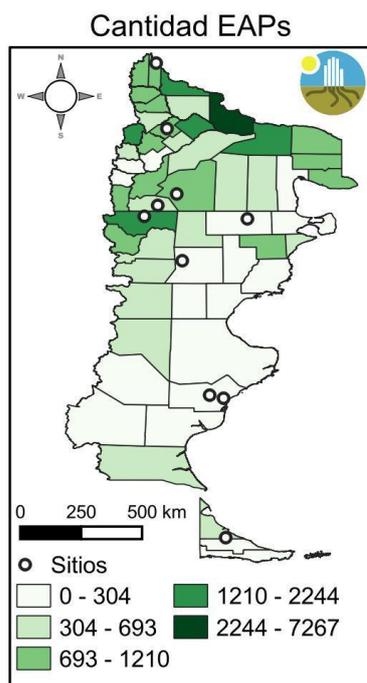


Figura B.35. Cantidad de Explotaciones Agropecuarias (EAP) según departamentos. Fuente: CNA 2018.

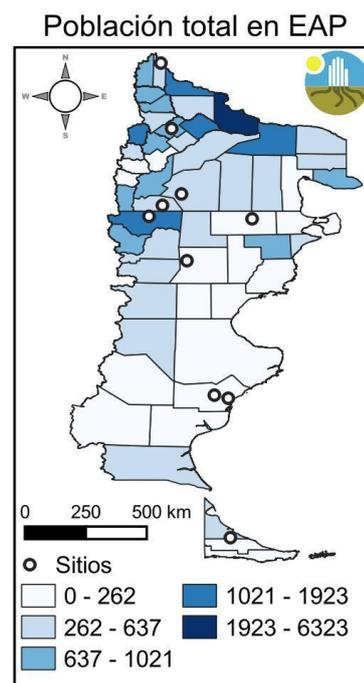


Figura B.36. Población total residente en EAP, según departamentos. Fuente: CNA 2018.

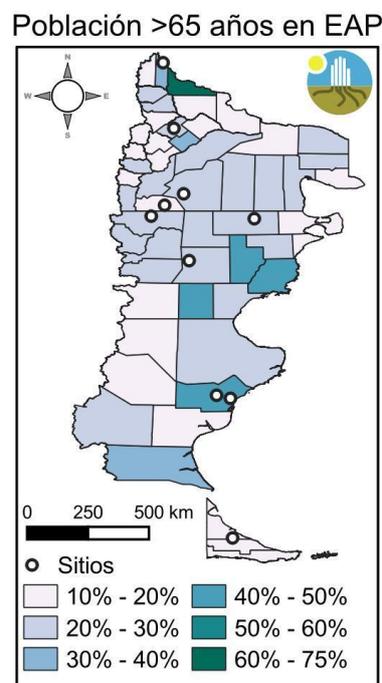
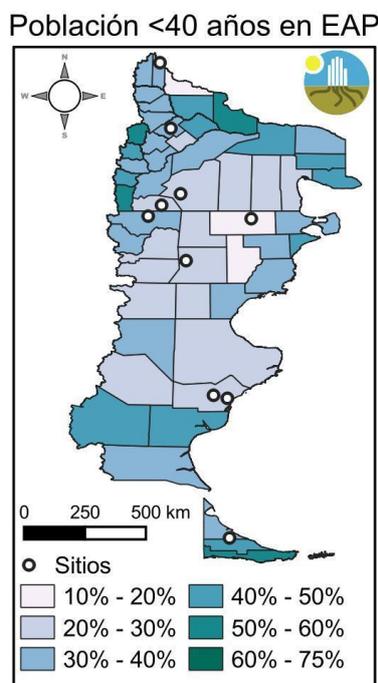


Figura B.37. Población residente en EAP por grupo de edad (<=40 y <=65 años) en porcentaje según departamentos. Fuente: CNA 2018.

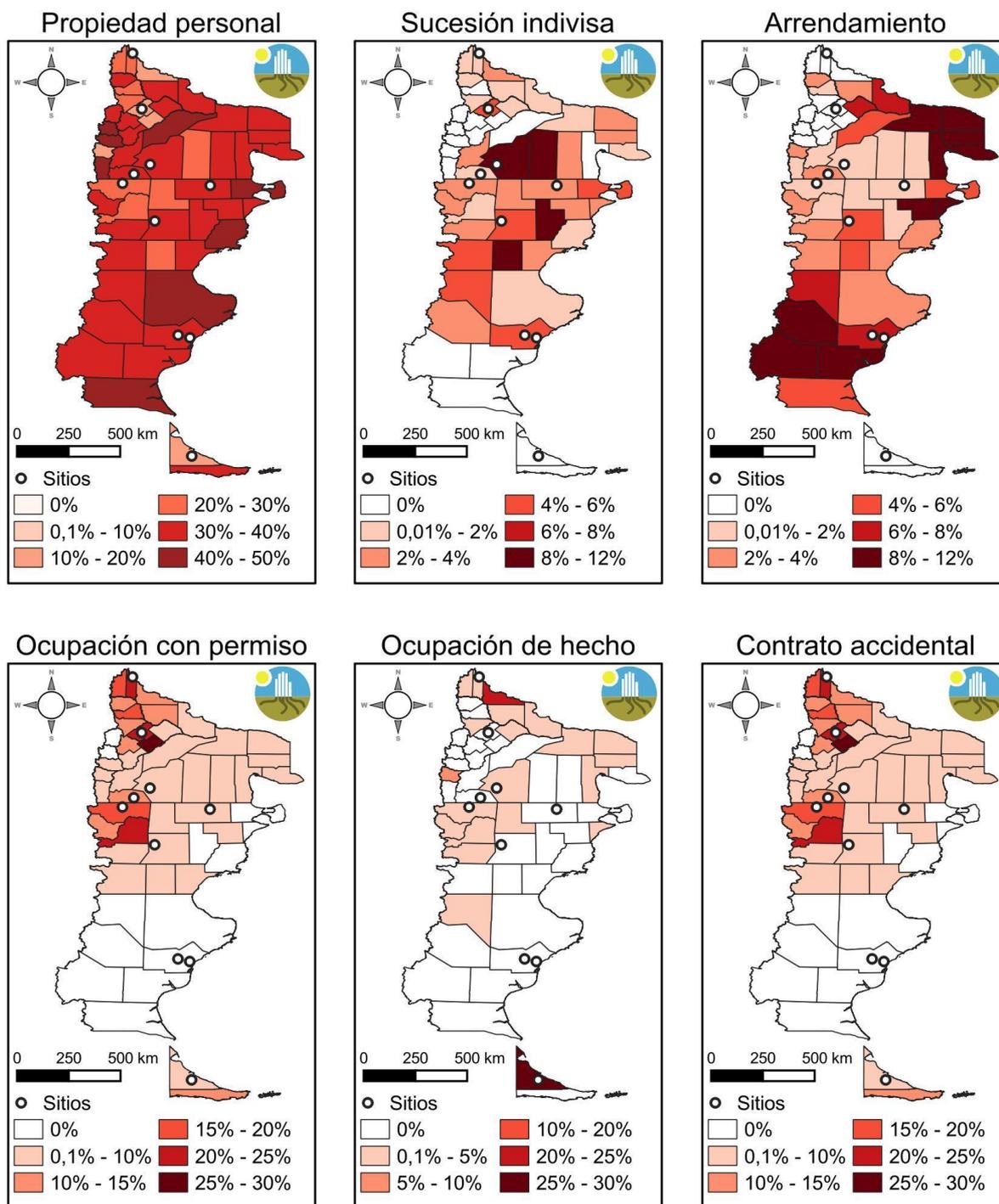


Figura B.38. Tenencia de la tierra en EAP por tipo jurídico según departamento (%). Fuente: CNA 2018.

Así mismo se observa una disminución en un 19,02% la superficie en producción respecto al CNA 2002 (10.866.964,20 ha menos). A pesar de que el operativo censal tuvo deficiencia en algunas provincias, se está dando un proceso de desocupación de campos en las áreas de mesetas central y sur, producto de años de baja rentabilidad de la actividad ganadera y la descapitalización del sector. La provincia de Neuquén es la única que aumentó su superficie de producción.

La población relevada en las explotaciones censada (*Figura B.36*) comprende a 41.227 habitantes en el CNA 2018. De la misma manera en que se observa la distribución de las explotaciones en el territorio se da en cuanto la población, siendo mayor su número en departamentos donde en mayor cantidad las EAPs están asociadas a actividades intensivas de los principales valles y la cordillera, al norte y oeste de la Patagonia. La Agricultura familiar, campesina e indígena también retiene población asociada a la actividad productiva en áreas rural extra-andinas como en los Departamentos Catan Lil, Zapala o Minas de la Provincia de Neuquén, y Cushamen en la Provincia de Chubut.

Los establecimientos de mayores superficies dedicados a la ganadería extensiva de las provincias de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego, poseen menos población asociadas a la actividad.

La estructura de la población residente en las explotaciones a nivel Patagonia (*Figura B.37*) muestra que en las mismas viven unas 15.808 personas menores de 40 años (44.51%) y 7.973 personas mayores de 65 años o más (22.45%). La mayoría de la población joven menor a 40 años reside en áreas con mayor actividad productiva o asociada a la agricultura familiar. El acceso a servicios y medios de comunicación está siendo una condición que se prioriza en este rango etario.

En cuanto al régimen de tenencia de la tierra en Patagonia (*Figura B.38*), la tierra en propiedad privada corresponde a 35.484.162 ha (76,71%) siendo la principal forma de tenencia. Le siguen en orden de importancia las tierras privadas en arrendamiento con 3.885.405 ha (8,40%), la tierra privada en sucesión indivisa con 2.618.909 ha (5,66%) y la tierra privada en comodato 252.193 ha (0,55%). Respecto a tierra fiscal la ocupación con permiso comprende 2.024.856 ha (4,38%) y con ocupación de hecho 223.180 ha (0,48%), estas formas de tenencia corresponden en gran medida a comunidades de pueblos originarios y pequeños productores ganaderos, asentados a desde mediados del siglo XX y que aún no han logrado la titularidad de la misma. El resto de la superficie unas 1.142.890 ha (2,47%) se encuentran bajo otras formas de tenencia como aparcería, concesión, contrato accidental, usufructo, entre otros.

La distribución la superficie por escala de extensión (en ha) de los establecimientos para las provincias patagónicas se muestra en la *Tabla B.3*.

Tabla B.3. Cantidad de EAPs según rangos de escala de extensión (en ha), por provincia

Provincia	Total	Hasta 25	25,1 a 100	100,1 a 500	500,1 a 2500	2500,1 a 5000	5000,1 a 20000	Mas de 20000
Neuquén	1.689	777	128	161	289	122	178	34
Río Negro	6.154	2.796	1.005	395	810	527	530	91
Chubut	3.216	650	373	322	672	323	684	192
Santa Cruz	592	52	7	4	6	22	289	181
Tierra del Fuego	145	87	0	0	0	6	29	18
Total Patagonia	11.796	4.362	1.513	882	1.777	1.000	1.710	516
% Patagonia		37,0%	12,8%	7,5%	15,1%	8,5%	14,5%	4,4%

Elaboración propia a partir de CNA 2018

Teniendo en cuenta las áreas extra-andinas donde se desarrolla la ganadería, toman relevancia los establecimientos mayores a 500 ha, más allá de que es posible encontrar superficies menores a partir de subdivisión de predios en familias ampliadas o en predios cercanos a los pueblos.

El alto número de establecimientos de hasta 100 ha se encuentra asociado a los valles de los ríos Negro, Neuquén y Chubut, así como en el área cordillerana.

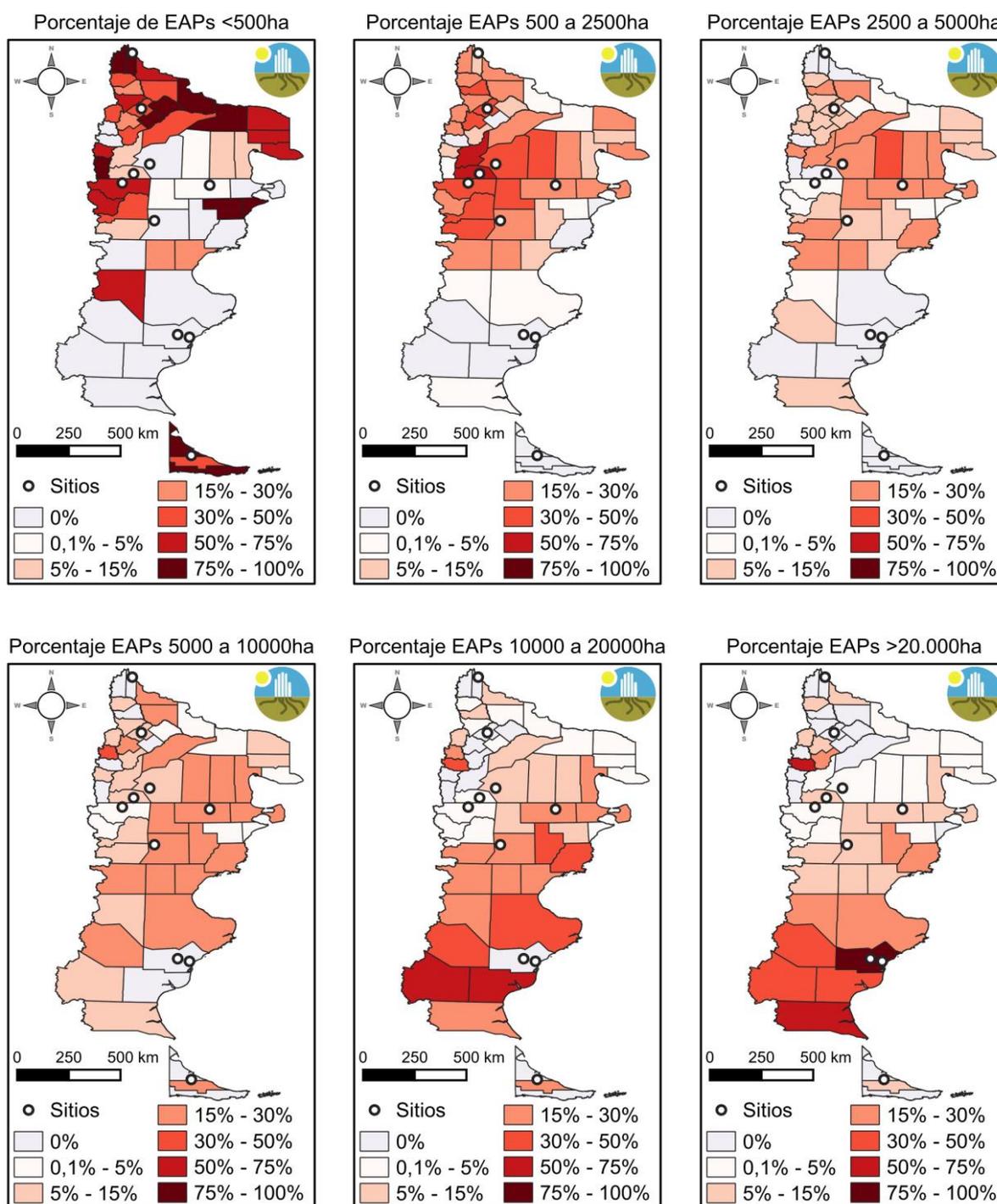


Figura B.39. Porcentaje de EAPs según rangos de escala de extensión (en ha), por departamento. Fuente: CNA 2018. Nota: Los rangos de extensión publicados difieren en las provincias. Además, no se publicó algunos datos a nivel departamental por secreto estadístico.

En términos generales para la región patagónica se puede observar una polarización de la distribución de la tierra donde los establecimientos de hasta 500 ha son el 57,3% (Tabla B.3 y Figura B.39) y ocupan el 0,75% de la superficie (Tabla B.4 y Figura B.40). Los establecimientos ganaderos pequeños y medianos entre 500 y 5000 ha comprenden el 23,5% de las EAPs y 13,83% de la superficie. Y en el otro extremo, un 18,9 % de las EAPs de más de 5000 ha ocupan el 85,42% de la superficie productiva del territorio. Se observa de esta manera una concentración de la tierra en un número reducido de establecimientos.

Tabla B.4. Superficie en hectáreas, según rangos de escala de extensión (en ha), por provincia

Provincia	Total	Hasta 25	25,1 a 100	100,1 a 500	500,1 a 2500	2500,1 a 5000	5000,1 a 20000	Mas de 20000
Neuquén	3.769.626	5.649	6.420	44.654	366.565	451.889	1.561.100	1.333.348
Río Negro	11.306.740	31.581	49.644	89.269	1.238.687	1.963.785	5.062.374	2.871.399
Chubut	16.984.319	6.150	21.298	90.746	982.017	1.247.171	7.432.146	7.204.791
Santa Cruz	13.123.383	458	377	1.311	33.481	85.169	4.137.003	8.865.585
Tierra del Fuego	1.072.128	114	0	0	4.915	24.392	349.006	693.701
Total Patagonia	46.256.196	43.952	77.739	225.981	2.625.666	3.772.405	18.541.629	20.968.824
% Patagonia		0,10%	0,17%	0,49%	5,68%	8,16%	40,08%	45,33%

Elaboración propia a partir de CNA 2018

Analizando por provincia, existen diferencias en los cambios observados entre el CNA 2002 y 2018.

En las provincias de Neuquén y Río Negro, se observa una disminución de los establecimientos de menos de 100 ha asociados a cambios en el sector frutícola de producción de pera y manzana en las últimas décadas. En cambio, en las provincias de Tierra del Fuego y Chubut, hay un crecimiento de este estrato por la subdivisión de predios en área periurbanas.

El estrato medio correspondiente a pequeños y medianos productores ganaderos, se ha reducido durante el periodo en todas las provincias. En las provincias de Chubut y Santa Cruz se ha realizado un relevamiento de campos abandonados y subocupados donde se observa un proceso creciente que está llevando a la pérdida de actividad productiva y capital social en el interior de las provincias.

En todas las provincias creció el número de establecimientos y superficie del estrato más alto en un proceso de concentración a partir de inversiones nacionales y extranjeras, a excepción de Santa Cruz donde decreció por falta de rentabilidad y por cuestiones de sucesiones de herederos, así como por otros casos en los que se afectó la tierra a otros usos no productivos

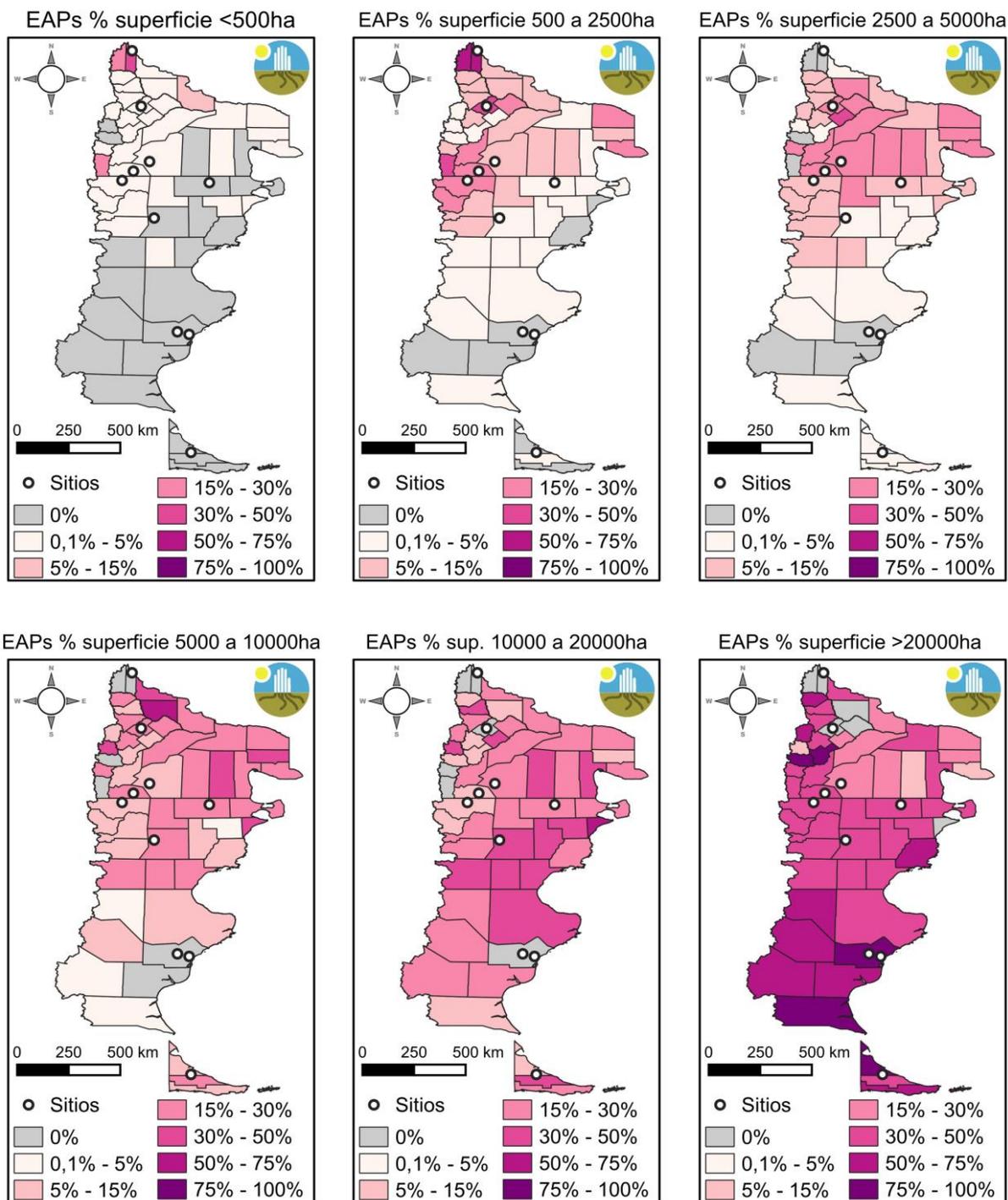


Figura B.40. Porcentaje de superficie, según rangos de escala de extensión (en ha), por departamento. Fuente: CNA 2018. Nota: Los rangos de extensión publicados difieren en las provincias. Además, no se publicó algunos datos a nivel departamental por secreto estadístico.

Campos abandonados en Chubut y Santa Cruz

“Desde los años ochenta del siglo XX, los espacios patagónicos han afrontado profundas transformaciones. Los espacios rurales ingresaron en una aguda crisis producto de la profundización del declive ganadero y el vaciamiento poblacional del campo patagónico. El análisis de las lógicas espaciales de los actores muestra el decaimiento de territorialidades campesinas y la proliferación de nuevas formas de habitar, vivenciar y/o controlar los espacios rurales. Tendencias que se explican a partir de los procesos de éxodo rural” (Vázquez, 2019). En este contexto, surge el problema de los campos abandonados que en mayor o menor medida ha afectado gran parte de la estepa patagónica. En esta amplia región, la casi totalidad de los establecimientos ganaderos están dedicados a la ganadería ovina extensiva. Son, en su mayoría, campos de grandes dimensiones, con un predominio de establecimientos cuyo tamaño varía entre 2 y 4 leguas cuadradas (5 a 10 mil hectáreas). En su análisis de la problemática de los campos desocupados en la Meseta Central de la Provincia de Chubut, Cárcamo et al. (2016), caracterizan a los productores mediante el análisis de una serie de variables socio económicas y productivas y definen tres categorías:

- Productores Pequeños (Agricultura Familiar), generalmente poseen menos de 1000 cabezas de ovinos u ovinos/caprinos, con una superficie menor a las 5000 ha en la zona árida central y 2500 ha en las zonas de mayor disponibilidad hídrica;
- Productores Medianos (PyMEs), cuyos establecimientos varían entre 2500 y 20.000 ha en las zonas de mayor disponibilidad hídrica y de 5000 a 40.000 ha en la zona árida central; y
- Productores Grandes (Empresariales), cuyos establecimientos tienen superficies mayores a 20.000 ha en las zonas de mayor disponibilidad hídrica y 40.000 ha en la zona árida central.

Cárcamo et al. (2016), definen como **campos abandonados** aquellos establecimientos que no solo no tienen animales, sino que se ha deteriorado la infraestructura básica necesaria para el funcionamiento del mismo, lo que implica una inversión elevada al momento de querer introducirlos nuevamente a la actividad productiva. Una definición similar emplea San Martino et al. (2022), cuando se refiere a los **campos desocupados** de la provincia de Santa Cruz.

Para la meseta central de la provincia de Chubut, lo que también se podría hacer extensivo a otras zonas de la estepa patagónica, el incremento de costos de producción y fundamentalmente los costos de mano de obra, de los insumos, las retenciones a la actividad lanera y los bajos indicadores productivos que intervienen tanto en la comercialización como en la producción, contribuyen a que la rentabilidad del campo sea muy baja, a veces negativa, lo que trae como consecuencia su cierre o abandono. La degradación de la vegetación y los suelos también explican en gran medida la reducción en la receptividad y la rentabilidad ganadera y con ello, el abandono de los campos.

Además de los campos abandonados, estos autores reconocen otras categorías como la de **campos sub-ocupados**, definidos como aquellos establecimientos que poseen una carga animal por debajo del 50% de su capacidad productiva, **campos desocupados**, establecimientos ganaderos que poseen toda la infraestructura necesaria para el funcionamiento, pero se encuentra sin animales y por lo tanto sin actividad productiva. En los mismos se puede o no tener personal permanente y se realiza algún tipo de mantenimiento de las instalaciones.

Igualmente, la provincia de Santa Cruz, principalmente en su parte central, presenta graves problemas de desertificación (del Valle et al., 1997), lo que ha reducido la capacidad productiva de los establecimientos ganaderos. En este contexto, los departamentos Magallanes, Río Chico y Corpen Aike han sufrido con mayor intensidad un notable y paulatino descenso de la carga ovina debido a graves problemas de erosión (Andrade, 2002). Además, la Meseta Central y el departamento Deseado en particular, han sufrido las consecuencias de la erupción del volcán Hudson (agosto 1991), la cual ha sido muchas veces relativizada cuando se la analiza al momento de explicar la crisis del sector ganadero en dicha zona (Vázquez, 2012).

Una de las consecuencias más notorias del deterioro de estas áreas es el **abandono** de establecimientos, notable durante los años '90 y que no se ha detenido posteriormente. La mayor parte de los establecimientos desocupados se encuentran en la Meseta Central (*Figura B.41*), zona que se caracteriza por terrenos de baja productividad primaria, menor superficie y menores inversiones (Barbería, 1994).

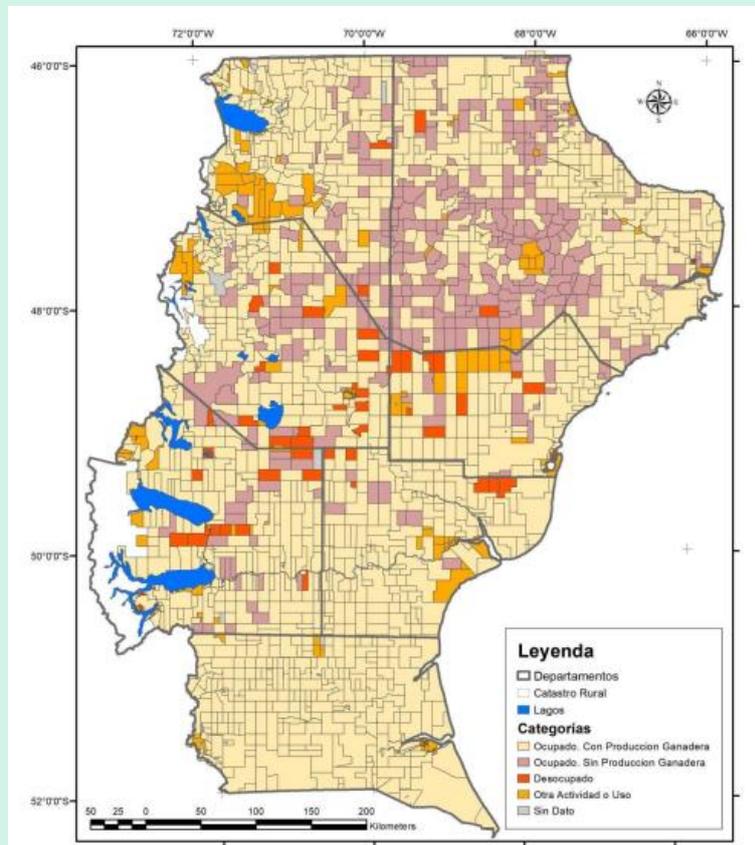


Figura B.41. Distribución de los campos ocupados con y sin producción ganadera, desocupados, otras actividades y reservas naturales en la provincia de Santa Cruz. Fuentes: Andrade et al. (2022); SENASA (2013 a 2016 y 2021) Fasioli et al. (2019), Peri et al. (2020). Chequeado por INTA-CAP-SENASA-FIAS-UNPA-GEOR.

En la década del 90 se estimó que 300 establecimientos ganaderos de los 1261 existentes en ese periodo fueron abandonados y alrededor de setecientos no cubrían los costos operativos (Andrade et al., 2010). Estos establecimientos se constituyen en un problema en tanto su potencialidad productiva permanece ociosa. Además, generan una presión de predadores sobre los establecimientos con stock y dificultades a los productores vecinos, que deben hacerse cargo de la totalidad del mantenimiento de los alambrados perimetrales, entre otras actividades que, además, involucran inversiones muchas veces importantes. El abandono de la infraestructura dificulta también la posible incorporación de estas tierras a establecimientos en producción que puedan considerar la opción de expandirse territorialmente por compra o alquiler (Andrade, 2012; Andrade et al., 2010).

En la provincia de Chubut, de los 3400 establecimientos dedicados a la ganadería, 498 estarían desocupados, lo que representa un 15%, aproximadamente. De acuerdo al tamaño, 123 serían campos chicos (<2500 ha), 345 medianos (2500 a 20000 ha) y 30 grandes (>20000 ha) (Llanos et al., 2023). La distribución de campos desocupados en la provincia de Chubut se muestra en la *Figura B.42*.

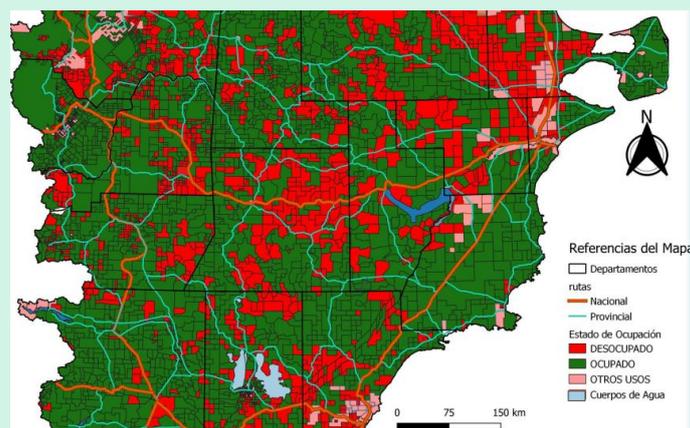


Figura B.42. Estado de ocupación del territorio de la Provincia de Chubut desde un análisis productivo ganadero (Informe de avance elaborado por Llanos et al., 2023)

Hacia fines del siglo XIX a pocos años de iniciada la actividad, el stock de ganado ovino en la Patagonia alcanzó los 20 millones de cabezas (1912) y se mantuvo por encima de los 15 millones de cabezas hasta fines de los años 50 del siglo pasado. A partir de ese momento, el impacto de la desertificación en la región comenzó a expresarse en la disminución del número de cabezas (Golluscio et al., 1998; Andrade, 2002; MINAGRI, 2016). Además, a nivel internacional se redujo el precio de la lana y aumentó el precio de los insumos del sector, lo que provocó una fuerte disminución en la rentabilidad de los establecimientos ganaderos.

A principios del siglo XX, la ganadería era la principal actividad económica de la región, pero en la actualidad representa poco más del 5% del Producto Bruto Geográfico. Actualmente la región está escasamente poblada, con unos 2 millones de habitantes concentrados en las ciudades, y apenas 200.000 pobladores en áreas rurales (INDEC, 2018).

Teniendo en cuenta que la rentabilidad depende en gran medida del tamaño de las majadas, se considera que por debajo de 1000 ovinos, los establecimientos no son empresariales y corresponden a sistemas de economía familiar y de subsistencia. Este tipo de establecimientos representa el 66% del total y están ubicados principalmente en el norte de la Patagonia.

Como antecedente, en un análisis para la provincia de Chubut, De Caro et al. (2009) establecen como Unidad Económica una superficie mínima para la región de 5358 ha y 1599 cabezas ovinas para la estepa subandina y, 19.470 ha y 2741 cabezas ovinas para la meseta central. Estos valores llevan a que el 57,1% de las EAPs de Chubut (CNA 2002) se encuentren por debajo de la Unidad Económica, llegando en los departamentos con mayor proporción de minifundistas al 70,8%.

Los establecimientos de mayor tamaño (estancias) son importantes porque administran una gran parte de la tierra y de la hacienda; unos 600 establecimientos con más de 6000 animales manejan aproximadamente un 40% de las existencias totales. Esta diferenciación del tipo de productores es determinante de la capacidad de adopción de estrategias/tecnologías de manejo (Aguiar & Román, 2007).

Tabla B.5. Cantidad de unidades de EAPs con ganado (por especie) según provincia.

Provincia	Bovinos	Ovinos	Caprinos	Porcinos	Equinos
Neuquén	1.846	1.512	1.869	311	2.373
Río Negro	2.291	2.033	654	620	2.445
Chubut	1.423	2.367	523	163	2.234
Santa Cruz	213	415	1	18	451
Tierra del Fuego	59	43	0	33	53
Total Patagonia	5.832,00	6.370,00	3.047,00	1.145,00	7.556,00

Elaboración propia a partir de CNA 2018

Tabla B.6. Cantidad de cabezas por especie en EAPs con ganado según provincia.

Provincia	Bovinos	Ovinos	Caprinos	Porcinos	Equinos
Neuquén	169.124	131.248	458.466	26.664	26.556
Río Negro	507.936	740.866	67.035	26.257	40.770
Chubut	165.155	2.706.389	54.305	23.874	40.106
Santa Cruz	71.368	1.942.594	161	1.045	21.676
Tierra del Fuego	36.030	339.877	0	10.898	1.974
Total Patagonia	949.613,00	5.860.974,00	579.967,00	88.738,00	131.082,00

Elaboración propia a partir de CNA 2018

Actualmente las existencias ganaderas en la región a partir de datos del CNA 2018 (*Tablas B.5, B.6 y Figura B.43*) son de **5.860.974** de ovinos, y se observa una caída de un 12% en el número de establecimiento y un 29% en el número de cabezas en relación al censo 2008. La coexistencia de una serie de problemas ambientales, como el sostenimiento del proceso paulatino de desertificación de la tierra; una sequía prolongada entre los años 2007 y 2012 y la erupción de los volcanes Chaitén en 2008 y Puyehue-Cordón Caulle en 2011, cuyas cenizas se depositaron en amplias regiones. Asimismo, han detectado el incremento de pérdidas por predadores (pumas y zorros principalmente) y en las cercanías a los centros urbanos se mencionan los ataques de perros y el abigeato. Por último, se señalaron dificultades comerciales (ser tomadores de precios, baja rentabilidad, déficits en la promoción del producto), sociales (la ausencia de renovación generacional), laborales (dificultades para la contratación de mano de obra), políticas (falta de apoyo, retenciones, entre otras) y de logística (Ejarque, 2013).

El ganado bovino con **949.613** cabezas se concentra principalmente en el noroeste de Patagonia, en los valles cordilleranos y en Tierra del Fuego. La actividad concentra alrededor de la mitad de las cabezas en la provincia de Río Negro y se mantiene estable a diferencia del resto de las provincias, donde el bovino viene desplazando al ovino en área con aptitud para este ganado, motivado por la implementación de la barrera sanitaria, una mejor rentabilidad y ser menos afectado por problemas creciente de predación y abigeato.

La producción caprina cuenta con **579.967** caprinos distribuidos 3047 establecimientos principalmente de pequeños productores campesinos e indígenas, para la producción de fibra para la venta a la industria y, carne para autoconsumo y venta estacional regional. Los establecimientos se distribuyen principalmente en el centro y norte de la provincia del Neuquén, centro de Río Negro y, centro norte de Chubut. Entre los Censos Nacionales Agropecuarios de 2002 a 2018 se observa una reducción de 39,6% de las cabezas coincidente con eventos de caídas de ceniza y periodo de sequía.

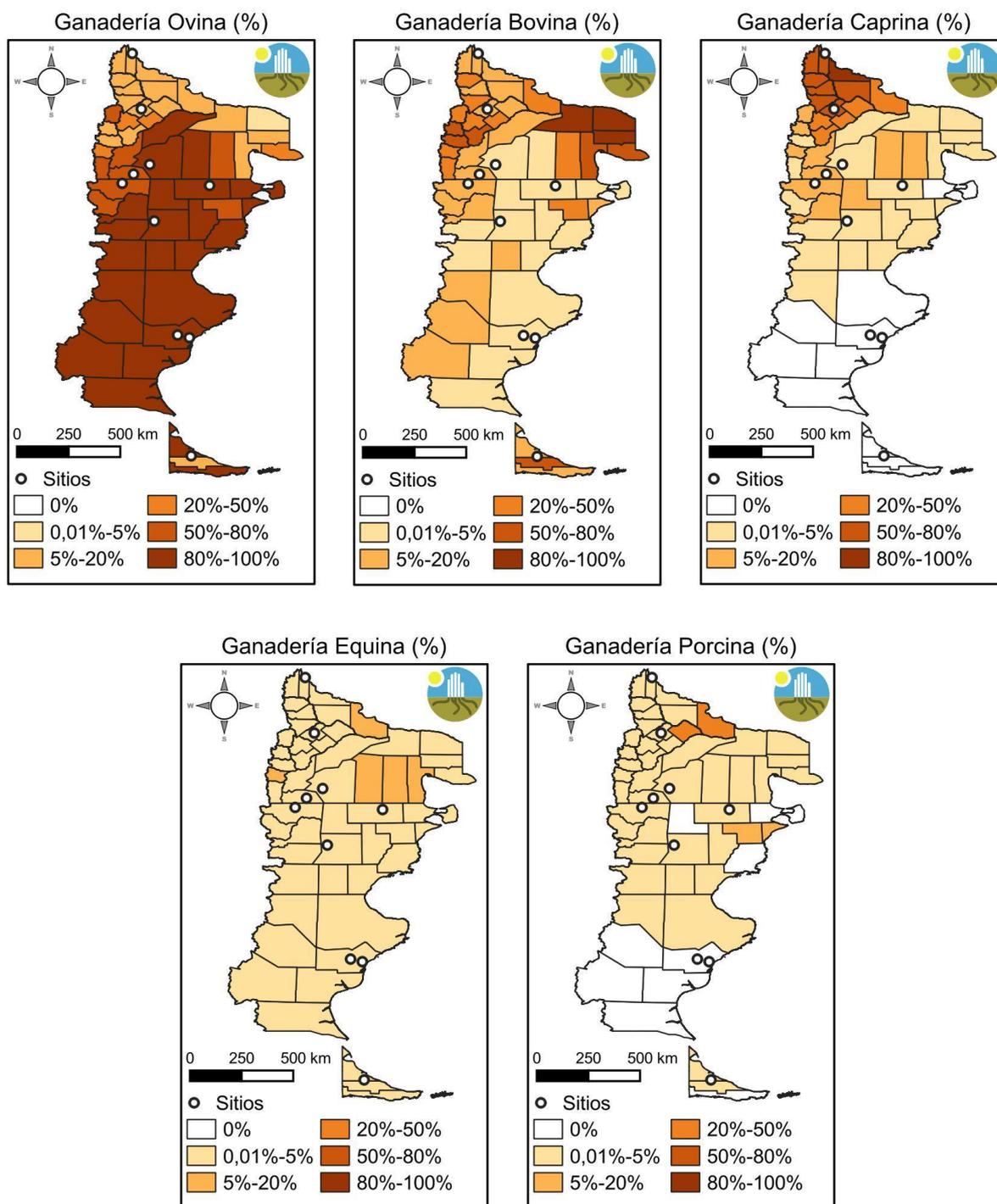


Figura B.43. Porcentaje de cabezas por especie en EAPs con ganado según departamentos. Fuente: CNA 2018.

Los porcinos comprenden 88.738 cabezas mayoritariamente en establecimientos de áreas periurbanas y de los valles con un crecimiento significativo en los en la última década, se ubican en los departamentos cercanos a los centros urbanos principalmente.

La especie equina registra 131.082 cabezas para la región patagónica. Su importancia como animales de trabajo y para el autoconsumo de carne explica parte de su existencia en los establecimientos, a lo cual se suma la importancia cultural para los habitantes de la región, sin embargo, la falta de manejo de los mismos disminuye su valor económico e impacta sobre el pastizal natural agravando los procesos de degradación.

Las mayores densidades de herbívoros se dan en los extremos N (Neuquén) y S (Tierra del Fuego), con una carga animal equivalente a 0,6 y 0,8 ovinos por hectárea, respectivamente. La carga animal total es mínima (menos de 0,2 ovinos por hectárea) en la provincia de Santa Cruz, pero influye en este valor una gran extensión de campos abandonados (Oliva et al., 2016).

Abigeato: Ejemplo Provincia de Santa Cruz

Es un tema recurrente que afecta a los productores de la Provincia de Santa Cruz, resaltando el impacto económico que tiene en sus establecimientos. No se dispone de estudios ni datos de fuentes confiables. Muchas veces se trata del robo de un cordero o de un capón y en otras ocasiones se denuncia el robo de cientos de animales de una sola vez, dependiendo de la ubicación de los predios con respecto a la ciudad. El animal que no se roba para consumo propio, se destina a la venta de manera clandestina y, en general, es transportado y preservado en malas condiciones de higiene. En todos los casos, la policía provincial con su división rural (el GEOR) están en el centro de la crítica porque se estima que no tienen el personal ni los vehículos suficientes para la tarea y, en consecuencia, no pueden realizar los controles necesarios para reducir el impacto negativo sobre la producción. Como atenuante de la responsabilidad que se carga sobre la policía provincial, cuenta la enorme superficie del territorio provincial, sin embargo, la venta y el tránsito clandestino podrían ser controlados de manera más eficiente.

Depredadores de la estepa patagónica, con especial énfasis en el puma (*Puma concolor*)

El puma es el principal depredador en la estepa patagónica y sus presas nativas incluyen especies de distintos tamaños. Sin embargo, las relaciones funcionales entre el puma y sus presas nativas se han modificado como consecuencia de la introducción de especies exóticas (Fernández & Baldi, 2014). La existencia de depredadores en la estepa patagónica es un tema ampliamente discutido ya que los mismos son parte de la fauna de la meseta patagónica. Los depredadores tales como el zorro, el gato montés y, principalmente el puma, crean un conflicto que es definido como cualquier situación donde la fauna daña la propiedad de la gente o es percibida como una amenaza y por tanto, es perseguida. El conflicto es el resultado del solapamiento del hábitat de los carnívoros con las actividades humanas, sobre todo cuando los carnívoros tienen fácil acceso y/o son atraídos a recursos producidos por la gente.

La depredación pareciera agravarse en áreas de alta densidad de campos desocupados. De todas maneras, es necesario cuantificar la incidencia económica que los depredadores sobre la producción ovina y caprina, evaluando si las pérdidas son las mismas en cercanías de los campos desocupados o en los que están más retirados, como para poder inferir que los campos desocupados afectan a los vecinos, identificando los lugares de fuente y sumidero de los mismos.

Impacto del puma en la actividad ganadera del norte de Chubut

Durante la elaboración participativa del Árbol de Problemas sobre procesos de degradación en el Sitio Piloto Sierras de Telsen del Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación en el año 2014, surgió como problema central relacionado a la larga crisis ganadera que atraviesa la meseta central chubutense, la sequía y el impacto de los depredadores, principalmente el puma. Con este antecedente y a partir del estudio de Llanos et al. (2019a) sobre la percepción de los productores sobre el puma como la principal causa de pérdidas de ganado en el norte de Chubut, se organizó un taller sobre el puma en la escuela de la localidad de Telsen en el que participaron, además de la comunidad escolar, productores, un pumero (cazador de puma contratado) y autoridades de la localidad (Llanos et al. 2019b). Previo al taller, se entregó una encuesta a los alumnos/as del secundario para que se la realizaran a personas vinculadas a la ganadería, a fin de recopilar información local sobre el puma, la depredación de ganado y la efectividad de la caza para reducirla. Durante el taller, y luego de una exposición sobre los conocimientos científicos sobre el puma, los alumnos/as indagaron a los invitados y técnicos presentes sobre distintos aspectos del problema de la depredación del puma en la zona. Posteriormente, los alumnos/as realizaron un análisis y exposición de los resultados de las 25 encuestas. La caracterización del puma como un animal perjudicial fue recurrente en las encuestas y durante el taller, citando frecuentemente su hábito de alimentarse del ganado. La caza fue considerada una medida efectiva. Esta experiencia representó una oportunidad de aprendizaje mutuo, permitiéndonos explorar los saberes que se transmiten a los/as niños de la comuna rural y reflexionar acerca de la relevancia de transmitir los conocimientos adquiridos en el ámbito académico. Se evidenció la necesidad de analizar otras alternativas de manejo que reduzcan el impacto de la depredación.

En Chubut, el control letal del puma es avalado mediante una legislación que recompensa económicamente la caza de los individuos adultos. Es frecuente el señalamiento de esta especie como un animal perjudicial para la ganadería, pero su impacto ha sido escasamente evaluado dentro de una multiplicidad de causas de pérdidas de ganado. Los resultados principales indicaron que los productores consideran a la sequía como la causa que más incide en la pérdida de ganado, seguida del zorro colorado y, en tercer lugar, el puma. Tanto los resultados de Llanos et al. (2019a) como los del taller con la comunidad educativa de Telsen resaltan la necesidad de repensar las políticas actuales de manejo de este carnívoro, entendiendo a la problemática dentro de un entramado de múltiples factores que afectan a la ganadería en la región.

2.4. Capacidades institucionales

Entre las capacidades institucionales instaladas en la Patagonia se destaca la red interinstitucional e interdisciplinaria del ONDTyD. Tiene más de 10 años de experiencia de trabajo en red a diferentes escalas para evaluar y monitorear la degradación de tierras y proponer prácticas de manejo sostenible basado en un abordaje integral, interdisciplinario y participativo. Es una red de organismos del sector científico-tecnológico y político del país con aproximadamente 200 integrantes entre investigadores, técnicos y becarios principalmente de diferentes centros de CONICET, INTA, así como universidades, organismos políticos (municipal, provincial y nacional) y organizaciones no gubernamentales.

Actualmente, 5 sitios del ONDTyD están trabajando a nivel local en la Patagonia extra-andina. En estos 5 sitios, los profesionales de los equipos de trabajo cuentan con mucha experiencia en actividades de participación y desarrollo local, por lo cual establecieron vínculos con los actores locales indispensables para

la realización de cualquier tipo de intervención en territorio. Han llevado a cabo talleres participativos, encuestas socioeconómicas y entrevistas a referentes clave entre otras actividades.

En el transcurso del proyecto, específicamente en la actividad 2 “mapeo de actores”, se obtendrá un mapeo detallado de las capacidades institucionales de la Patagonia extra-andina.

3. Pueblos y comunidades indígenas en Patagonia argentina

3.1. Introducción

En Argentina, las provincias con mayor población indígena se encuentran en las regiones de NOA, NEA y Patagonia. Para comprender la distribución geográfica y la organización social de los pueblos y comunidades indígenas en la actualidad es necesario remitir brevemente a la historia de estos pueblos, especialmente en lo que respecta a las relaciones entre estos grupos y los estados colonial y republicano en el marco de procesos históricos específicos que determinaron el devenir de los pueblos indígenas.

Durante el periodo colonial se configuró un área panarauca o araucano-pampeana que abarcó una amplia extensión territorial de la actual Patagonia: desde el río Salado y los actuales Río IV y San Rafael hacia el sur hasta lo que hoy se denomina Pampa y Norpatagonia (*Puel Mapu*, Argentina) y hasta la Araucanía (*Mapu*, actual territorio de Chile), es decir, atravesaba la Cordillera de los Andes hasta llegar a las costas del océano Atlántico (Rodríguez & Horlent, 2016). Desde tiempos precoloniales y hasta el siglo XIX, en este extenso territorio convivieron diversas parcialidades indígenas que mantuvieron intercambios lingüísticos y culturales. Se trató de territorios indígenas libres, no sometidos por las autoridades coloniales entre los siglos XVI y XVIII (Bragoni en Geller, 2023). Así, por ejemplo, la región que en la actualidad conforma la provincia de Neuquén fue una zona de acceso tardío al contacto europeo, y estuvo bajo el dominio del pueblo mapuche hasta el avance efectivo del Estado argentino (Pereyra & Rodríguez de Anca, 2016). Similar es el caso de las actuales provincias de Río Negro, donde habitaban distintas etnias puelches, mapuche y tehuelches septentrionales, y Chubut donde se encontraban parcialidades mapuches y tehuelches “meridionales” (el actual pueblo mapuche-tehuelche es el resultado de estas vertientes culturales) (Pichumil & Nagy, 2016). Mientras que en Patagonia austral predominaron los grupos tehuelches y selk’man, también conocidos por el exónimo “onas”.

Es importante aclarar que la autonomía de estos pueblos indígenas no implicó un total aislamiento. Con la llegada de los conquistadores españoles se fueron entablando relaciones conflictivas pero también de alianza y comercio con los pueblos indígenas. De este modo se fue configurando una sociedad de frontera a ambos lados de los Andes que incluyó a parcialidades pampeanas, patagónicas y transcordilleranas y así se mantuvo a lo largo de varios siglos. Inclusive, durante los inicios de la época republicana, el gobierno nacional mantuvo una política de frontera que osciló entre una relación conflictiva y diplomática a través de los tratados de paz (De Jong, 2015).

Hasta que en el siglo XIX, durante el periodo de formación y consolidación del Estado Nacional, se produjeron los avances militares del ejército argentino sobre los territorios indígenas en Pampa y Patagonia. Estas campañas fueron parte de un proceso que se denominó “Conquista del desierto” (1878-1885), que implicó

la pérdida del territorio indígena y causó el exterminio físico y simbólico del otro indígena, motivo por el cual algunos autores plantean que se trató de un genocidio indígena (Lenton et al., 2015).

Una vez culminada la ofensiva militar, los indígenas que sobrevivieron fueron deportados y confinados en campos de concentración y distribuidos en las fuerzas armadas, el servicio doméstico o en distintas actividades productivas (Pichumil & Nagy, 2016). En paralelo, el Estado Argentino promovió la llegada de inmigración europea a las tierras de las márgenes del río Negro, las más aptas para la producción agrícola. Mientras que en la zona semiárida de la meseta se mensuraron grandes extensiones de tierras fiscales que fueron ocupadas por los pobladores desplazados que, en el mejor de los casos, se reunieron en reserva. Por ejemplo, en Chubut donde se fundaron colonias indígenas como la de Cushamen, en la zona noroeste de la provincia y que reunió a familias de diversas procedencias.

En este contexto, en 1884 se crearon los “territorios nacionales” sobre los territorios indígenas. En primera instancia se dividieron los territorios de La Pampa y Patagonia y, paulatinamente, sobre esta última se fueron conformando las actuales provincias de Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. En el caso de Tierra del Fuego, en un principio se trató de tierras fiscales y, al poco tiempo, pasaron a ser “propiedad privada”, comprada por unos pocos colonos, varios de ellos de origen danés, que adquirieron grandes extensiones (Rodríguez & Horlent, 2016).

En síntesis, las familias indígenas sobrevivientes de la “Conquista del desierto” fueron desmembradas, desplazadas y reubicadas en centros de concentración o reservas. Posteriormente, mujeres y niños fueron sometidos al servicio doméstico y los hombres a trabajar como mano de obra semi-esclava en la construcción del ferrocarril, en los ingenios en Tucumán o en la vendimia de Mendoza (Mases, 2002). En el caso de los que lograron escapar, se dispersaron en busca de asentamiento, pero las posibilidades estaban muy restringidas ya que la tierra más fértil había sido enajenada previamente por terratenientes que habían adquirido grandes extensiones de tierra.

Los procesos históricos, sociales y políticos mencionados de forma sucinta, son necesarios para comprender la configuración de los actuales territorios de Pampa y Patagonia y para derribar las representaciones que históricamente asociaron a estas geografías con un “desierto”, en tanto paisaje árido y deshabitado. Por el contrario, fue a través del avance estatal conocido como “campaña al desierto” que se desarticuló a las sociedades indígenas que habitaban Pampa-Patagonia desde tiempos precoloniales.

3.2. Distribución de la población indígena en la actualidad

A continuación se detalla la distribución de la población indígena en la región patagónica, para lo cual se toman los datos relevados a través del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de 2010 (CNPHyV, 2010). Este censo incluyó, por primera vez en la historia del país, la pregunta acerca de la autoadscripción indígena que abarca a quienes se reconocen como descendientes de un antepasado indígena y/o como pertenecientes a algún pueblo originario. Puntualmente las categorías empleadas por el INDEC, para la realización de censos y encuestas a población indígena, se basan en los siguientes criterios:

- Autoidentificación o autorreconocimiento de pertenencia a un pueblo indígena: se basa en la consideración que la persona tiene de sí misma y en la declaración espontánea que realiza. Respeto el derecho a la autodeterminación, criterio que establece la Ley de Censo Aborigen de 1998.

- **Origen étnico** (ascendencia indígena): este criterio consiste en la identificación de la pertenencia étnica de los antepasados del encuestado. Es un indicador altamente sensible ya que capta a aquellas personas que tienen ascendencia indígena independientemente de si se consideran ellas mismas indígenas o no.

Río Negro, Neuquén y Chubut son las provincias de la región que registran un mayor porcentaje de indígenas (Figura B.44). En el caso de Río Negro, esta es la provincia patagónica que cuenta con mayor cantidad de autorreconocidos indígenas y/o descendientes de un pueblo originario: 45.375 personas, que representan el 7,2% del total de la población. Cuenta con presencia indígena en todos los departamentos, aquellos con mayor porcentaje son: Ñorquinco (43,50%), Nueve de Julio (20,12%), Pilcaniyeu (17,50%), Veinticinco de Mayo (15,39%), El Cuy (13,20%) y Bariloche (10,74%). Le siguen, por orden descendente: Valcheta (9,47%), Alsina (8,45%), San Antonio (6,41%), General Roca (5,14%), Conesa (4,82%), Avellaneda (4,17%) y Pichi Mahuida (3,75%).

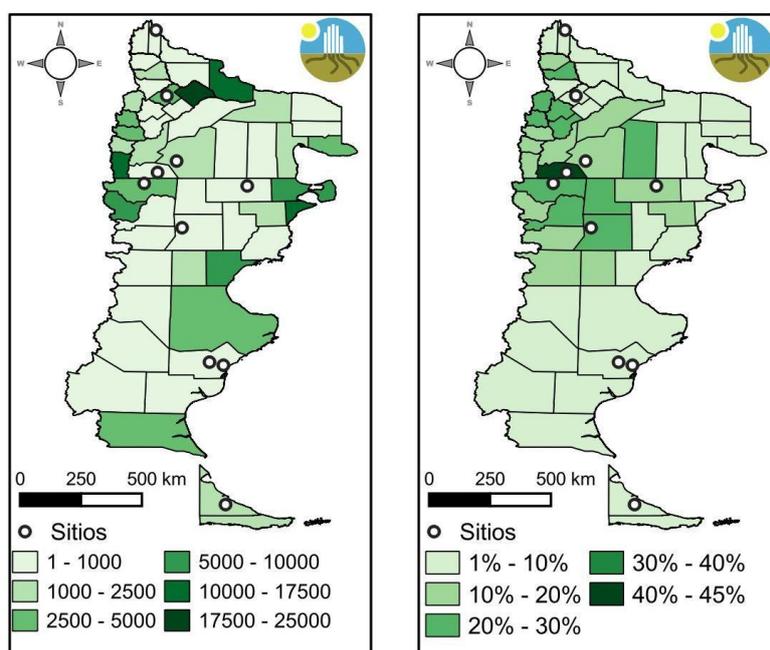


Figura B.44. Población indígena en departamentos de la Patagonia argentina y los sitios del presente proyecto. En el mapa de la izquierda se muestra la cantidad absoluta y en el de la derecha el porcentaje. Elaboración cartográfica propia sobre la base del CNPHyV 2010.

En Neuquén se registraron 43.357 (8,0%) personas pertenecientes a un pueblo originario y/o descendientes. Los departamentos con mayor porcentaje son: Catán Lil (29,91%), Aluminé (28,96%), Huiliches (24,12%), Loncopué (22,28%), Collón Curá (20,40%) y Ñorquin (19,35%). Le siguen los departamentos: Lacar (11,13%), Los Lagos (10,59%), Picunches (9,48%), Zapala (9,24%), Picún Leufú (6,66%), Minas (6,66%), Confluencia (6,33%), Pehuenches (3,49%), Chos Malal (2,86%).

En Chubut 43.279 personas se autorreconocen indígenas y/o descendientes de un pueblo originario, esta cifra implica el 8,7% de la población provincial, de manera que es la provincia de Patagonia con mayor cantidad en términos porcentuales con respecto al total. Al igual que en las provincias anteriores, se registra presencia indígena en todos los departamentos. Aquellos con mayor cantidad son: Gastre (29,41%), Lanquihueo (28,28%), Paso de Indios (24,06%), Cushamen (22,41%), Gaiman (18,28%), Río Senguer (17,76%), Telsen (16,95%), Tehuelches (15,94%), Futaleufú (15,49%). El resto de los departamentos: Sarmiento

(11,82%), Florentino Ameghino (9,44%), Rawson (9,38%), Biedma (7,48%), Mártires (6,59%) y Escalate (4,25%).

En cantidad de habitantes autorreconocidos indígenas y/o descendientes, le sigue la provincia de Santa Cruz con 9.552 personas, que representan el 3,6% de la población. Río Chico es el departamento con mayor porcentaje de población indígena, dispone del 7,18%. El resto de los departamentos también cuenta con presencia indígena: Lago Buenos Aires (4,92%), Deseado (4,23%), Lago Argentino (4,08%), Güer Aike (3,01%) y Corpen Aike (2,52%).

Por último, Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico cuentan con 3.563 personas pertenecientes a un pueblo originario y/o descendientes indígenas, y se encuentran distribuidas entre los departamentos de Río Grande (con 1955 habitantes, que representa el 2,85%) y Ushuaia (1608 habitantes, un 2,95% del total de la población).

De acuerdo a los datos obtenidos por la Encuesta Complementaria de Pueblos Indígenas 2004-2005 (ECPI) – complementaria del CNPHyV 2001 –, el Pueblo Mapuche es el que cuenta con mayor expansión territorial en Patagonia, ya que abarca las provincias de Chubut, Neuquén, Río Negro y Santa Cruz y Tierra del Fuego, alcanzando un total de 78.534 personas autorreconocidas como pertenecientes y/o descendientes en primera generación de este pueblo. Mientras que el Pueblo Pehuenche se distribuye en Chubut y Santa Cruz, y el Pueblo Ona se halla concentrado en Tierra del Fuego.

3.3. Organización política y social

A continuación se analiza el Listado de Comunidades Indígenas registradas en las provincias de la Patagonia argentina, en base a información provista por el Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (INAI), organismo estatal encargado de desarrollar y gestionar políticas específicas para la población indígena (*Figura B.45 y Anexo I*). Se incluye únicamente a las comunidades registradas hasta los años 2021-2022 inscriptas a nivel nacional en el Registro Nacional de Comunidades Indígenas (Re.Na.Ci) y que en consecuencia disponen de personería jurídica nacional, y/o inscriptas a nivel provincial, y que por ende disponen de personería jurídica provincial.

En el caso de aquellas comunidades cuya personería está inscripta en el Re.Na.Ci, de acuerdo a la Ley 26.160, el INAI debe proceder al relevamiento técnico, jurídico y catastral de las Comunidades Indígenas y, en caso de corresponder, de tierras ocupadas por las mismas de forma actual, tradicional y pública. Sin embargo, como puede verse en el listado de comunidades, el relevamiento se realizó y finalizó en menos de la mitad de las comunidades indígenas registradas (el relevamiento se culminó en aproximadamente 100 comunidades de un total de 275). En el resto de las comunidades o bien se encuentra en trámite o aún no se ha comenzado.

Es importante tomar en cuenta que, desde la modificación de la Constitución Nacional en 1994, artículo 75 inciso 17 y la Ley 23.302 “sobre política indígena y apoyo a las comunidades aborígenes”, se considera como comunidades indígenas a los conjuntos de familias descendientes de poblaciones que habitaban en el territorio nacional en la época de la conquista o colonización. Para solicitar la personería jurídica nacional, las comunidades deben inscribirse en el RENACI, cumpliendo con los siguientes requisitos:

- a) Nombre y ubicación geográfica de la comunidad
- b) Reseña que acredite su origen étnico-cultural e histórico

- c) Descripción de sus pautas de organización y mecanismos de designación y remoción de autoridades
- d) Nómina de los integrantes con grado de parentesco
- e) Mecanismos de integración y exclusión de sus miembros

Como ya se dijo, y como puede verse en el [Anexo I](#), en Patagonia se registraron 275 comunidades indígenas hasta el año 2021 (actualizado en 2022), según datos provistos por el INAI. La mayoría de estas comunidades adscribe al Pueblo Mapuche (227 comunidades), mientras que 31 comunidades se reconocen como parte y/o descendiente del Pueblo Mapuche-Tecuelche, otras 15 como Tehuelches, también se registra una Comunidad Tehuelche-Mapuche en Chubut y otra Selk'man (ona) en Tierra del Fuego. En el caso de las comunidades Mapuche, se encuentran distribuidas en las provincias de Río Negro, Chubut y Neuquén.

En Río Negro hay 101 comunidades mapuche y los departamentos que registran mayor cantidad de comunidades son: Bariloche (25 comunidades), 25 de Mayo (18) y General Roca (17). En Chubut se registraron 104 comunidades indígenas, 68 de ellas son mapuche, el resto incluye a comunidades mapuche (25) y tehuelches (10) y la ya mencionada comunidad tehuelche-mapuche; siendo Cushamen el departamento con más cantidad de comunidades indígenas registradas (37). Mientras que en Neuquén hay 55 comunidades mapuche y 1 tehuelche. En Santa Cruz, habitan 3 comunidades mapuche, 3 mapuche-tehuelche y 3 tehuelches.

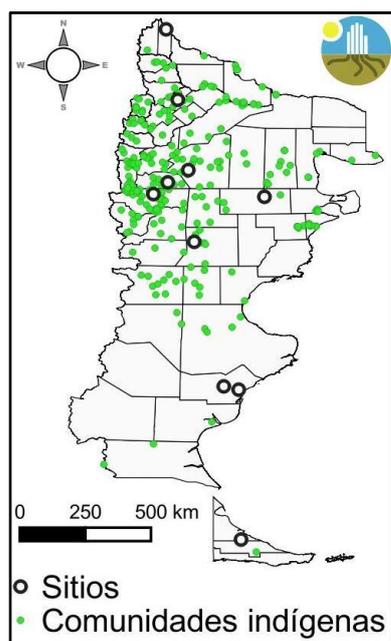


Figura B.45. Comunidades indígenas registradas en las provincias de la Patagonia argentina, en base a información provista por el INAI (De Grande, 2021) y los 10 sitios seleccionados en el presente proyecto.

Por último, resulta llamativo que los departamentos con mayor cantidad de personas autoadscriptas como indígena y/o descendientes de un pueblo originario – mencionados en el apartado anterior –, no necesariamente son los que cuentan con mayor cantidad de Comunidades Indígenas. Por ejemplo, tal es el caso del departamento de Ñorquinco (Río Negro) donde el 43,50% de la población es indígena o descendiente, pero se contabilizan 6 comunidades mapuche y 1 mapuche-tehuelche. También se da el caso de Tierra del Fuego donde, según la ECPI 2004-2005, hay presencia Mapuche, pero no se registran hasta el momento comunidades indígenas mapuches (únicamente dispone de una comunidad ona). En casos como estos, sería interesante continuar profundizando e indagar sobre la conformación de estas organizaciones (cantidad de miembros, criterios de agrupación, etc.) y aproximarse a conocer por qué deciden o no optar por la personería jurídica.

1. Criterios de selección

Las características generales de la Patagonia extra-andina, descritas en las secciones anteriores, resaltan diferencias regionales que influyen en la vulnerabilidad de los productores rurales frente a riesgos climáticos y procesos de degradación de tierras. Basado en este diagnóstico preliminar elaborado y considerando las pautas del proyecto, la priorización de los 5 sitios preexistentes en el marco del ONDTyD, las capacidades institucionales y profesionales y la representación regional, se seleccionaron los 10 sitios. Adicionalmente se tomó en cuenta la incorporación de comunidades de pequeños productores, pueblos originarios, comunidades con diferentes organizaciones socio-productivas y la representatividad de todas las provincias de la Patagonia. El siguiente esquema muestra el proceso de selección:



Figura C.1. Representación esquemática del proceso de selección.

2. Descripción general de las 10 Comunidades seleccionadas

Posteriormente al proceso de selección, se formaron grupos técnicos de trabajo local para llevar adelante las tareas en las 10 comunidades en conjunto con los profesionales del proyecto y se determinaron los límites territoriales de las mismas (Figura C.2).



Figura C.2. Delimitación del territorio de las 10 comunidades o sitios de productores rurales seleccionados en este proyecto.

La caracterización preliminar de las 10 comunidades se realiza a través de la interpretación espacial de las descripciones biofísicas y socio-productivas en secciones anteriores en conjunto con el conocimiento local del grupo técnico. Se incluyen los procesos que intervienen en la exposición y vulnerabilidad de los productores rurales frente a peligros climáticos y procesos de degradación de tierras, así como también peligros geológicos y biológicos (*Tabla C.1*). En cada región de la Patagonia se manifiestan procesos específicos que afectan la calidad de vida de los productores locales y/o que potencian los procesos inducidos por el cambio climático. En secciones anteriores se ejemplifica algunos de estas problemáticas (*ver recuadros de páginas 10, 18, 22, 28, 34, 36, 51, 55 y 57*) y que parcialmente están incorporados en la *Tabla C.1*.

Tabla C.1. Resumen de las principales características de las 10 comunidades seleccionadas.

(Fuente: datos derivados de la información cartográfica del presente informe y conocimiento experto de los grupos de trabajo. Con * se indican datos medidos localmente).

	Nombre de la comunidad	Ecotono Fueguino	Meseta Central Mediterránea	Meseta Central Costera	Paso de Indios	Sierras de Telsen	Cushamen	Calibui	Mamuel Choique	Tromen	Comunidad Calfucurá
DESCRIPCIÓN GENERAL	Provincia	Tierra del Fuego	Santa Cruz	Santa Cruz	Chubut	Chubut	Chubut	Río Negro	Río Negro	Neuquén	Neuquén
	Departamento	Río Grande, Tolhuin	Magallanes	Magallanes	Paso de Indios	Telsen	Cushamen	25 de Mayo	Ñorquinco	Chos Malal	Zapala
	Localidad	-	Pto. San Julián	Pto. San Julián – Pto. Deseado	Paso de Indios	Telsen	Cushamen	Ingeniero Jacobacci	Mamuel Choique	Chos Malal	Zapala
	Institución que trabajará con la comunidad	UNTDF	UNPA / CONICET	UNPA / CONICET	INTA	CONICET, INTA	INTA	INTA	INTA	INTA	INTA
CLIMA	Temperatura media anual (°C)	6	10	11	11	12	10	10	9	13*	12
	Precipitación media anual (mm)	320-420	170-200	180-220	170-180	175-185	120-470	180-220	118*	350*	100-200
	Tendencias precipitación										
	2003-2012	<<	<>	<	<	<	<<<	<<	<<	<	<
	2013-2022	>>>	>>	>>	>>	>	<<	<	>>	>	<<
	Tendencias de temperatura										
	2003-2012	<<	>	<>	>	>>	>	>	>	<	<
	2013-2022	>>	>>	>	>>	>	<	>>	>	>	>
	Escenarios futuros CC: temperatura										
	SSP1-2.6	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
	SSP5-8.5	>>	>>	>>	>>	>>	>>>	>>>	>>>	>>>	>>>
	Escenarios futuros CC: precipitación										
SSP1-2.6	>	<	<	<	<>	<	<	<	<	<<	<
SSP5-8.5	>	<<	<<	<<	<	<<<	<<<	<<<	<<<	<<<	<<<
Eventos climáticos extremos	Incendios	Nevadas, sequías severas, vientos fuertes	Nevadas, sequías severas, vientos fuertes	Sequías; Vientos extremos	Lluvia extraordinaria del 7-8 abril 2014 y sequía del 2007-2011	Sequías; fuertes nevadas	Sequías; fuertes nevadas	Sequías; fuertes nevadas	Sequías	Sequías; vientos fuertes; fuertes nevadas; olas de calor	

VEGETACIÓN CONSERVA- CIÓN	Regiones Ecológicas Homogéneas	Ecotono fueguino	Distrito central patagónico	Distrito central patagónico	Distrito central patagónico y Sierras y Mesetas occidentales	Distrito central patagónico y Monte austral	Sierras y Mesetas occidentales y Pastizales subandinos	Sierras y Mesetas occidentales	Distrito central patagónico	Cordillera	Monte austral; ecotono; Sierras y Mesetas occidentales	
	Unidades de Vegetación	Bosque caducifolio de <i>Nothofagus</i> y estepa gramínea húmeda de <i>Festuca gracillima</i> y coironales	Estepa arbustiva baja	Estepa arbustiva baja	Estepa arbustiva baja y estepa arbustiva gramínea	Estepas arbustivas herbáceas con <i>Chuquiraga</i> , <i>Nardophyllum</i> y <i>Mulinum</i> y estepa de <i>Larrea</i> y <i>Prosopis</i>	Estepa arbustiva gramínea y Estepa gramínea de <i>Festuca pallescens</i>	Estepa arbustiva gramínea	Estepa arbustiva con <i>Chuquiraga</i>	Estepa Arbustiva de <i>Adesmia pinnifolia</i> : estepa Arbustiva de Colliguaya y Tundra Altoandina	Ecotono monte-estepa arbustiva	
	Presencia de Humedales	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	
	Presencia de áreas de importancia de conservación											
	Áreas irremplazables	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si
	Áreas prioritarias	Si	No	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si	Si
	Tendencias de la cobertura de la vegetación (NDVI)											
	2003-2012	< >	< >	<	<<	<<	<<	<<	<<	<<	< >	<
2013-2022	>	>	>	>>	>	< >	>	>	>	<	>	
SUELO COS EROSIÓN	Suelo	Molisol; Inceptisol	Aridisol	Aridisol	Aridisol	Aridisol	Aridisol; Molisol	Aridisol; Entisol	Aridisol	Entisol; Aridisol	Entisol; Aridisol	
	COS (Mg/ha)	>80	<40	40-80	<40	<40	40-80	<40	40-80	40-80	<40	
	Erosión hídrica actual (Mg/ha/año)		+	+	++	++	++	+	+	++	+	
	Erosión Eólica potencial (Mg/ha/año)	+	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+++	
Eventos extremos geológicos (ceniza volcánica en cm)		0	0,1	0,1	0,01-0,1	0	>0,1	0,2-3	0,2-1	- 1828 última erupción	0,1-0,2	
Invasiones biológicas		<i>Hieracium pilosella</i> ; <i>Diatomea</i> ; <i>Didymo</i> ; Castor	No	No	No	<i>Bromus tectorum</i> , Rosa mosqueta (<i>Rosa rubiginosa</i>), Jabalí (<i>Sus scrofa</i>)	no	no	no	s/d	no	
Plagas		No	s/d	s/d	No	s/d	Tucuras	Tucuras	no	s/d	no	

POBLACIÓN	Variación intercensal por dpto. (2001-2022, en %)	50 a 80	80 a 240	80 a 240	0 a -15	0 a -15	50 a 80	15 a 30	-15 a -30	30 a 50	15 a 30
	Densidad poblacional por dpto. (en habitantes/km ²)	1 a 5	0,5 a 1	0,5 a 1	0,05 a 0,1	0,05 a 0,1	1 a 5	0,1 a 1	0,1 a 0,5	1 a 5	5 a 10
	Población rural dispersa en viviendas particulares de la población total por dpto. (en %)	30 a 50	30 a 50	30 a 50	30 a 50	30 a 50	30 a 50	10 a 30	30 a 50	10 a 30	0,1 a 5
	Población rural agrupada en viviendas particulares de la población total por dpto. (en %)	0,1 a 5	0,1 a 5	0,1 a 5	10 a 30	10 a 30	30 a 50	0,1 a 5	10 a 30	0,1 a 5	0,1 a 5
	Índice de feminidad (cantidad de mujeres por cada 100 varones)	95 a 100	100 a 105	100 a 105	80 a 90	80 a 90	100 a 105	95 a 100	70 a 80	105 a 110	105 a 110
	Dependencia poblacional	40 a 50	50 a 60	50 a 60	50 a 60	50 a 60	50 a 60	60 a 70	50 a 60	40 a 50	50 a 60
	Porcentaje de población por nivel educativo según dptos: Primaria incompleto y completo)	30 a 50	30 a 50	30 a 50	30 a 50	30 a 50	30 a 50	30 a 50	50 a 70	30 a 50	30 a 50
	Porcentaje de población por nivel educativo según dptos: Secundaria incompleto y completo)	30 a 50	30 a 50	30 a 50	20 a 30	20 a 30	30 a 50	20 a 30	12 a 20	30 a 50	30 a 50
	Porcentaje de población por nivel educativo según dptos: Superior/universitaria incompleto y completo)	12 a 20	8 a 12	8 a 12	3 a 8	3 a 8	8 a 12	3 a 8	3 a 8	8 a 12	8 a 12
	Porcentaje de hogares que tienen una o más Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) por dpto.	15 a 20	5 a 10	5 a 10	5 a 10	5 a 10	10 a 15	10 a 15	15 a 20	10 a 15	10 a 15
EAP	Tenencia de la tierra en EAP por tipo jurídico según depto. (%)										
	Propiedad Personal	10 a 20	30 a 40	30 a 40	30 a 40	30 a 40	20 a 30	30 a 40	30 a 40	20 a 30	10 a 20
	Sucesión indivisa	0	4 a 6	4 a 6	4 a 6	2 a 4	2 a 4	8 a 12	0,01 a 2	0,01 a 2	4 a 6
	Arrendamiento	0	6 a 8	6 a 8	4 a 6	0,01 a 2	0,01 a 2	0,01 a 2	2 a 4	0	0
	Ocupación con permiso	0,1 a 10	0	0	0,1 a 10	0,1 a 10	15 a 20	0,1 a 10	10 a 15	20 a 25	20 a 25
	Ocupación de hecho	25 a 30	0	0	0	0	0,1 a 5	0,1 a 5	0	0,1 a 5	0
	Contrato accidental	0,1 a 10	0	0	0,1 a 10	0,1 a 10	15 a 20	0,1 a 10	10 a 15	20 a 25	20 a 25

Porcentaje de EAPs según rangos de escala de extensión, por dpto.										
Hasta 500 ha	30 a 50	8 a 10	8 a 10	0	0,1 a 5	50 a 75	0	5 a 15	75 a 100	30 a 50
500,1 a 2500 ha	0	3 a 5	3 a 5	15 a 30	15 a 30	30 a 50	30 a 50	50 a 75	5 a 15	30 a 50
2500,1 a 5000 ha	0	4 a 6	4 a 6	5 a 15	15 a 30	0,1 a 5	15 a 30	0	0	5 a 15
5000,1 a 10000 ha	15 a 30	13 a 15	13 a 15	15 a 30	15 a 30	0,1 a 5	5 a 15	5 a 15	0	5 a 15
10000,1 a 20000 ha	15 a 30	36 a 38	36 a 38	15 a 30	15 a 30	0,1 a 5	5 a 15	0,1 a 5	0	0
>20000,1 ha	5 a 15	31 a 33	31 a 33	5 a 15	5 a 15	0,1 a 5	0,1 a 5	5 a 15	0	0
Porcentaje de superficie, según rangos de escala de extensión, por dpto.										
Hasta 500 ha	0,01	0,01 a 0,02	0,01 a 0,02	0	0,008	0,1 a 5	0,1 a 5	0,1 a 5	30 a 50	0,1 a 5
500,1 a 2500 ha	0,1 a 5	0,01 a 0,02	0,01 a 0,02	0,1 a 5	0,1 a 5	15 a 30	5 a 15	15 a 30	50 a 75	30 a 50
2500,1 a 5000 ha	0,1 a 5	0,06 a 0,08	0,06 a 0,08	0,1 a 5	5 a 15	5 a 15	15 a 30	15 a 30	0	15 a 30
5000,1 a 10000 ha	15 a 30	0,04 a 0,06	0,04 a 0,06	15 a 30	15 a 30	5 a 15	5 a 15	15 a 30	0	15 a 30
10000,1 a 20000 ha	30 a 50	0,25 a 0,27	0,25 a 0,27	30 a 50	15 a 30	5 a 15	15 a 30	5 a 15	0	0
>20000,1 ha	50 a 75	0,67 a 0,69	0,67 a 0,69	30 a 50	30 a 50	30 a 50	15 a 30	30 a 50	0	0
Porcentaje de cabezas por especie en EAPs con ganado según departamentos										
Ovino	80 a 100	80 a 100	80 a 100	80 a 100	80 a 100	50 a 80	80 a 100	50 a 80	5 a 20	5 a 20
Caprino	0	0	0	0,01 a 5	0,01 a 5	5 a 20	0,01 a 5	5 a 20	50 a 80	50 a 80
Bovino	5 a 20	0,01 a 5	0,01 a 5	0,01 a 5	0,01 a 5	5 a 20	0,01 a 5	5 a 20	5 a 20	5 a 20
Equino	0,01 a 5	0,01 a 5	0,01 a 5	0,01 a 5	0,01 a 5	0,01 a 5	0,01 a 5	0,01 a 5	0,01 a 5	0,01 a 5
Porcino	0,01 a 5	0	0	0,01 a 5	0,01 a 5	0,01 a 5	0,01 a 5	0,01 a 5	0,01 a 5	0,01 a 5
Asociativismo	No	Asociación Rural	Asociación Rural	Cooperativa de Productores. Cooperativa ambiental. Asociaciones de Padres. Asociaciones civiles. Clubes. Bomberos	s/d	Comunidad indígena, consorcios de productores	Cooperativa; comunidades indígenas	Comunidad indígena Ngpun Curra	Grupo informal de productores del Tromen	Lof Mapuche Calfucurá
Presencia de Pueblos Originarios	No	No	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si

3. Características de las 10 Comunidades seleccionadas

(1) Tromen

Coordinación: Mercedes Ejarque (IPAF-INTA)

La comunidad Tromen está conformada por familias que habitan el área natural protegida Tromen, y se localizan principalmente al este del departamento Chos Malal y oeste del departamento Pehuenches en la provincia de Neuquén.

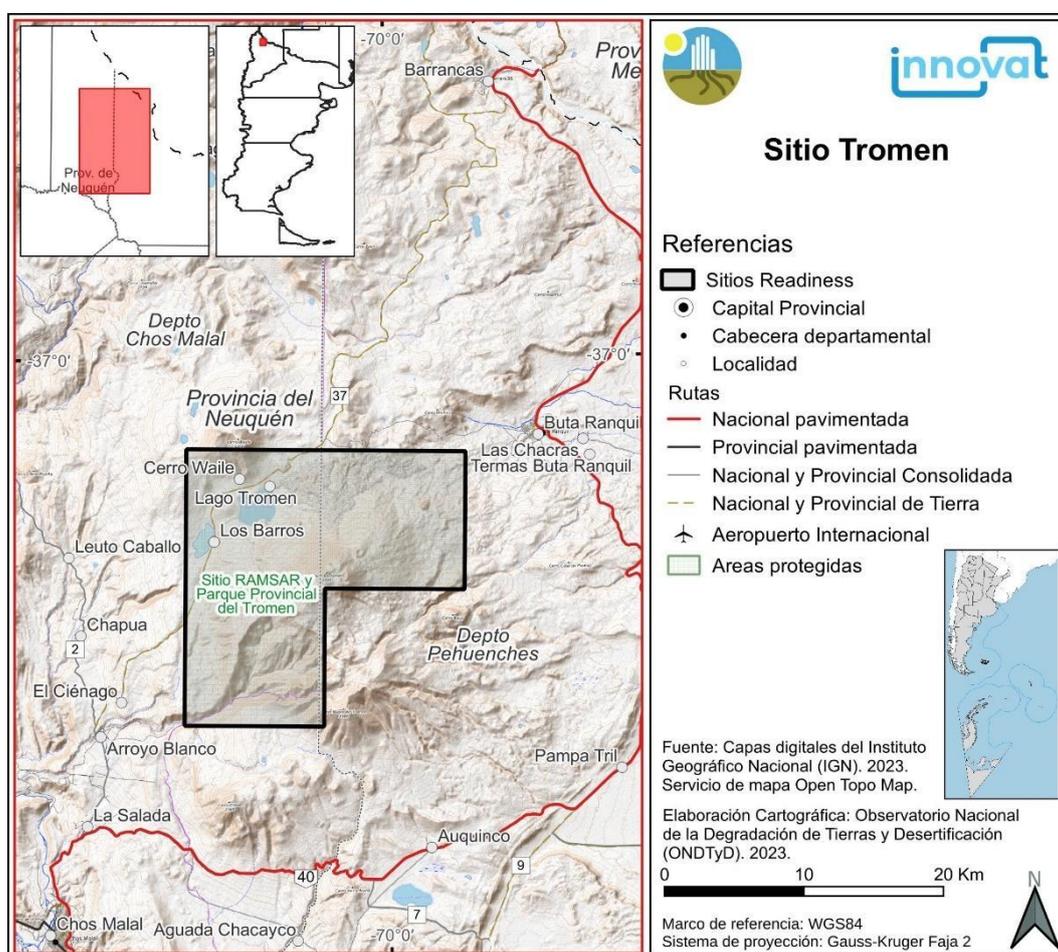


Figura C.3. Ubicación de la comunidad Tromen.

Aspectos biofísicos

Presenta un clima árido con una temperatura media anual de 13 °C y una precipitación media anual de entre 350 mm. La temperatura media registró un incremento significativo en el período 1960-2020 a lo largo de la ubicación del sitio piloto Chos Malal (Camilloni et al., 2022), así como también la temperatura máxima media y extrema del período cálido (Brendel et al., 2020), lo cual derivó en un incremento en la ocurrencia de olas

de calor en buena parte de la Patagonia (Jacques-Coper et al., 2015). La ocurrencia de días cálidos, en los cuales la temperatura máxima supera el percentil 90, se incrementó en el período 1960-2020, así como también el valor de temperatura máxima más alta del año (Camilloni et al., 2022). Las precipitaciones en la porción superior de las cuencas de los ríos Neuquén y Colorado mostraron una tendencia decreciente a lo largo del último siglo (Brendel et al., 2020; Rivera & Arnould, 2020), lo cual es evidente en particular durante el trimestre de invierno (González et al., 2021). Esto dio como resultado una disminución en la disponibilidad de agua regional, evidente por ejemplo en los caudales medios y mínimos anuales del río Neuquén (Camilloni et al., 2022), aunque se registró un incremento en los máximos anuales (Lauro et al., 2019). La tendencia decreciente en los caudales medios y mínimos anuales en la región se relaciona con un incremento en la frecuencia de períodos con caudales deficitarios (Rivera et al., 2018). La reducción en las precipitaciones es evidente también en las tendencias hacia una menor cobertura de nieve en las últimas 3 décadas (Cordero et al., 2019). Sobre la ubicación del sitio piloto se observó una tendencia decreciente significativa en las precipitaciones en las últimas 6 décadas (Camilloni et al., 2022). Esta reducción a lo largo del último siglo se atribuyó a cambios en los patrones de circulación de gran escala, como por ejemplo la expansión de la Circulación de Hadley y el desplazamiento hacia el sur de los “storm tracks” (Rivera et al., 2020). Considerando las proyecciones climáticas futuras sobre el norte de la Patagonia, se espera una reducción significativa de las precipitaciones sobre la región, en particular durante los meses fríos (Almazroui et al. 2021; Raggio & Saurral, 2021). Los cambios proyectados en la temperatura y las precipitaciones aumentarán la frecuencia y la severidad de las sequías meteorológicas, especialmente considerando los escenarios de emisiones más pesimistas (Spinoni et al., 2020), lo cual tendrá un impacto directo en la escorrentía superficial de la cuenca y consecuentes sequías hidrológicas (Ferreira et al., 2023). La agricultura de regadío, la generación de energía hidroeléctrica y el abastecimiento de agua a las poblaciones urbanas y rurales se verán indudablemente afectados por la reducción prevista de las precipitaciones. Por ejemplo, Forni et al. (2018) identificaron una reducción en el agua disponible para riego de áreas agrícolas de la cuenca del río Neuquén.

La comunidad se ubica en la región ecológica “Cordillera” y la vegetación se caracteriza por ser una estepa baja, de tipo arbustiva y herbácea, destacándose el colimamil (*Adesmia pinnifolia*), un arbusto que conforma pequeños bosques y que puede alcanzar los dos metros de altura. En cuanto a la fauna se destacan el puma (*Puma concolor*), el zorro gris (*Pseudalopex griseus*), el tuco tuco (*Ctenomys mendocinus*), el cuis (*Microcavia australis*) y la lagartija del Tromen (*Liolaemus punmahuida*) (Vázquez, 2015).

La tendencia temporal de NDVI para el sitio no tuvo variaciones para la década 2003-2012 y fue negativa 2013-2022. Analizando un período más extenso, en la comparación 1986-2019, se observa la reducción de la Laguna Tromen y el Bañado Los Barros y la disminución de la cobertura vegetal (Preda et al., 2022). Los suelos del sitio son los entisoles y ardisoles, predominando la erosión hídrica.

La comunidad se encuentra dentro de un Área Natural Protegida (ANP) provincial denominada El Tromen, creada mediante el Decreto Provincial Nº 1954 el 15 de octubre de 1971. El Parque comprende una superficie de 30.000 hectáreas, por sobre los 1600 m s.n.m. Incluye un volcán homónimo de 4114 m s.n.m, del cual, en base a crónicas y documentos escritos, se conocen 5 erupciones históricas (1820, 1822, 1823, 1827, 1828 d.C.), con sucesivas coladas y escoriales de los basaltos V, VI y VII que le confirieron su actual fisonomía. Junto con el cerro Huaille, son el origen de diversas fuentes de agua: la Laguna Tromen y el bañado Los Barros son los humedales más importantes (Vázquez, 2015). Del bañado se desprende el río Chapúa, del cual se abastecen de agua los habitantes del parque. El parque es de Categoría II según la IUCN, lo cual implica la presencia de áreas de conservación de ecosistemas y también otras con fines recreativos, científicos, educativos y turísticos, siempre que sean compatibles desde el punto de vista ecológico y cultural (Pasetto et al., 2018).

El 2 de febrero de 2006, parte del área fue reconocida como un Sitio RAMSAR, el número 1626, al destacar la función de sus humedales para la reproducción y supervivencia de aves migratorias y por ser el único hábitat de la lagartija del Tromen. El mismo año fue también declarado como sitio AICA (Área Importante para la Conservación de Aves) por Birdlife International y la ONG Aves Argentinas.

Aspectos socio-productivos

La comunidad está conformada por 30 familias, según el último relevamiento realizado en 2018-2019. Las mismas tienen como referencia la localidad de Chos Malal, distante a 38 km, que en 2010 contaba con 13.092 habitantes. En cuanto a la estructura de la población, los porcentajes de población femenina se observan por encima de la población masculina en el departamento Chos Malal con un índice de feminidad de 105 (Censo 2022). Además, entre un 10% y un 15% de la población tenía en 2010 al menos una necesidad básica insatisfecha.

Como otras áreas del norte neuquino, las familias “crianceras”⁷ se dedican principalmente a la ganadería caprina desarrollando la trashumancia. Esta práctica consiste en un movimiento cíclico y funcional, cuya periodicidad está regulada por el ritmo de las estaciones (Bendini et al., 2004) con dos momentos diferentes de asentamiento: la invernada en campos bajos y la veranada en campos altos. En este caso, parten hacia la veranada en noviembre-diciembre y retornan hacia la invernada en marzo-abril. Es una “trashumancia corta”, ya que la duración del arreo ronda en las 3-4 horas.

Estas familias productoras pueden diferenciarse en cuanto a la cantidad de recursos productivos, la proporción de trabajo familiar y el umbral de capitalización, pero predominan los rasgos campesinos, que se basan fundamentalmente en la relación tierra-ganado-trabajo familiar (Bendini et al., 1993; Bendini et al., 2004). Producen sobre tierras fiscales de las cuales cuentan permisos de ocupación. El ganado es mixto, con un rodeo promedio por unidad doméstica de 260 cabras, 57 ovejas, 13 vacas y 13 caballos. También tienen gallinas y/o pavos para autoconsumo y mulas para el acarreo de víveres y herramientas. La comercialización de los principales productos (chivitos o corderos) se realiza regionalmente, aprovechando la afluencia de visitantes y personal de empresas que pasan por el área protegida o en la localidad de Chos Malal. Algunos desarrollan actividades turísticas (como cabalgatas) y otros poseen ingresos extraprediales, provenientes de la asalarización de algún integrante de la familia o la percepción de algún beneficio de la seguridad social. Otra actividad frecuente en las familias crianceras es la realización de artesanías: en cuero (lazos, trenzas, bozales, cabestro, cinchas, látigos) en el caso de los hombres, y tejido artesanal (telar, dos agujas, crochet) en las mujeres. Se destinan básicamente al consumo familiar y ocasionalmente son para la venta (vecinos, cooperativa campesina, tiendas locales).

La trayectoria familiar en el lugar se remonta al período previo a la conformación del ANP, existiendo continuidad en la cría de animales que realizaban sus antepasados (bisabuelos, abuelos, padres y/o tíos). Mientras en el pasado participaba toda la familia en el ciclo de la trashumancia, actualmente son principalmente los hombres (en algunos casos, junto a un hijo) quienes se encargan del arreo y la permanencia en la veranada. Las mujeres se quedan en la invernada, dedicadas a actividades afines a la producción o extraprediales (Preda et al., 2022).

⁷ Denominación local que alude precisamente a la actividad de cría de animales asociada a la práctica del arreo.

(2) Comunidad Calfucurá

Coordinación: Rodrigo Manuel Navedo (INTA)

La comunidad Calfucura está conformada por el Lof Mapuche Calfucurá, localizada en la zona sur del departamento de Zapala en la provincia de Neuquén.

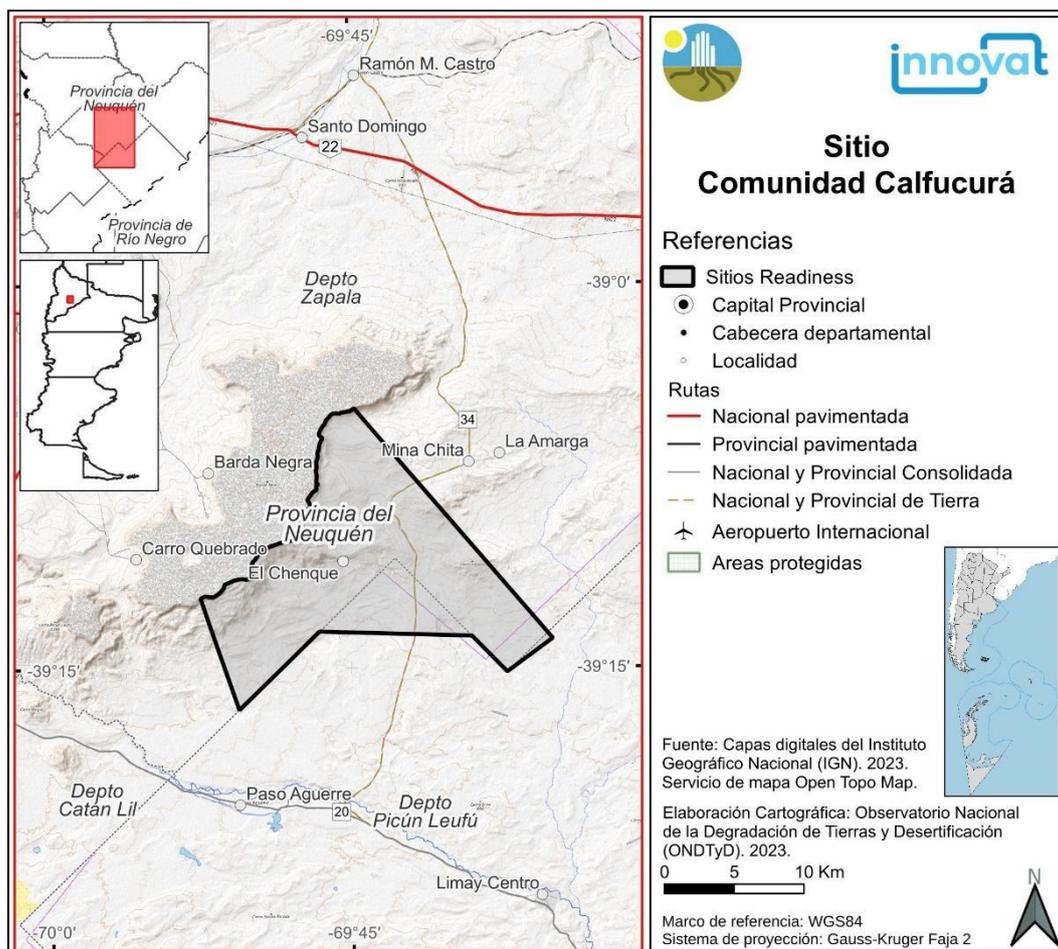


Figura C.4. Ubicación de la comunidad Calfucurá.

Aspectos biofísicos

Presenta un clima árido con una temperatura media anual de 12 °C y una precipitación media anual de entre 100 y 200 mm. La temperatura media registró un incremento significativo en el período 1960-2020 a lo largo de la ubicación del sitio piloto Zapala (Camilloni et al., 2022), así como también la temperatura máxima media y extrema del período cálido (Brendel et al., 2020), lo cual derivó en un incremento en la ocurrencia de olas de calor en buena parte de la Patagonia (Jacques-Coper et al., 2015). La ocurrencia de días cálidos, en los cuales la temperatura máxima supera el percentil 90, se incrementó en el período 1960-2020, así como también el valor de temperatura máxima más alta del año (Camilloni et al., 2022). Las precipitaciones en la porción superior de la cuenca del río Neuquén mostraron una tendencia decreciente a lo largo del último siglo (Brendel et al., 2020; Rivera & Arnould, 2020), lo cual es evidente en particular durante el trimestre de invierno (González et al., 2021). Esto dio como resultado una disminución en la disponibilidad de agua regional, evidente por ejemplo en los caudales medios y mínimos anuales del río Neuquén (Camilloni et al.,

2022), aunque se registró un incremento en los máximos anuales (Lauro et al., 2019). La tendencia decreciente en los caudales medios y mínimos anuales en la región se relaciona con un incremento en la frecuencia de períodos con caudales deficitarios (Rivera et al., 2018). La reducción en las precipitaciones es evidente también en las tendencias hacia una menor cobertura de nieve en las últimas 3 décadas (Cordero et al., 2019). Sobre la ubicación del sitio piloto se observó una tendencia decreciente en las precipitaciones en las últimas 6 décadas aunque la misma resulta no significativa (Camilloni et al., 2022). Esta reducción en las precipitaciones a lo largo del último siglo se atribuyó a cambios en los patrones de circulación de gran escala, como por ejemplo la expansión de la Circulación de Hadley y el desplazamiento hacia el sur de los “storm tracks” (Rivera et al., 2020).

Considerando las proyecciones climáticas futuras sobre el norte de la Patagonia, se espera una reducción significativa de las precipitaciones sobre la región, en particular durante los meses fríos (Almazroui et al. 2021; Raggio & Saurral, 2021). Los cambios proyectados en la temperatura y las precipitaciones aumentarán la frecuencia y la severidad de las sequías meteorológicas, especialmente considerando los escenarios de emisiones más pesimistas (Spinoni et al., 2020), lo cual tendrá un impacto directo en la escorrentía superficial de la cuenca y la consecuente generación de sequías hidrológicas (Ferreira et al., 2023). La agricultura de regadío, la generación de energía hidroeléctrica y el abastecimiento de agua a las poblaciones urbanas y rurales se verán indudablemente afectados por la reducción prevista de las precipitaciones. Por ejemplo, Forni et al. (2018) identificaron una reducción en el agua disponible para riego de áreas agrícolas de la cuenca del río Neuquén.

La comunidad se ubica en la región ecológica “Monte Austral” y ecotono de “Sierras y Mesetas Occidentales” y la vegetación se caracteriza por ser de monte y estepa arbustiva. La tendencia temporal de NDVI para el sitio fue negativa para la década 2003-2012 y positiva para la década 2013-2022. Los suelos del sitio se ven fuertemente afectados por la erosión eólica.

Aspectos socio-productivos

El Lof Mapuche Calfucura se ubica en el paraje Barda Negra Sur, a 80 kilómetros de la localidad de Zapala que en 2010 contaba con 32.097 habitantes en la región centro de la provincia del Neuquén. Está integrada por unas 50 familias que se reparten y complementan actividades entre el campo y la ciudad.

El sistema de uso de la tierra principal en la comunidad es la ganadería extensiva, con predominio de la cría de ganado caprino, seguido por ovinos y bovinos en campos de invernada y de veranada mediante la práctica de la trashumancia. En los campos de invernada las familias son propietarias. Las majadas oscilan entre 500 y 600 caprinos, 1000 ovinos y 500 bovinos. La actividad ganadera se complementa con huertas y granjas para la producción de alimentos, con algunas ventas de excedentes. Además se realizan tejidos realizados por las artesanas que se comercializan individualmente. En la comunidad hay una participación activa de las mujeres. Su comisión directiva está conformada en su mayoría por mujeres con roles importantes como la werken, la inallonko, revisora de cuentas, etc.

El ambiente frágil, con limitaciones climáticas, de suelos y agua, limita la oferta forrajera además del sobrepastoreo histórico. En esta zona se identifican problemas de predación, principalmente ocasionadas por el zorro, el puma y los perros asilvestrados que ocasionan pérdidas que alcanzan, en algunos casos, el 50% de la producción anual.

Otras problemáticas se vinculan a la descapitalización del fondo rotatorio que utiliza la comunidad para la compra de alimento o forraje para los animales, junto con la falta de infraestructura para el acopio y acondicionamiento conjunto.

(3) Cooperativa Calibui

Coordinación: Anabella Fantozzi y Virginia Velasco (INTA)

La comunidad Calibui está conformada por las familias miembros de la Cooperativa Agrícola Ganadera Calibui, localizada principalmente en el departamento de 25 de Mayo en la provincia de Río Negro.

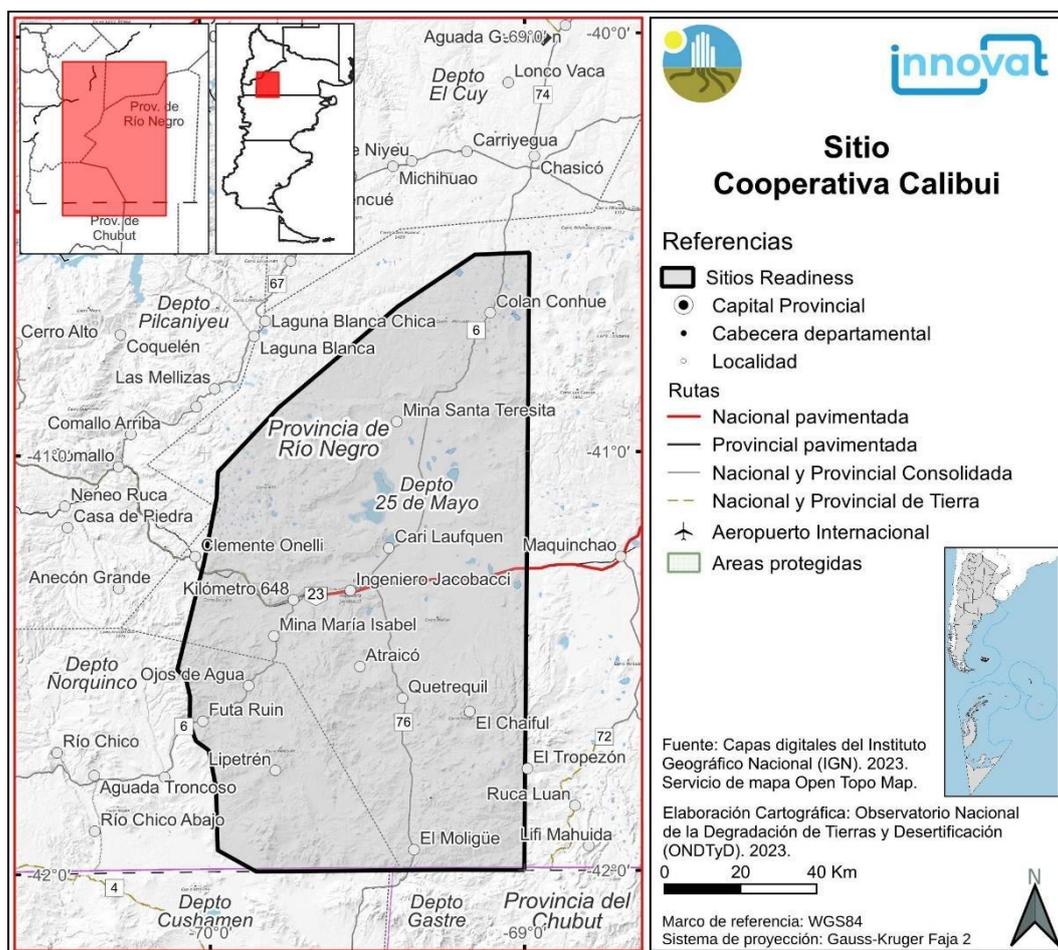


Figura C.5. Ubicación de la comunidad Cooperativa Calibui.

Aspectos biofísicos

Presenta un clima árido con una temperatura media anual de 10 °C y una precipitación media anual de entre 180 y 220 mm. La temperatura media registró un incremento significativo en el período 1960-2020 a lo largo de la ubicación del sitio piloto Com. Coop. Calibui (Camilloni et al., 2022), así como también la temperatura máxima media y extrema del período cálido (Brendel et al., 2020), lo cual derivó en un incremento en la ocurrencia de olas de calor en buena parte de la Patagonia (Jacques-Coper et al., 2015). La ocurrencia de días cálidos, en los cuales la temperatura máxima supera el percentil 90, se incrementó en el período 1960-2020, así como también el valor de temperatura máxima más alta del año (Camilloni et al., 2022). Las precipitaciones presentan una reducción a lo largo de los últimos 60 años, con un gradiente que indica mayores reducciones en la porción superior de la cuenca del río Limay y menores en la zona de la estepa

(Brendel et al., 2020; Rivera & Arnould, 2020), lo cual es evidente en particular durante el trimestre de invierno (González et al., 2021). Esto dio como resultado una disminución en los caudales anuales del río Limay (Seoane & López, 2007; Lauro et al., 2019), con un impacto en la generación de energía hidroeléctrica (González et al., 2021). Sobre la ubicación del sitio piloto se observó una tendencia decreciente en las precipitaciones en las últimas 6 décadas aunque la misma resulta no significativa (Camilloni et al., 2022). Esta reducción en las precipitaciones a lo largo del último siglo se atribuyó a cambios en los patrones de circulación de gran escala, como por ejemplo la expansión de la Circulación de Hadley y el desplazamiento hacia el sur de los “storm tracks” (Rivera et al., 2020). Los cambios futuros en las precipitaciones en la cuenca del río Limay y en particular en la ubicación del sitio piloto muestran reducciones que dependen del horizonte temporal, modelo climático utilizado y escenario de emisiones de gases de efecto invernadero (Barros et al., 2015; Camilloni et al., 2023). La señal de déficit prevista para la región puede relacionarse con los cambios proyectados en el campo de presión media a nivel del mar a lo largo del hemisferio sur, especialmente durante la estación lluviosa invernal (Lee et al., 2021).

La comunidad se ubica en la región ecológica “Sierras y Mesetas occidentales” y la vegetación se caracteriza por ser una estepa arbustiva graminosa. La tendencia temporal de NDVI para el sitio fue negativa para la década 2003-2012 y positiva para la década 2013-2022. Los pastizales han sido impactados por el pastoreo histórico. Los suelos presentan un régimen de humedad arídico. El importante porcentaje de suelo desnudo y la presencia de parches cuyo largo medio supera el metro, favorece los procesos erosivos, principalmente la erosión eólica (Bran et al., 2011).

En el sitio, como en toda la región Patagonia Norte, los mallines –humedales de las zonas áridas y semiáridas– son ecosistemas claves para las familias rurales. Tanto en el desarrollo de la actividad ganadera extensiva por su elevada producción de forraje de alta calidad como para la provisión de agua de la población. Además cumplen un conjunto de funciones ambientales por ser reguladores de la calidad del agua, poseen la capacidad de amortiguar los procesos hidrológicos extremos, tales como las sequías y son refugio de una importante biodiversidad vegetal y animal (Cremona & Enríquez, 2015).

El sitio se vio afectado por la caída de ceniza volcánica del Cordón Caulle en 2011 cuando se acumularon hasta 3 cm de ceniza (Gaitán et al., 2011). Además, fue también afectado por la removilización eólica de cenizas por lo menos hasta el 2014, cuando se registró una precipitación extraordinaria que contribuyó a disminuir estos eventos (Forte et al., 2018).

Aspectos socio-productivos

La Cooperativa Agrícola Ganadera Calibui Limitada actualmente cuenta con 107 asociados activos. Su sede se encuentra en Ingeniero Jacobacci, mientras que su matriz societaria se encuentra distribuida en dos grandes áreas: 71 asociados (60 familias / establecimientos) en el área de influencia de Ingeniero Jacobacci, en los parajes Anecón Chico, Corral de Piedra, Cerro Mesa, Colán Conhué, Laguna Carrilaufquen Grande y Chica, Atraico, La Buitrera, El Chaiful, Pampa Eucalef, Quetrequile, El Molihue, La Gotera, Lipetrén Chico, Lipetrén Grande, Pampa Alegre, Mamuel Choique y Futa Ruin, y, por otro lado, 36 asociados en el área de influencia de Los Menucos, Sierra Colorada, Aguada de Guerra y El Cuy.

La matriz societaria de la Cooperativa Calibui, compuesta por 107 familias ganaderas, cubre un total de 241.683 hectáreas, con una carga animal total de 40.033 UGOs⁸. Un establecimiento promedio una familia asociada de la Calibui cuenta con una superficie total de 2.324 ha y con una carga animal 375 UGOs totales, de los cuales la carga ovina representa en promedio casi el 70% de la carga animal total. La ganadería ovina es la que más presente está en sus campos, por un total de 27.448 UGOs (24.474 cabezas), promediando unas 237 cabezas ovinas por establecimiento. Más de la mitad de los productores presentan la situación de doble residencia, por la cual parte de su familia se encuentra en el pueblo o en el paraje por motivos de escolaridad, mientras que el resto (muchas veces solo el jefe de familia) se halla en el campo a lo largo de todo el año.

En la mayoría de los casos la mano de obra anual proviene de la familia, mientras que en 23 casos se contrata a un peón para tareas transitorias durante la esquila y pariciones, y en 9 casos cuentan con un peón permanente por falta de capacidad física. En más de la mitad de los casos presentan ingresos extra prediales, pero en su mayoría no son originados por venta de bienes y/o servicios sino por jubilaciones, pensiones y AUH. El 51% pertenecen a comunidades de pueblos originarios. En todos los casos la venta de lana genera el principal ingreso anual, dado que la producción de carne principalmente está destinada al autoconsumo. En 26 casos hay producción con excedentes de huevos, y dichos excedentes son utilizados para la compra de forraje para las gallinas ponedoras y para los caballos (principal herramienta de trabajo).

Las asimetrías en el acceso a la tierra son resultado de procesos históricos de incorporación del territorio patagónico al Estado Nacional (Cañuqueo et al., 2015). Si bien la falta del título de propiedad supone una clara desventaja frente a los propietarios, también se identifica en la región la imposibilidad de regularización de las sucesiones indivisas, asociadas a la falta de recursos económicos para afrontarlas (Bran et al., 2019). Predomina el número de familias que ocupan tierras fiscales.



Figura C.6. Vivienda rural de socio de la Cooperativa Calibui. Colan Conhue, Río Negro. Foto: Anabella Fantozzi

⁸ UGO: Unidad Ganadera Ovina. Equivale al consumo anual de MS (materia seca) de un capón merino de 40 kg (330 kg de MS)



Figura C.7. Engorde a corral de ovinos con capacidad máxima para 1200 animales. Construido recientemente por la Cooperativa Calibui. El Molihue, Río Negro. Foto: María Inés Maldonado



Figura C.8. Tanque australiano para acumulación de agua. Socio de la Cooperativa Calibui. Anecon Chico, Río Negro. Foto: Mercedes Do Eyo

(4) Comunidad Mamuel Choique

Coordinación: Anabella Fantozzi y Virginia Velasco (INTA)

La comunidad Mamuel Choique está conformada por la comunidad indígena Lof Ngpun Currha: choyque mamull choique “Piedra laboreada de Mamuel Choique”, localizada al este del departamento de Ñorquinco en la provincia de Río Negro.

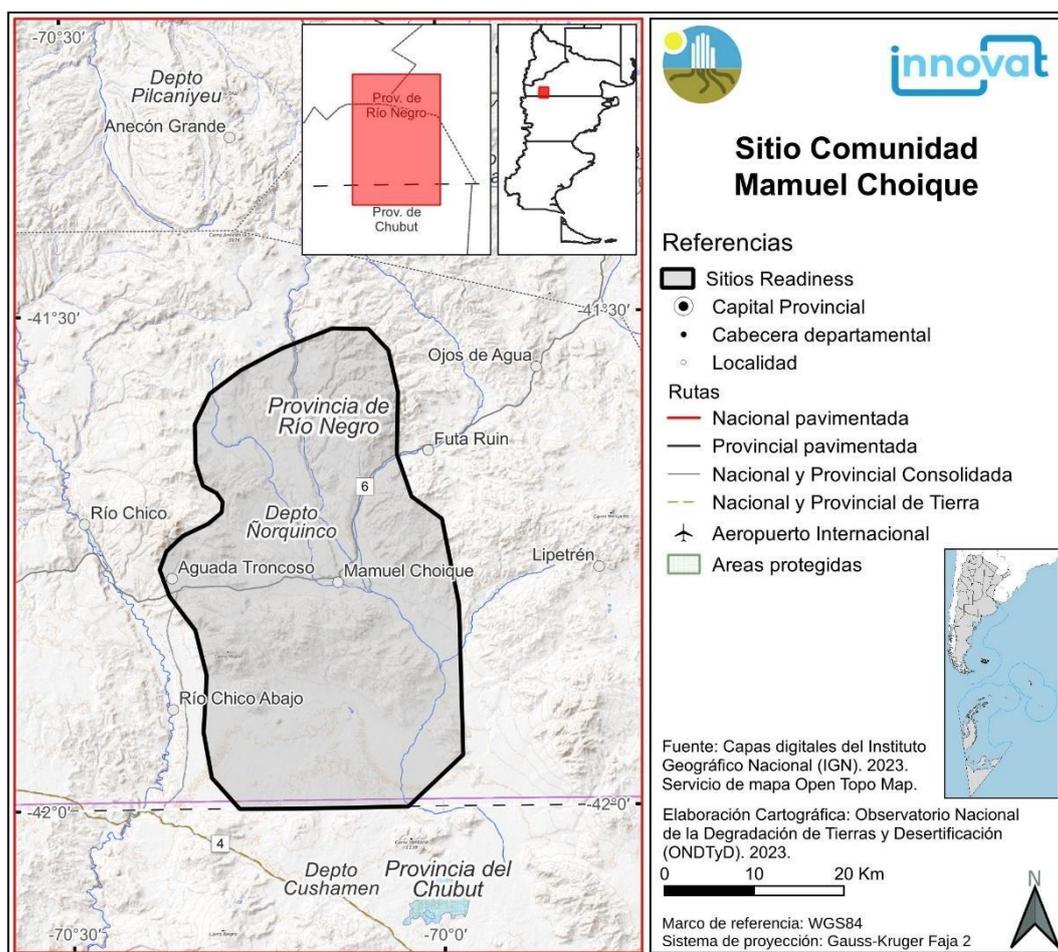


Figura C.9. Ubicación de la comunidad Mamuel Choique.

Aspectos biofísicos

Presenta un clima árido con una temperatura media anual de 9 °C y una precipitación media anual de 120 mm. La temperatura media registró un incremento significativo en el período 1960-2020 a lo largo de la ubicación del sitio Com. Mamuel Choique (Camilloni et al., 2022), así como también la temperatura máxima media y extrema del período cálido (Brendel et al., 2020), lo cual derivó en un incremento en la ocurrencia de olas de calor en buena parte de la Patagonia (Jacques-Coper et al., 2015). La ocurrencia de días cálidos, en los cuales la temperatura máxima supera el percentil 90, se incrementó en el período 1960-2020, así como también el valor de temperatura máxima más alta del año (Camilloni et al., 2022). Las precipitaciones presentan una reducción a lo largo de los últimos 60 años, con un gradiente que indica mayores reducciones en la porción superior de la cuenca del río Limay y menores en la zona de la estepa (Brendel et al., 2020; Rivera & Arnould, 2020), lo cual es evidente en particular durante el trimestre de invierno (González et al.,

2021). Esto dio como resultado una disminución en los caudales anuales del río Limay (Seoane & López, 2007; Lauro et al., 2019), con un impacto en la generación de energía hidroeléctrica (González et al., 2021). Sobre la ubicación del sitio piloto se observó una tendencia decreciente en las precipitaciones en las últimas 6 décadas aunque la misma resulta no significativa (Camilloni et al., 2022). Esta reducción en las precipitaciones a lo largo del último siglo se atribuyó a cambios en los patrones de circulación de gran escala, como por ejemplo la expansión de la Circulación de Hadley y el desplazamiento hacia el sur de los “storm tracks” (Rivera et al., 2020).

Los cambios futuros en las precipitaciones en la cuenca del río Limay y en particular en la ubicación del sitio muestran reducciones que dependen del horizonte temporal, modelo climático utilizado y escenario de emisiones de gases de efecto invernadero (Barros et al., 2015; Camilloni et al., 2023). La señal de déficit prevista para la región puede relacionarse con los cambios proyectados en el campo de presión media a nivel del mar a lo largo del hemisferio sur, especialmente durante la estación lluviosa invernal (Lee et al., 2021).

La comunidad se ubica en la región ecológica “Distrito central patagónico” y la vegetación se caracteriza por ser una estepa arbustiva con Chuquiraga. La tendencia temporal de NDVI para el sitio fue negativa para la década 2003-2012 y positiva para la década 2013-2022. Los pastizales han sido impactados por el pastoreo histórico. Los suelos del sitio son los aridisoles, caracterizados por presentar un régimen de humedad árido. El importante porcentaje de suelo desnudo y la presencia de parches cuyo largo medio supera el metro, favorece los procesos erosivos, principalmente la erosión eólica (Bran et al., 2011).

El sitio se vio afectado por la caída de ceniza volcánica del Cordón Caulle en 2011 cuando se acumularon hasta 1 cm de ceniza (Gaitán et al., 2011). Además, fue también afectado por la removilización eólica de cenizas hasta el 2014, cuando se registró una precipitación extraordinaria que contribuyó a disminuir este tipo de evento (Forte et al., 2018).

Aspectos socio-productivos

La comunidad está conformada por unas 48 familias. Tiene como referencia la localidad rural de Mamuel Choique, que en 2010 contaba con 243 habitantes. La población del departamento de Ñorquinco tiene variaciones intercensales negativas desde la década de 1990. Es entonces cuando la actividad ferroviaria en Argentina entró en un proceso de privatización y cierre de ramales. En 1993 se cerró el ramal Jacobacci-Esquel, conocido como la Trochita. El impacto del cierre de la Trochita puede verse muy claramente en la disminución de la población de varias localidades rurales como Mamuel Choique, que disminuye su población en un 35% en el periodo intercensal 1991-2001, aunque logra recuperarla en el siguiente periodo intercensal.

En cuanto a la estructura de la población, los porcentajes de población masculina se observan por encima de la femenina con un índice de feminidad de entre 70 y 80 mujeres por cada 100 hombres. Además presenta un índice de dependencia potencial levemente elevado de 56 personas en edad inactiva por cada 100 en edad activa, fuertemente influenciado por el alto porcentaje de adultos mayores (> 65 años). En cuanto al nivel educativo, la mayoría de la población alcanzó únicamente el nivel primario (incompleto y completo). Además entre un 15% y un 20% de la población tiene al menos una necesidad básica insatisfecha.

El sistema de uso de la tierra principal en el sitio es la ganadería extensiva, con predominio de la cría de ganado ovino para lana, seguido por un sistema mixto ovino-caprino para obtención de lana y pelo, respectivamente. La comunidad está asentada en la “reserva indígena Lipetren”, tierras de la provincia de Río Negro designadas por el Estado para el uso exclusivo de los integrantes de los colectivos indígenas (Cañuqueo et al., 2007). Principalmente se identifican pequeños establecimientos de hasta 2500 ha (INDEC, 2021). Los agricultores son de tipo familiar. Respecto de la comercialización de los productos agropecuarios predomina la forma individual a través del mercachifle.



Figura C.10. Vivienda rural de integrante de la comunidad indígena “Ngpun Currha” del paraje Mamuel Choique, Río Negro. Foto: Anabella Fantozzi

(5) Sierras de Telsen

Coordinación: Mario Rostagno (CONICET)

El Sitio Piloto Sierras de Telsen (SPST) está ubicado en el norte de la provincia de Chubut, en el departamento de Telsen. Las sierras de Telsen constituyen la parte central del SP y se ubican a unos 25 km al NO de la localidad homónima, con centro en los 42° 18' S y 66° 45' O.

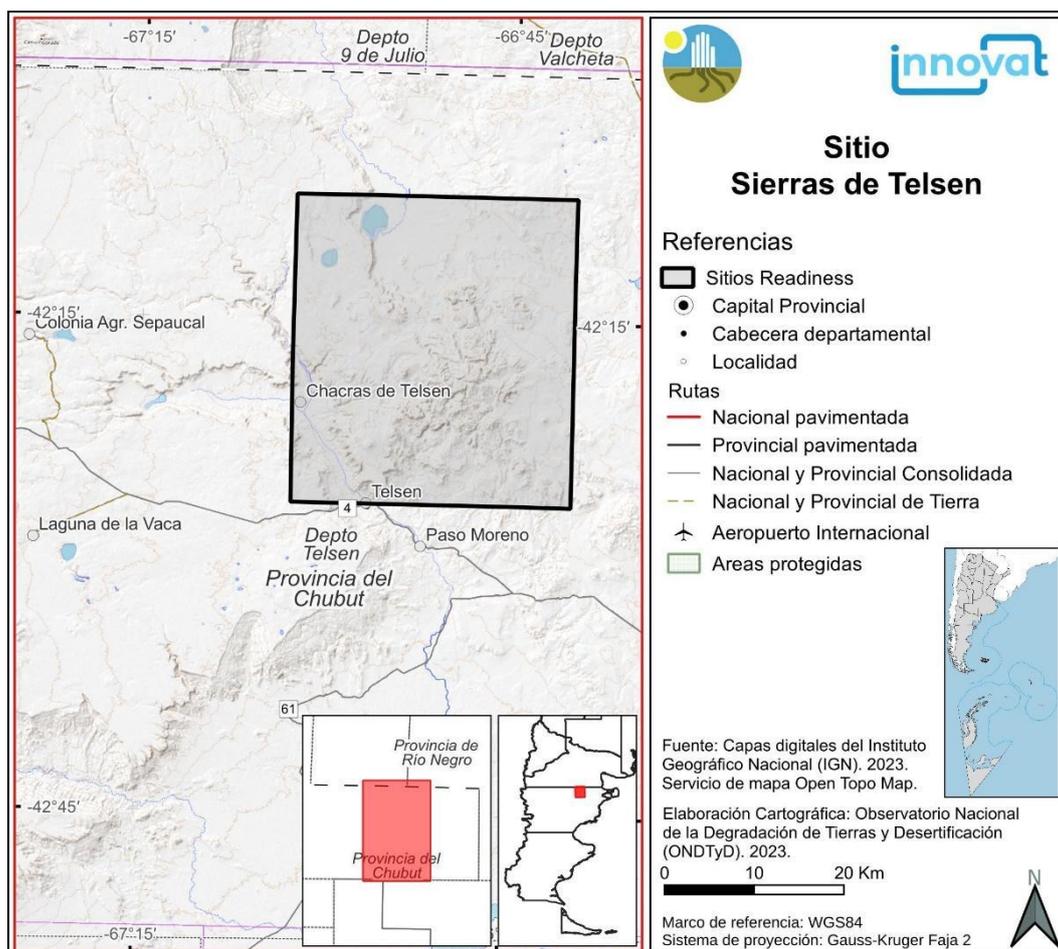


Figura C.11. Ubicación de la comunidad Sierras de Telsen.

Aspectos biofísicos

Las sierras de Telsen se extienden entre los 600 y los 1100 m s.n.m., por encima del nivel de las mesetas de basalto, una de las geoformas dominantes en el SP, que en este sector alcanza aproximadamente 600 m s.n.m. Los afloramientos dominantes corresponden a rocas porfíricas (traquitas y andesitas) de edad Miocena y los rellenos de los cañadones a depósitos aluviales y coluviales del Holoceno. Beeskow et al. (1987) asignan a los suelos del área un régimen de humedad arídico y un régimen de temperatura térmico. Los suelos dominantes en las Sierras de Telsen fueron clasificados como Torriorthents típicos y Calciorthids típicos (Beeskow et al. 1987) con algunos Haplustoles en los fondos de cañadones y Torrifluents en áreas de mallines. Si bien las sierras de Telsen se ubican dentro de los límites de la porción austral de la provincia fitogeográfica del Monte (Cabrera, 1976), tanto en los cañadones como en las partes altas de las sierras las especies dominantes corresponden a la provincia fitogeográfica Patagónica.

El uso de la tierra predominante en el área de estudio es la ganadería ovina extensiva con cargas actuales por debajo de las 250 unidades ganaderas ovinas (UGO) por legua cuadrada (1 UGO / 10 ha). Sin embargo, las cargas históricas de algunos establecimientos del SP habrían sido 2 o 3 veces más elevadas que en la actualidad. En áreas de mallines se practica la cría de ganado vacuno de manera muy rudimentaria.

Clima: El clima es árido y ventoso, con una distribución anual de las precipitaciones con picos en los meses de octubre y mayo. La precipitación y temperatura media anual en la localidad de Telsen para el período 1931- 1960 fue de aproximadamente 160 mm (Barros et al. 1979) y la temperatura media anual de 12,5 °C (Paruelo et al., 1998).

Si bien no existen registros meteorológicos del SP (la estación meteorológica del ONDTyD se instaló en la parte central del SP hace pocos años), en el sector serrano la precipitación media anual sería superior a la registrada en la localidad de Telsen, en virtud de la mayor frecuencia de nevadas. La temperatura media anual estaría por debajo de los 10 °C.

Durante los últimos años, las precipitaciones anuales fueron superior a la media del período 1931-1960. El promedio anual durante el período 2001-2016 fue de 185 mm y el coeficiente de variación del 47%. En el año 2014 se registró un total de 461 mm, valor fuertemente influenciado por un evento extraordinario de 196 mm, lo que elevó el promedio anual de lluvias del período 2001-2016. Según el mapa de tendencia de la precipitación (1961-2020) provisto por Camilloni (2022), en el SP se observaría una tendencia creciente en las precipitaciones de entre 25 y 50 mm en las últimas 6 décadas.

El evento extraordinario del año 2014 tuvo fuertes efectos geomorfológicos, sobre todo en la parte media de la cuenca del Arroyo Telsen donde la confluencia de los distintos afluentes produjo la remoción de varios mallines y la modificación del relieve del valle. Esta lluvia destaca la fuerte influencia de los eventos extraordinarios (grandes lluvias con elevada intensidad), pronosticados por los distintos modelos que intentan describir las características que tendrá el cambio climático en la región patagónica. El período 2007-2011 estuvo caracterizado por una fuerte sequía cuyos efectos se fueron atenuando a partir del año 2012 con precipitaciones apenas por encima del valor promedio. En relación a esta fuerte sequía, se observó que un poco más del 70% de la superficie del SP presentó una tendencia del NDVI negativa para el período 2000-2014 (Gaitán et al., 2015). El área se corresponde con las unidades ambientales mesetas de basalto, bolsones interserranos y pedimentos. Casi un 30% de la superficie del SP no mostró cambios en el NDVI a lo largo de esos 15 años, principalmente la zona de sierra (estepa patagónica). El área que mostró una tendencia positiva ocupa el 0,31% y corresponde a la mayor laguna temporaria del SP, la Laguna de Cona. Las consecuencias productivas de ese prolongado período de sequía fueron la pérdida de más del 60% del stock ovino del departamento Telsen.

Aspectos socio-productivos

La localidad más cercana al SP es Telsen que tiene una población cercana a los 600 habitantes. Esta localidad cuenta con una serie de servicios para sus habitantes y la zona rural de influencia. Su Comuna Rural brinda, entre otros servicios, el de agua potable y alumbrado público. En el área de educación, la localidad cuenta con dos establecimientos escolares, uno de nivel primario y otro de nivel secundario; en salud, con el hospital rural que brinda atención de medicina general, odontología, enfermería y vacunación. Además, cuenta con un juzgado de paz, una comisaría, un puesto de vialidad provincial y diversos establecimientos comerciales.

En el SP el principal uso de la tierra es la ganadería extensiva (ovina y caprina). En áreas de mallines se practica la cría de ganado vacuno de manera muy rudimentaria. El stock ganadero del Departamento de Telsen, en el

que está incluido el SP, se redujo en los últimos años a una tercera parte (de 150 mil a 50 mil cabezas de ganado ovino), debido principalmente a una prolongada sequía, ocurrida entre los años 2007 y 2011.

Como en gran parte de la Patagonia extra-andina, en las sierras de Telsen la densidad poblacional es muy baja. En el SP están incluidos 12 establecimientos ganaderos, varios de ellos subocupados. La actividad ganadera atraviesa una larga crisis productiva debido en gran medida a un manejo muy precario del pastizal, que ha dado lugar a un fuerte proceso de degradación de tierras, agravado por sequías prolongadas. La crisis de la actividad ganadera se ha profundizado en los últimos años por la incidencia de predadores, principalmente, el puma. Si bien existen prácticas probadas de manejo del pastizal, tanto en campos experimentales como en los campos de algunos productores, no han sido incorporadas de manera masiva en los sistemas de producción (Giraud et al., 2009). En las Sierras de Telsen hay campos donde el stock ganadero se ha reducido de manera dramática. Esto ha generado problemas sociales y económicos, evidenciados en cierres de establecimientos, acelerando la migración rural.

Existen algunos aspectos conflictivos entre la producción ganadera y la conservación de algunas especies de la fauna nativa, tales como la caza del guanaco, por su potencial impacto en el consumo de forraje y agua, o la de algunos predadores, tales como el puma, zorro o gato montés, por su incidencia en el stock ovino, que se practica sin tener en cuenta recomendaciones o normativas de los organismos provinciales. La reciente llegada del jabalí a las Sierras de Telsen, ha agregado un problema más a los tantos existentes.



Figura C.12. Lluvias extraordinarias afectaron severamente los mallines del sitio, arroyo Telsen, abril 2014.
Foto: Mario Rostagno



Figura C.13 En las Sierras de Telsen, el pastoreo redujo la cobertura vegetal y aceleró los procesos de erosión laminar (der.) y en cárcavas (izq.). Foto: Mario Rostagno



Figura C.14. Bosquecito de chacay, en la vertiente N de las Sierras de Telsen. Foto: Mario Rostagno

(6) Colonia Cushamen

Coordinación: Sebastián Li, Cristina Ugarte, Agustín Cavallaro y Gustavo Ocampo (INTA)

La Colonia Pastoril Cushamen, constituye la Reserva Mapuche más grande de la Provincia de Chubut. Está ubicada al NO de su territorio en el departamento homónimo, en la Región Ecológica denominada Sierras y Mesetas Occidentales.

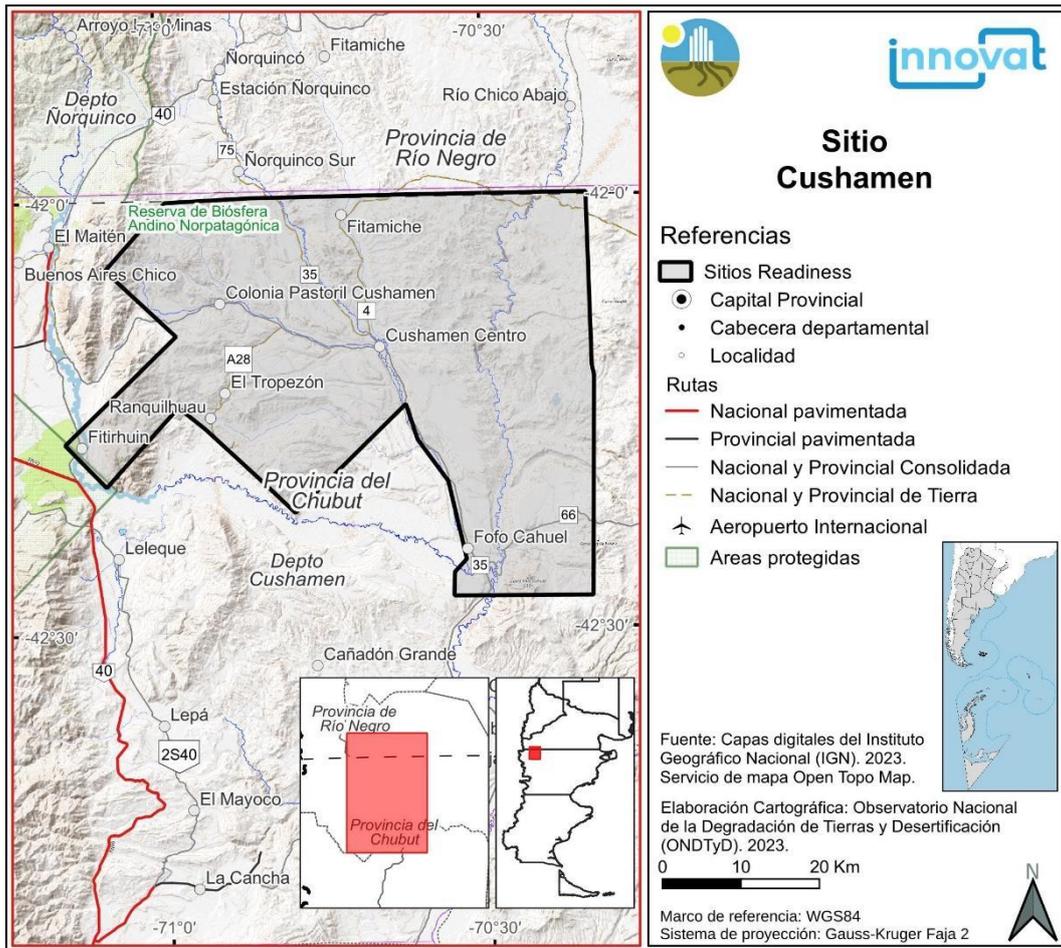


Figura C.15. Ubicación de la comunidad Colonia Cushamen.

Aspectos biofísicos

La colonia se encuentra en la región ecológica llamada Sierras y Mesetas Occidentales, la que se caracteriza por su clima continental templado-frío, de características áridas de meseta y vegetación del tipo esteparia. La temperatura media anual es de 10 °C, sin embargo existe una importante variabilidad térmica a lo largo del año, durante el mes de enero la temperatura promedio asciende a 15 °C, en abril ronda los 9 °C descendiendo en julio a 2 °C, y en primavera vuelve a elevarse hasta alcanzar los 9°C en octubre. La temperatura máxima absoluta anual es de 37 °C y la mínima absoluta de -20 °C. Las precipitaciones medias en la zona no alcanzan los 200 mm concentradas en un 70% durante el invierno, es decir que existe un claro patrón estacional, aunque se reconoce un gradiente decreciente de Oeste-Este, como en toda la Región

Ecológica de Sierras y Mesetas Occidentales de la Patagonia. Otro aspecto climático característico son los vientos moderados a fuertes del cuadrante Oeste que, si bien soplan durante gran parte del año, se hacen más intensos en primavera (Bottaro et al., 2008).

La temperatura media registró un incremento significativo en el período 1960-2020 a lo largo de la ubicación del sitio piloto Colonia Chusamen (Camilloni et al., 2022), así como también la temperatura máxima media y extrema del período cálido (Brendel et al., 2020), lo cual derivó en un incremento en la ocurrencia de olas de calor en buena parte de la Patagonia (Jacques-Coper et al., 2015). La ocurrencia de días cálidos, en los cuales la temperatura máxima supera el percentil 90, se incrementó en el período 1960-2020, así como también el valor de temperatura máxima más alta del año (Camilloni et al., 2022). Las precipitaciones en la región presentan una marcada variabilidad estacional e interanual, aunque registran una tendencia decreciente a lo largo del último siglo (Pessacg et al., 2021; Rivera y Arnould, 2020). Esto dio como resultado una disminución en los caudales anuales del río Chubut, en particular durante los meses de verano (Pasquini y Depetris, 2007). Esta tendencia decreciente dio como resultado un incremento en la frecuencia de períodos con caudales deficitarios (Rivera et al., 2018). La reducción se observa tanto para los valores de caudales máximos anuales como para los mínimos anuales (Lauro et al., 2019). Gran parte de la porción media y baja de la cuenca, ubicada en la estepa, registró un incremento en la ocurrencia de días muy lluviosos (Camilloni et al., 2022).

Diversos estudios proyectan para fin del siglo XXI una reducción en las precipitaciones sobre la región correspondiente al sitio piloto, con una magnitud que depende del modelo climático y escenario de emisiones de gases de efecto invernadero considerado (Barros et al., 2015; Almazroui et al., 2021). Considerando escenarios de emisiones moderadas y altas, las reducciones serían de entre -10% y -30% respectivamente (Camilloni et al., 2023; Pessacg et al., 2020). Estos cambios en la precipitación media anual estarían acompañados por una reducción proyectada en la cantidad de precipitación acumulada en 5 días (Camilloni et al., 2023), lo cual podría impactar a futuro en la recarga de sedimentos del río Chubut. No obstante, es necesario realizar estudios de modelado hidrológico para cuantificar de forma precisa este tipo de cambios a futuro. Para las próximas décadas, se espera en general un aumento de los días secos consecutivos a nivel anual en toda la región (Camilloni et al., 2023).

La tendencia del NDVI (2000-2014) resultó negativa en la mayor parte de la superficie del sitio piloto. La erosión eólica es leve a media y se agrava hacia el este, mientras que la erosión hídrica tiene mayor incidencia hacia el oeste, vinculado posiblemente a la mayor precipitación media anual registrada. El deterioro de los mallines se evidencia en la creciente salinización y la formación de cárcavas que modifican la dinámica hídrica de la vía de escurrimiento y la vegetación circundante. La disminución de las fuentes de agua por la reducción de caudales arroyos y vertientes, reflejan esta problemática creciente.

Aspectos socio-productivos

La creación de la Colonia Pastoral Cushamen, data del otorgamiento que el Gobierno Nacional les hiciera a las familias del Cacique Miguel Ñancuche Nahuelquir para que pudiera establecerse como reserva aborigen en el año 1899. Actualmente más de 200 familias ocupan este territorio organizadas en 16 comunidades (Ocampo, 2017). Las mismas presentan diferente grado de consolidación y nivel organizacional, según un relevamiento realizado el 80% participan de alguna organización de la sociedad civil (OSC) siendo la principal las comunidades de pueblos originarios (ONDTyD, 2016). Algunas comunidades han logrado en sus

integrantes la titularidad de tenencia de la tierra, mientras que este punto continúa siendo un problema recurrente para la mayoría de ellas.

La actividad agropecuaria preponderante hoy en Cushamen es la ganadería extensiva de tipo mixto, el 80% de los establecimientos tiene varias especies de ganado pastoreando en el mismo sitio para la producción de fibra (lana y mohair) y carne. De acuerdo con datos del CNA 2002 solo existen alrededor de 15 lotes sin ganado, los cuales corresponden a la reserva del pueblo de Cushamen Centro y a zonas sin aguadas disponibles. En 134 lotes hay ovinos (70,5%), en 58 hay bovinos (30,5%), en 130 hay caprinos (68,5%) y en 137 hay equinos (72,1%). Las huertas para autoconsumo, la producción de forrajes y la elaboración de artesanías textiles complementan las producciones prediales. En nivel de asistencia social es importante dentro de los ingresos, a pesar de ello el 71% de los hogares se encuentra por debajo del salario mínimo vital y móvil (ONDTyD, 2016).



Figura C.16. Pastoreo de chivas: La principal actividad se basa en la producción extensiva de ganado caprino y ovino. Foto: Equipo SP Cushamen



Figura C.17. Revegetación de márgenes de arroyos. Trabajos de sensibilización y de revegetación en la escuela de Ranquilhuao y la comunidad Fentren Peñi. Foto: Equipo SP Cushamen



Figura C.18. Mejoras en la provisión de agua: Instalación de tubo filtrante en mallín, paraje cordillera de Ranquilhuao. Foto: Equipo SP Cushamen

(7) Paso de Indios

Coordinación: Santiago Meza (INTA)

La comunidad Paso de Indios está conformada por la organización Cooperativa De Vuelta al Campo Ltda., de la comunidad indígena Los Pichiñanes, localizada en el departamento de Paso de Indios en la provincia de Chubut.

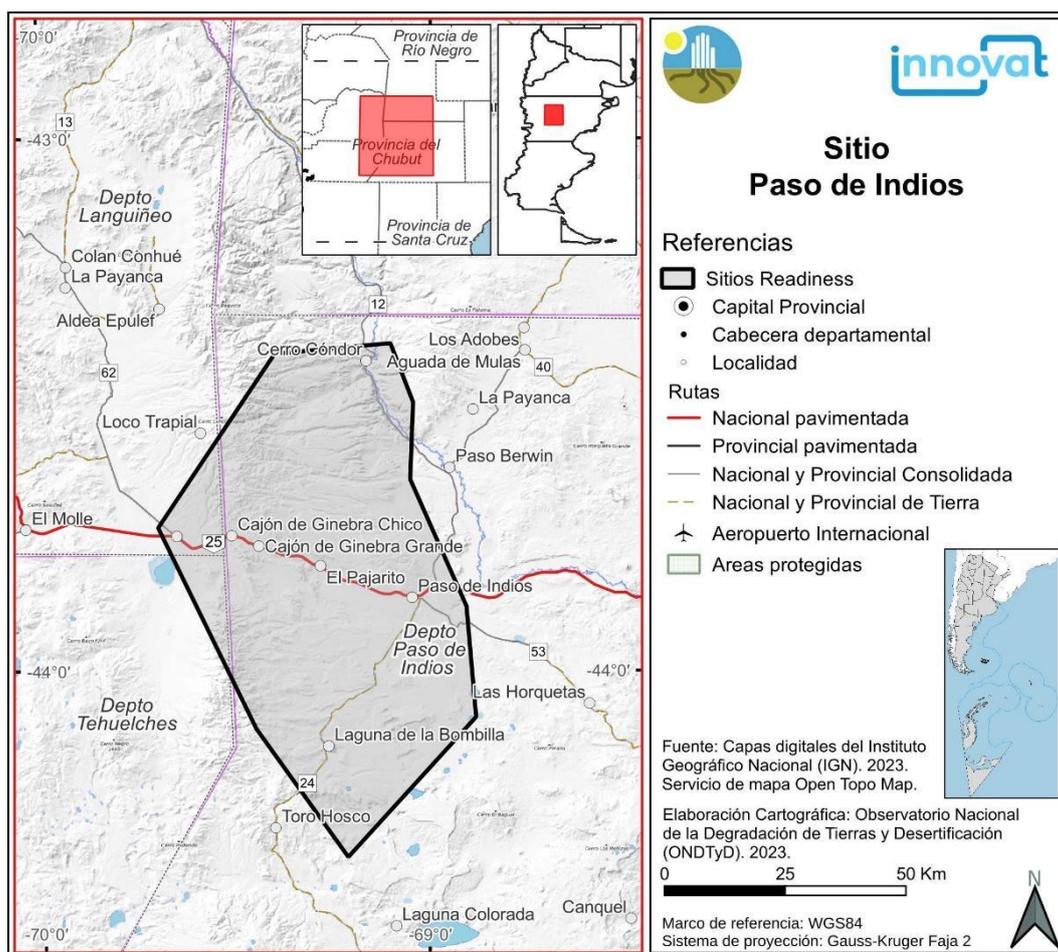


Figura C.19. Ubicación de la comunidad Paso de Indios.

Descripción biofísica

Paso de Indios se encuentra a 600 m s.n.m., en la meseta central de la provincia, los sistemas fisiográficos predominan principalmente formaciones de mesetas bajas y de mesetas de basalto, superficies suavemente onduladas de acumulación y erosión, sierras partes proximal del pedimento Paso de Indios.

Esta región agroecológica, posee un clima agresivo, con fuertes vientos de hasta 160 km, con temperaturas que llegan a los 28 °C bajo cero en invierno y a los 42 °C en verano, y escasa precipitación con promedio de 115 mm anuales en años normales. Fuente: DBTPDI (Documento Base Territorial Paso de Indios 2012, Municipalidad de Paso de Indios)

La temperatura media registró un incremento significativo en el período 1960-2020 a lo largo de la ubicación del sitio piloto Paso de Indios (Camilloni et al., 2022). El incremento se dio en mayor medida en la temperatura máxima media en comparación con la temperatura mínima media. Asimismo, se observaron incrementos en la temperatura extrema del período cálido (Brendel et al., 2020), lo cual derivó en un incremento en la ocurrencia de olas de calor en buena parte de la Patagonia (Jacques-Coper et al., 2015), y en las noches cálidas (Camilloni et al., 2022). La ocurrencia de días cálidos, en los cuales la temperatura máxima supera el percentil 90, se incrementó en el período 1960-2020, así como también el valor de temperatura máxima más alta del año (Camilloni et al., 2022). Las precipitaciones en la región presentan una marcada variabilidad estacional e interanual, no obstante se observa una tendencia creciente aunque no significativa a lo largo de las últimas 6 décadas, la cual podría vincularse a un incremento en la frecuencia de ocurrencia de días muy lluviosos en los meses de invierno (Camilloni et al., 2022).

Diversos estudios proyectan para fin del siglo XXI incremento en las precipitaciones sobre la región correspondiente a la estepa y la zona costera, con una magnitud que depende del modelo climático y escenario de emisiones de gases de efecto invernadero considerado (Camilloni et al., 2023; Pessacq et al., 2022). Estos cambios en la precipitación media anual estarían acompañados por un incremento proyectado en la cantidad de precipitación acumulada en 5 días, así como también un aumento en la cantidad anual de días secos consecutivos en la región (Camilloni et al., 2023).

Caracterización de las EAPs de Pequeños productores

En base a información surgida de relevamientos realizados durante los meses de mayo y junio del año 2010, en establecimientos agropecuarios (EAPs) de pobladores rurales del oeste del Departamento Paso de Indios, en la meseta central de la Provincia de Chubut.

Las EAPs relevadas pertenecen a pequeños productores asociados a la Cooperativa Agropecuaria Limitada “De Vuelta al Campo”, vinculados al proyecto municipal De Vuelta al Campo, y al Proyecto INTA-Minifundios “Apoyo a los pequeños productores minifundistas del ejido de la Municipalidad de Paso de Indios”. El total de productores relevados fue de 40 pequeños productores. Estos poseen en sus EAPs 10.206 ovinos, 1918 caprinos, 62 bovinos y 683 equinos. *Fuentes: Informe proyecto Minifundio INTA 2012; Encuesta Ganadera Anual Provincial – Departamento Marcas y Señales, Dirección General de Ganadería, MIAyG – AÑO 2010.*

La superficie media de los predios de estos pobladores es de 3358 ha, con casos que van de 300 ha a predios comunitarios de 14.740 ha, con una receptividad predial promedio de 746 UGOs totales/establecimiento. En la actualidad la carga media es de 657 UGOs/establecimiento, sin embargo, el 50% de los pobladores poseen cargas animales que exceden la receptividad de los predios, mientras que dentro del 50% restante existen casos de campos completamente despoblados de hacienda. *Fuente: elaboración propia en base a las evaluaciones de pastizales realizadas.*

El producto que comercializan y que les genera ingresos de la actividad es exclusivamente la lana, existiendo ventas esporádicas de carne en forma de ovejas de refugo (viejas) y venta estacional de corderos.

La venta de pelo de chivo no está organizada y su forma de comercialización a través de intermediarios locales, no representa un ingreso significativo para la economía familiar. La existencia de equinos (“yeguarizos”) se vincula con la necesidad de contar con animales de trabajo, con el traslado al pueblo y a campos vecinos, e inclusive con el autoconsumo de carne en invierno. El caballo cumple también una función de auxilio en campos altos, siendo utilizado para abrirles “huella” a las ovejas cuando ocurren nevadas intensas.

En cuanto a las divisiones de potreros y cuadros, la mayoría posee solo alambrados perimetrales. En cinco casos, parte de estos alambrados no están construidos estando el campo abierto y manejando la hacienda “a repunte” (debe haber una persona cuidando la majada mientras esta está pastando). No existen casos de establecimientos con divisiones en cuadros que permitan el manejo de los servicios y de los destetes. Solo 9 de los 36 predios poseen pequeños potreros que normalmente encierran mallines (vegas o humedales) y que son utilizados para mantenimiento de los caballos de trabajo. En dos de estos nueve casos estos potreros se utilizan para separar los carneros luego de los servicios. El resto de los pobladores, para manejar las fechas de servicios, debe recurrir al pago de “talaje” en campos vecinos. No existen, en ningún caso, instalaciones apropiadas para la adopción de buenas prácticas de esquila. *Fuente: elaboración propia en base a recorridos para las evaluaciones de pastizales, y comunicación verbal con integrantes del equipo técnico local del proyecto “De Vuelta al Campo”.*

La caracterización del grupo familiar es muy heterogénea, se encuentra el criancero, jefe de familia dueño de su puesto, sin solvencia económica; el asalariado, pago en un porcentaje con víveres o animales y el resto en dinero, y el hombre solo, mayor de 40 años.

El número promedio de menores por grupo familiar no supera los cinco. Además, hay un alto porcentaje de emigración de la población joven en edad de producir y hay muy bajo grado de escolarización.

La producción rural de animales ovinos atraviesa un alto índice de mortalidad y mal parición por las siguientes razones:

- Falta de pastos debido a las escasas lluvias y al deterioro creciente del suelo.
- No existe una provisión de agua segura, por falta de medios económicos y de infraestructura adecuada.
- Falta de recursos.

Estos factores inciden directamente sobre la renovación del número de animales producidos, trayendo como consecuencia la descapitalización del productor. Cabe destacar que se pone en riesgo el asentamiento y subsistencia del grupo familiar de la Zona.

Comunidades Magallanes:

(8) Meseta Central Mediterránea y (9) Meseta Central Costera

Coordinación: Carla Moscardi y Larry Andrade (UNPA / CONICET)

Las áreas de estudio están ubicadas: una hacia el oeste en el Departamento Magallanes, con establecimientos que toman como eje la ruta provincial 25; y la otra sobre la costa este con parte en el mismo Departamento y otra porción en el Departamento Deseado, cuyos predios se ubican mayormente hacia el este de la ruta nacional 3. En esos establecimientos ganaderos residen un número relativamente bajo de personas (propietarios y/o personal permanente) y sus tamaños predominantes son entre 15 y 20.000 hectáreas con stocks mayoritariamente ubicados entre 2000 y 3000 cabezas de ganado ovino.

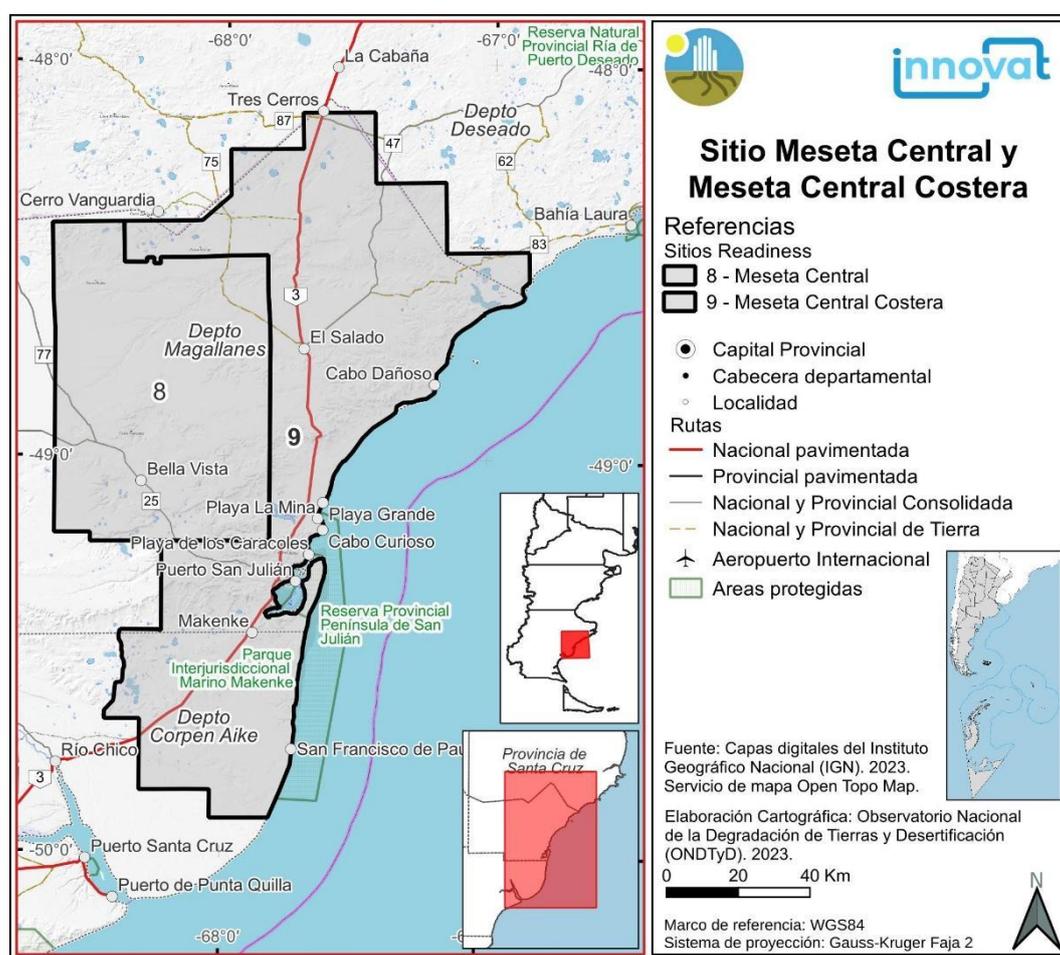


Figura C.20. Ubicación de las comunidades Magallanes.

Aspectos biofísicos

Suelos: El área en observación presenta, en su gran mayoría, suelos pobres, pedregosos, de escaso desarrollo pedogenético y presentan, en el Departamento Magallanes, la siguiente secuencia: A1, B2t y B3 (Soil Taxonomy, 1982). A partir de “los 20 cm de profundidad aparece el B2 textural, arcilloso y estructurado en columnas y prismas gruesos y fuertes. A los 55 cm de profundidad se encuentra el B3 que supera los 100 cm de espesor, con textura franca y sin estructura” (Oliva et al., 2001).

En mesetas de faldeos encontramos suelos con un horizonte A1 de 23 cm de espesor; de textura franco arenoso con estructura en bloques finos y débiles, en contacto con este horizonte se aparece un horizonte B2 de textura franco arenoso con bloques finos y fuertes. El horizonte C de textura franco arenoso de textura, con escasos carbonatos de calcio en la masa (Salazar et al., 1985, en Moscardi & Andrade, 2019).

Vegetación: Los pastizales de la Patagonia Austral son un raro ejemplo de semidesierto frío y ha sido descrito como Erial, el cual, tal como León et al. (1998) lo definen, se caracteriza por ser una: “estepa arbustiva de muy baja cobertura, no mayor al 50%, con arbustos enanos en cojín y escasas gramíneas (...) fisonomía yerma, extremadamente xérica (...)”. Oyarzabal et al. (2018) la describen como estepa arbustiva baja (Distrito Central; Erial). Es la unidad con mayor superficie en la provincia.

En lo relativo a especies predominantes, abunda la cola de piche (*Nassauvia glomerulosa*), un pequeño arbusto rastrero, dominante y característico de la estepa subarbustiva y que la cubre en su mayor parte. En espacios donde se manifiestan procesos de degradación severos, suelos arcillosos y abundante pavimento de erosión, aparecen cubriendo el suelo especies como uña de gato (*Chuquiraga aurea*) y el manca perro (*Nassauvia ulicina*), formando los eriales (áreas muy degradadas, con escasas especies presentes y baja cobertura vegetal) a los que referían León et al. (1998) y Oyarzabal et al. (2018).

Según León et al. (1998), los coirones amargos (*Stipa speciosa*) y el coirón pluma (*Stipa neai*) son todavía importantes en áreas escasamente degradadas. En zonas de acumulación de arenas se intercalan otros coirones, como el amargo, indicadores de degradación (*Stipa humilis*, *Stipa chrysophylla*) y el coirón enano (*Stipa ibari*). El coirón blanco (*Festuca pallescens*) subsiste en mesetas sedimentarias y basálticas altas. Es también común ver arbustos bajos de mata negra (*Mulguraea tridens*) en las mesetas basálticas siguiendo las redes de drenaje.

Los cañadones presentan arbustos de mata amarilla o mata guanaco (*Anatrophylum rigidum*) y también molle (*Schinus johnstonii*) y calafate (*Berberis microphylla*). El neneo enano (*Mulinum microphyllum*) y la efedra (*Ephedra frustillata*) son también arbustos enanos importantes (Ibídem).

Existen numerosas variantes de esta unidad dependiendo de las especies dominantes: (...) *Nassauvia glomerulosa*, *N. ulicina* o *Chuquiraga aurea*, a las que acompañan *Chuquiraga avellanadae*, *Ch. morenonis*, *Hoffmannseggia trifoliata*, *Acantholippia seriphioides*, *Brachyclados caespitosus*, *Pappostipa humilis*, *Pappostipa ibarii* y *Pappostipa ameghinoi*, entre otras (...). Hacia el sur de esta unidad, las estepas estarían degradadas y se agregan algunas especies (...) como *Petunia patagónica*, *Poa spiciformis*, *Azorella trifurcata* y *Mulinum microphyllum* (...). En áreas medianosas dominan *Prosopis denudans* y *Lycium chilense* junto con *Atriplex sagittifolia*, *Senecio filaginooides* o *Sporobolus rigens* (...) (Oyarzabal et al, 2018).

Agua: En el Departamento Magallanes, según indica SEGEMAR (1994) los cañadones más importantes son Samuel, Baño Nuevo, de la Compañía, Paraguay, Sam, de los Artilleros y Pardo y son numerosas las cuencas centrípetas en su mayoría desconectadas entre sí y con escurrimiento pobremente desarrollado. Este Departamento contiene parte de la superficie de las cuencas que forman el Río Deseado y el Río Chico, los cuales tienen vertiente atlántica (Rial, 2001). El mar baña sus costas entre el cabo Vigía y el extremo sur de la península de San Julián (48° 35'-49° 27' de latitud sur y 66° 52'-67° 37' longitud oeste) (Moscardi & Andrade, 2019).

El área en observación no presenta una red hidrográfica desarrollada sino más bien cauces temporarios en épocas de lluvias, que se vierten en pequeñas cuencas endorreicas. Dentro del SP, se identificaron fuentes surgentes de agua que, conformándose en redes, forman humedales y mallines de diferentes extensiones,

los que otorgan al sistema productivo y ambiental oasis de mayor riqueza y biodiversidad. No se encuentran cursos de agua superficiales, no obstante, pueden observarse cuerpos de agua principalmente de origen pluvial: lluvia, granizo o nieve y unos pocos son resultado de afloramientos subterráneos (manantiales, mallines y lagunas temporarias).

Clima: Predomina el templado frío-árido de meseta. Las temperaturas medias anuales no superan los 16 °C y las mínimas correspondientes al mes de julio varían entre los 0 y 2 °C en promedio, según se trate de ambientes serranos y de mesetas volcánicas, de alturas variables entre 500 y 1000 m s.n.m. o de sectores de mesetas bajas próximos a la costa (Green Power, 2018). Este clima determina que predomine una marcada aridez, por la presencia de masas de aire húmedo del Pacífico, hacia el centro y Este, donde las precipitaciones medias anuales no superan los 200 mm, aumentando levemente hacia el Oeste. Los vientos pueden ser de moderados a fuertes con ráfagas que superan los 100 km/h, especialmente entre agosto y marzo o abril (Andrade & Aguilar, 2021).

La temperatura media registró un incremento significativo en el período 1960-2020 a lo largo de la ubicación de los sitios piloto Magallanes Centro y Magallanes Costa (Camilloni et al., 2022). El incremento se dio en mayor medida en la temperatura máxima media en comparación con la temperatura mínima media, lo cual derivó en un incremento en la ocurrencia de olas de calor en buena parte de la Patagonia (Jacques-Coper et al., 2015), así como también en la ocurrencia de noches cálidas (Camilloni et al., 2022). Las precipitaciones en la región presentan una marcada variabilidad estacional e interanual, no obstante se observa una tendencia decreciente significativa a lo largo de las últimas 6 décadas, la cual podría vincularse a una reducción en la precipitación de los días muy lluviosos (Camilloni et al., 2022).

Diversos estudios proyectan para fin del siglo XXI incremento en las precipitaciones sobre la región correspondiente a la estepa y la zona costera, con una magnitud que depende del modelo climático y escenario de emisiones de gases de efecto invernadero considerado (Camilloni et al., 2023; Pessacg et al., 2022). Estos cambios en la precipitación media anual estarían acompañados por un incremento proyectado en la cantidad de precipitación acumulada en 5 días, así como también un aumento en la cantidad anual de días secos consecutivos en la región (Camilloni et al., 2023).

Aspectos socioeconómicos

La producción principal es lana y secundariamente carne, productos que se comercializan en diferentes mercados según volumen y calidad de estos. Entre los productores, predominan los varones y la edad es en general, superior a los 60 años con excepciones en unos pocos establecimientos, a cargo de personas de entre 40 y 50. La localidad donde residen la mayoría de los productores y del personal es Puerto San Julián, con poco más de 12.000 habitantes, según estableció el Censo Nacional de Población 2022. Según relevamientos propios, entre 2018 y 2023 ha disminuido la cantidad de varones (49 a 44%, respectivamente) y aumentado la de mujeres (50% a 55%, respectivamente). Los niveles de escolaridad se encuentran dentro del rango nacional con uno bajo porcentaje de personas que podrían definirse como analfabetos funcionales. La composición de la población es prácticamente 50% nativos y el resto son migrantes de distintas provincias y países.

(10) Ecotono Fueguino

Coordinación: Silvina Romano (UNTDF)

La Comunidad Ecotono Fueguino (CEF) está ubicada en el centro de la provincia de Tierra del Fuego, Argentina abarcando 256.518 Ha de tierras rurales privadas. La CEF se emplaza en la zona correspondiente al Ecotono Fueguino diferenciándose dos unidades fisiográficas o basadas en la geomorfología, la vegetación y el uso del suelo: Colinas y planicies de estepa y Colinas boscosas y planicies de estepa.

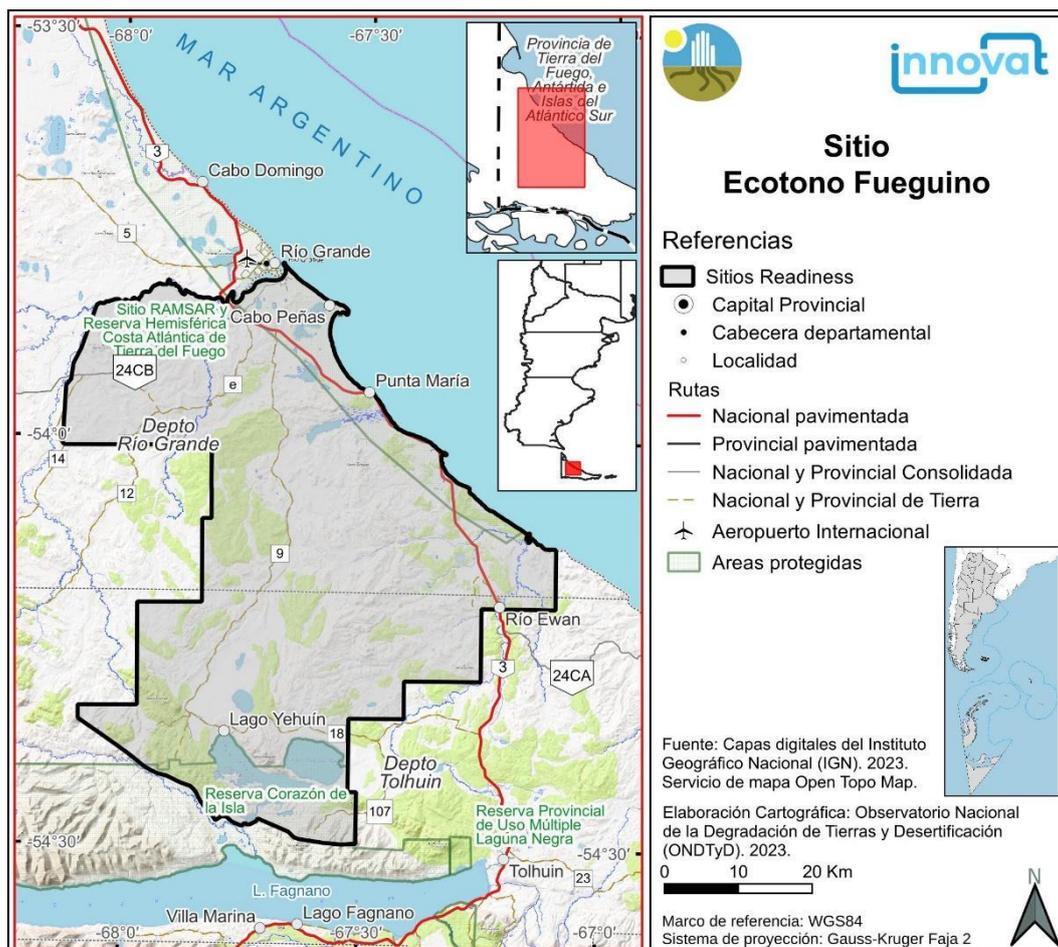


Figura C.21. Ubicación de la comunidad Ecotono Fueguino.

Aspectos biofísicos

El área de estudio comprende parte del denominado ecotono fueguino, presenta un relieve donde alternan serranías de mediana y baja altura y grandes valles de dirección sudoeste-noreste. El clima en la región es subhúmedo oceánico, con temperatura media anual máxima de 9,4 °C y mínima de 1,9 °C, con veranos cortos y fríos, e inviernos con abundantes nevadas y heladas. Las lluvias se distribuyen uniformemente a lo largo del año, con que a fines prácticos se han diferenciado dos regiones: Colinas y planicies de estepa y Colinas boscosas y planicies de estepa presenta. Los suelos de la región presentan gran complejidad, ya que poseen una enorme variabilidad en geofomas y materiales principalmente de origen glaciario. Es característica la

presencia de bosques de lenga, ñire o mixtos, que se alternan con áreas de estepa húmeda y extensas vegas de ciperáceas, que en zonas más deprimidas dan lugar a turberas. A fines prácticos se identifican dos áreas ambientales:

- Colinas y planicies de estepa (PE): Esta unidad se extiende en el sector NO del SP. El relieve presenta serranías de rocas sedimentarias de origen marino con cumbres horizontales a sub-horizontales de baja altura (180 a 30 m s.n.m.) y planicies rocosas y de grava y arena a lo largo de los principales valles. Los cursos de agua tienen una dirección general S-N y son tributarios al río Grande, con el cual confluyen por su margen sur. Las precipitaciones son del orden de los 300 mm anuales. En la estepa podemos identificar estepas gramíneas dominada por gramíneas con predominancia de *Festuca gracillima*, en diferente grado de conservación. Se encuentran sitios con alta presión de herbivoría en estepas subarborescentes y arbustivas con dominancia de *Empetrum rubrum* (murtilla) y *Chilliostrichum diffusum* (mata negra). El uso del suelo dominante es la ganadería extensiva; en menor lugar y en forma localizada se desarrollan actividades de extracción de hidrocarburos y pesca deportiva de alto nivel.
- Colinas boscosas y planicies de estepa (CBPE): Esta unidad se dispone en la zona central del SP. El relieve se compone de colinas bajas (400 a 30 m s.n.m.) compuestas por rocas sedimentarias de origen marino o por depósitos glaciares; la mayoría presenta cumbres convexas y laderas de lavado. La extensión de las colinas hasta el litoral oceánico origina una costa acantilada entre cuyas salientes o cabos se forman playas de grava extensas. La red hídrica está dominada por los ríos Fuego y Ewan Norte, dos ríos colectores de cuenca que desaguan al océano Atlántico, en la zona litoral del SP. En esta unidad se encuentran cuerpos de agua de extensión y origen variado. Las precipitaciones son del orden de los 400 mm anuales. La vegetación presente alterna en estepas gramíneas y praderas con diferente grado de conservación. Los sectores más bajos están cubiertos por praderas húmedas con alta presencia de *Caltha sagittata*. El uso del suelo dominante es la ganadería extensiva, aunque en forma localizada se desarrolla actividad extractiva forestal y de hidrocarburos, la pesca deportiva y el turismo recreativo.

Cambio Climático: La temperatura media registró un incremento significativo en el período 1960-2020 a lo largo de la ubicación del sitio piloto Ecotono Fueguino (Camilloni et al., 2022). El incremento se dio en mayor medida en la temperatura mínima media en comparación con la temperatura máxima media, resultando en un incremento en la ocurrencia de olas de calor en buena parte de la Patagonia (Jacques-Coper et al., 2015), así como también en la ocurrencia de noches cálidas (Camilloni et al., 2022). La ocurrencia de días cálidos, en los cuales la temperatura máxima supera el percentil 90, se incrementó en el período 1960-2020, así como también el valor de temperatura máxima más alta del año (Camilloni et al., 2022). Las precipitaciones en la región presentan una marcada variabilidad estacional e interanual, lo cual no permite detectar la ocurrencia de tendencias significativas a lo largo de las últimas 6 décadas, lo cual aplica tanto para valores medios como para eventos extremos (Camilloni et al., 2022).

Diversos estudios proyectan para fin del siglo XXI incremento en las precipitaciones sobre la región correspondiente a la estepa y la zona costera, con una magnitud que depende del modelo climático y escenario de emisiones de gases de efecto invernadero considerado (Camilloni et al., 2023; Pessacq et al., 2022). Estos cambios en la precipitación media anual estarían acompañados por un incremento proyectado en la cantidad de precipitación acumulada en 5 días, así como también un aumento en la cantidad anual de días secos consecutivos en la región (Camilloni et al., 2023).

Aspectos socioeconómicos

La principal actividad económica en la comunidad es la ganadería extensiva de ovinos y bovinos en 8 estancias, además de la explotación forestal y el uso turístico (turismo rural y pesca deportiva).

En base a la información censal 2010 se observa que el 27% de los hogares de la CEF vive una sola persona y 31% dos personas, a continuación se presenta la distribución de hogares y cantidad de habitantes en cada uno, donde se puede observar que al 2010 vivían 123 personas.

En términos poblacionales es una comunidad con muy baja población, donde no se observa población joven menor de 14 años y la edad media de sus pocos pobladores es muy alta. Frente a esta situación se puede reflexionar que existe un proceso de despoblamiento, o desplazamiento a los centros urbanos de la provincia, si bien no existe indicador que exprese a donde se desplazan esto se extrae de la información brindada en las diversas charlas.

Esta situación de desplazamiento, puede obedecer a diversas circunstancias, destacándose tres: a) pérdida progresiva de actividad productiva y económica, no solamente pecuaria y forestal sino también turística y por lo tanto reducción de la demanda de empleo; b) amplias oportunidades de empleo urbano con niveles de ingresos comparativamente mayores (tanto en términos absolutos como relativos), jornada de trabajo menor, cobertura de salud, alternativas educativas, vida social, etc.; y c) enormes restricciones en infraestructura (desde educativas hasta de comunicación móvil y salud) que operan como marginadores y expulsos.

Tabla C.2. Personas por hogar.

Total de Personas en el Hogar	Casos	Total habitantes	%
1	13	13	27
2	15	30	31
3	6	18	13
4	6	24	13
5	5	25	10
6	2	12	4
8 o más	1	1	2
Total	48	123	100

Se puede destacar del análisis de la información censal que solo 2 hogares del sitio piloto reportan necesidades básicas insatisfechas (NBI), dicho de otra forma, el 96% de los hogares del sitio no presentan NBI. A su vez, el 90% de las viviendas poseen cañerías dentro de la vivienda (el 10% por fuera), solo una vivienda no presenta revestimiento interior (de 38 relevadas).

Vale la pena destacar la información de tenencia de la tierra, donde el 52% de los establecimientos hace referencia a ocupante por trabajo, el 32% propietario sólo de la vivienda, el 14% propietario de la vivienda y el terreno.

En la CEF se registran 14 unidades productivas (ver Figura C.22) dedicadas a la producción ganadera (vacuno-ovino-equino-porcino), silvoforestal y en menor medida al turismo rural, y tres clubes de campo para



Figura C.24. Encierre de ovejas en período invernal para ensayo de suplementación. Foto: Enrique E. Livraghi



Figura C.25. Obturación de alcantarilla por castorera de *Castor canadensis*. Foto: Julio Escobar

4. Esquema de participación y planificación de actividades con las comunidades a lo largo del proyecto

En las actividades previstas en las 10 comunidades o sitios seleccionados participan por un lado los equipos referentes de las actividades específicas y por el otro los profesionales locales de los 10 sitios. Se entiende por equipo referente de las actividades específicas a los especialistas temáticos que diseñan, coordinan y acompañan la implementación de la actividad, sistematizando la información y generando los productos entregables. Los equipos técnicos locales a su vez se encuentran insertos en el territorio acompañando procesos de manera regular, permitiendo la llegada a los actores locales y facilitando las acciones operativas para el desarrollo de las actividades.

El esquema de participación y planificación de actividades con las comunidades a lo largo del proyecto incluye actividades de gabinete y de terreno. El acceso a medios de comunicación virtual es una herramienta que permite agilizar y economizar algunas tareas que se proponen en las actividades, pero no reemplazan las acciones presenciales sobre todo en actividades grupales que requieren la participación y con población rural con dificultades de conectividad y no habituados a estos medios.

La *Figura C.26* muestra los principales instrumentos (talleres, encuestas y entrevistas) y formas de participación con las comunidades a lo largo del proyecto. Desde los inicios del proyecto, los productores locales participan en el diseño, propuestas, evaluación y validación de actividades, así como en la planificación de acciones y se establecen espacios para el intercambio de opiniones y percepciones.



Figura C.26. Instrumentos y formas de participación en las diferentes actividades del proyecto.

El enfoque participativo y la mirada cogestiva atraviesan el proyecto desde su propuesta, por lo cual el desarrollo de talleres y reuniones serán pilares del proceso de socialización, de construcción de conocimiento socioambiental, de mapeo de actores, de identificación y valoración de prácticas. Esta forma de trabajo permitirá generar los acuerdos necesarios y planificar las actividades así como para hacer las devoluciones de los resultados obtenidos y para validarlos públicamente tanto a los participantes como a la sociedad local en general.

Es importante que la planificación de la participación de la comunidad sea clara, coherente y efectiva. Las actividades tienen que mostrar una secuencia lógica y coordinada hacia la obtención de los productos de la consultoría y dejar aprendizajes en la comunidad y el equipo técnico ([Anexo II](#)). Por lo tanto, el cronograma que cada actividad propone a los grupos/comunidades a trabajar, incluye las siguientes instancias e instrumentos mínimos de participación:

- a. Talleres iniciales de presentación del estudio a la comunidad, esquema de participación y planificación de actividades a lo largo del proyecto (actividad 2, 1.3.2.1)
- b. Encuestas para relevar información socioeconómica y la percepción de los productores (actividad 2, 1.3.2.1)
- c. Entrevistas a informantes claves (actividad 2, 1.3.2.1) (actividad 3, 1.3.3.1) (actividad 6, 2.2.1.4)
- d. Encuentros con los productores para relevar PMST nuevas y/o analizar con la comunidad (actividad 7, 2.2.1.5)
- e. Talleres en 3 comunidades seleccionadas para implementar Plataformas de Innovación (actividad 3, 1.3.3.1)
- f. Talleres de validación para la elaboración de una estrategia productiva resiliente al clima y baja en emisiones (2.2.1.6).

La participación comunitaria puede concebirse cuando los miembros de la sociedad local se involucran con un papel activo y responsable en todas las etapas de los programas y proyectos de desarrollo y de políticas públicas que la afectan. La consecución de la participación dependerá en gran medida de quienes y qué organismos sean los convocantes.

La legitimidad se la otorga el reconocimiento social que posean tanto los actores y las instituciones, como la transparencia en los mensajes y procesos con los que se incorpora democráticamente a los ciudadanos.

Desde hace algunos años el presente equipo de consultores, tanto en los sitios piloto como en otras áreas de trabajo, participan activamente en el ejercicio organizativo, en el que confluyen las organizaciones de productores, los gobiernos locales y los equipos técnicos (mesas de desarrollo, consejos locales, etc.) con finalidades tales como el diagnóstico, planificación y ejecución de acciones territoriales que permiten aprovechar la capacidad de las comunidades en el marco de la implementación de políticas públicas relativas a sistemas ganaderos de pequeña y mediana escala (Bottaro & Li, 2012; Li et al., 2018).

El proceso participativo en el cual se inserta el taller, generará una prospectiva sobre la gobernanza, al relevar: (i) los instrumentos rectores y mecanismos disponibles para reducir la vulnerabilidad social, (ii) las herramientas y procesos en todos los niveles actuales de gobernanza y (iii) la articulación efectiva en la red de relaciones sociales e interinstitucionales dentro del sistema que comprende el proyecto.

- Abatzoglou, J.T., Dobrowski, S.Z., Parks, S.A., & Hegewisch, K.C. (2018). TerraClimate, a high-resolution global dataset of monthly climate and climatic water balance from 1958-2015. *Scientific Data*, 5, 170191. doi:10.1038/sdata.2017.191
- Aguiar, M.R., & Román, M.E. (2007). Restoring forage grass to support the pastoral economy of arid Patagonia. En: J. Aronson, S.J. Milton, & J.N. Blignaut (Eds.). *Restoring Natural Capital: Science, Business, and Practice* (pp. 112-121). Island Press, Washington DC.
- Aguiar, M.R., Paruelo, J.M., Sala, O.E. & Lauenroth, W.K. (1996). Ecosystems responses to changes in plant functional type composition: an example from the Patagonian steppe. *Journal of Vegetation Science*, 7, 381-390.
- Alfano, F., Bonadonna, C., Volentik, A.C.M., Connor, C.B., Watt, S.F.L., Pyle, D.M., & Connor, L.J. (2011). Tephra stratigraphy and eruptive volume of the May, 2008, Chaitén eruption, Chile. *Bulletin of Volcanology*, 73(5), 613-630. doi:10.1007/s00445-010-0428-x
- Almazroui, M., Ashfaq, M., Islam, M.N., Rashid, I.U., Shahzad, K., Abid, M.A., O'Brien, E., Ismail, M., Reboita, M.S. Sörensson, A.A., Arias, P.A., Alves, L., Tippet, M.K., Saeed, S., Haarsma, R., Doblaz-Reyes, F.J., Saeed, F., Kucharski, F., Nadeem, I., Silva-Vidal, Y., Rivera, J.A., Ehsan, M.A., Martínez-Castro, D., Muñoz, A.G., Ali, M.A., Coppola, E., & Sylla, M.B. (2021). Assessment of CMIP6 models performance and projected temperature and precipitation changes over South America. *Earth Systems and Environment*, 5, 155-183. doi:10.1007/s41748-021-00233-6
- Andrade, L. (2002). Territorio y ganadería en la Patagonia Argentina: desertificación y rentabilidad en la Meseta Central de Santa Cruz. *Economía Sociedad y Territorio*, vol. III (12), 675-706.
- Andrade, L. (Coord.), Oliva, G., Álvarez, R., & Bedacarratx, V. (2010). *Otoño en la Estepa: Ambiente, ganadería y vínculos en Patagonia Austral*. Ed. La Colmena, CABA. 336 pp. ISBN: 978-987-9028-73-5
- Andrade, L. (2012). Producción y ambiente en la Meseta Central de Santa Cruz, Patagonia austral en Argentina: desencadenantes e impacto de la desertificación. *Ambiente y Desarrollo*, 16(30), 73-92.
- Andrade, L., & Aguilar, G. (2021). Capítulo 2 - Cuarta parte: Gran Minería transnacional y territorio, interpretaciones desde la meseta central santacruceña (MCS, Patagonia argentina). En: C. Alister, X. Cuadra, D. Julián-Vejar, B. Pantel, & C. Ponce (Eds.). *Cuestionamientos al modelo extractivista neoliberal desde el sur. Capitalismo, territorios y resistencias*. Ed. Ariadna, Santiago de Chile.
- Andrade, L. (Ed.), Álvarez, R., Aguilar, G., Bedacarratx, V., Moscardi, C., Ortiz, M., & Riquelme, F. (2022). La "era del oro" y sus incertidumbres: caminos, bifurcaciones y aporías santacruceñas (1990-2020). Ed. Biblos, CABA. (En prensa.)
- Ares, J.O., Beeskow, A.M., Bertiller, M.B., Rostagno, C.M., Irisarri, M.P., Anchorena, J., Defossé, G.E., & Merino, C. (1990). Structural and dynamic characteristics of overgrazed grasslands of northern Patagonia, Argentina. En: Breymeyer, A., (Ed.). *Managed grasslands* (pp 149-175). Elsevier, Amsterdam.
- Bailey, V., Hicks Pries, C., & Lajtha, K. (2019). What do we know about soil carbon destabilization? *Environmental Research Letters*, 14(8), 083004.
- Banks, N., & Iven, M. (1991). Report of the United Nations Mission to Volcan Hudson, Chile: 20 August-15 September 1991. Report, USGS, Cascades Volcano Observatory.
- Barbería, E. (1994). Crisis de la ganadería ovina en Santa Cruz. Sus causas, la intervención del Estado y de los empresarios. Mimeo.
- Barros, V.R., Boninsegna, J.A., Camilloni, I.A., Chidiak, M., Magrín, G.O., & Rusticucci, M. (2015). Climate change in Argentina: trends, projections, impacts and adaptation. *WIREs Climate Change*, 6, 151-169. doi:10.1002/wcc.316

- Beeskow, A.M., Beltramone, C., & del Valle, H.F. (1982). Relevamiento fisiográfico expeditivo de la meseta de Somuncura. Centro Nacional Patagónico-CONICET.
- Beeskow, A.M., del Valle, H.F., & Rostagno, C.M. (1987). Los sistemas fisiográficos de la región árida y semiárida de la provincia del Chubut, Argentina. SECYT Delegación Regional Patagonia, S.C. de Bariloche, Río Negro. 142 pp.
- Bendini, M., Tsakoumagkos, P., & Destefano, B. (1993). El trabajo trashumante. En M. Bendini, & P. Tsakoumagkos (Comp.), Campesinado y Ganadería trashumante en el Neuquén (pp. 1-78). Editorial La Colmena, Buenos Aires.
- Bendini, M., Tsakoumagkos, P., & Nogues, C. (2004). Los crianceros trashumantes en Neuquén. En M. Bendini & C. Alemany (Comp.), Crianceros y chacareros en la Patagonia (pp. 23-40). Editorial La Colmena, Buenos Aires.
- Bertiller, M.B., Beeskow, A.M., & Irisarri, M.P. (1981a). Caracteres fisonómicos y florísticos de la vegetación del Chubut. 1. Sierra San Bernardo. Contribución Nro. 40. Centro Nacional Patagónico, CONICET, Pto. Madryn. 26 pp.
- Bertiller, M.B., Beeskow, A.M., & Irisarri, M.P. (1981b). Características florísticas y fisonómicas de la vegetación del Chubut. 2. La Península de Valdés e Istmo F. Ameghino. Contribución Nro. 41. Centro Nacional Patagónico-CONICET, Puerto Madryn. 20 pp.
- Bertiller, M.B., Elissalde, N.O., Rostagno, C.M., & Defossé, G.E. (1995). Environmental patterns and plant distribution along a precipitation gradient in western Patagonia. *Journal of Arid Environments*, 29, 85-97.
- Bertolami, M.A., Rueter, B.L., & Benítez, M. (2008). Análisis de espectros biológicos ponderados en pampas del sudeste de la provincia de Chubut. *Multequina*, 17(2), 93-107.
- Biganzoli, F., Larsen, C., & Rolhauser, A.G. (2013). Range expansion and potential distribution of the invasive grass *Bromus tectorum* in southern South America on the base of herbarium records. *Journal of Arid Environments*, 97, 230-236.
- Bisigato, A.J., & Bertiller, M.B. (1997). Grazing effects on patchy dryland vegetation in northern Patagonia. *Journal of Arid Environments*, 36, 639-653.
- Blanco, M., & Jiménez, D. (2011). Y, si piden por la radio es porque algún defecto tienen: El valor de las redes en el mundo laboral de los trabajadores rurales temporarios. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto Latino Americano de Estudos Avançados, Banco de Imagens e Efeitos Visuais. *Illuminuras*, 12(27), 1-26.
- Blanco, P.D., Rostagno, C.M., del Valle, H.F., Beeskow, A.M., & Wiegand, T. (2008). Grazing Impacts in Vegetated Dune Fields: Predictions From Spatial Pattern Analysis. *Rangeland Ecology & Management*, 61, 194-203.
- Bonadonna, C., Pistolesi, M., Cioni, R., Degruyter, W., Elissondo, M., & Baumann, V. (2015). Dynamics of wind-affected volcanic plumes: The example of the 2011 Cordón Caulle eruption, Chile. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 120(4), 2242-2261.
- Bóo, R.M., Peláez, D.V., Bunting, S.C., Mayor, M.D., & Elía, O.R. (1997). Effect of fire on woody species in central semi-arid Argentina. *Journal of Arid Environments*, 35(1), 87-94.
- Bottaro, H., Dankmaier, C., & Monzón, M. (2008). Posibilidades de mejoramiento de las condiciones de vida de las familias de la Colonia Cushamen. XIV Jornada de AADER, San Miguel de Tucumán, 10 nov. 2008.
- Bottaro, H., & Li, S. (2012). Las Mesas de Desarrollo en el NO de Chubut. XVI Jornadas Nacionales de Extensión Rural y VIII del MERCOSUR, 7 al 9 de noviembre de 2012, Concordia, Entre Ríos.
- Bouza, P.J., del Valle, H.F., & Imbellone, P. (1993). Micromorphological and physico-chemical characteristics of soil crust types of the central Patagonia region, Argentina. *Arid Soil Research and Rehabilitation*, 7, 355-368.
- Bouza, P.J., & del Valle, H.F. (1998). Propiedades micromorfológicas del suelo superficial y subsuperficial en un ambiente pedemontano árido de Patagonia, Argentina. *Revista de la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo*, 16(1), 30-38.

- Bouza, P.J., & Bilmes, A. (2020). Landscapes and Geology of Patagonia: An Introduction to the Land of Reptiles. En M. Morando, & L.J. Avila (Eds.), *Lizards of Patagonia: Natural and Social Sciences of Patagonia* (pp. 59-83). Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-030-42752-8_4
- Bouza, P.J., & Pereyra, F.X. (2022). Suelos. En R. Giacosa (Ed.), *Relatorio XXI Congreso Geológico Argentino - Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Chubut* (pp. 609-639). Asociación Geológica Argentina.
- Bran, D., Cecchi, G., & Ayese, J. (1991). Los dominios fisonómico-florísticos de la Prov. de Río Negro. XXIII Reunión Argentina de Botánica, Bariloche. 240.
- Bran, D., Velasco, V., & Gaitán, J. (2011). Sitio Piloto en la Región Patagonia Norte. En A. Ravelo, A. Planchuelo, E. Abraham, & S. Navone (Eds.), *Evaluación de la desertificación en Argentina. Resultados del Proyecto LADA / FAO* (pp. 245-292). SAgDS, FAO.
- Bran, D., Velasco, V., Fantozzi, A., & Gaetano, A. (2019). Taller de monitoreo participativo. Evolución de indicadores con impacto en la sustentabilidad (2016-2019). Informe final (Informe técnico 136; Área Recursos Naturales. Relevamiento Integrado / EEA Bariloche). INTA. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/7690>
- Brendel, A.S., del Barrio, R.A., Mora, F., Orrego León, E.A., Rosales Flores, J., & Campoy, J.A. (2020). Current agro-climatic potential of Patagonia shaped by thermal and hydric patterns. *Theoretical and Applied Climatology*, 142, 855-868. doi:10.1007/s00704-020-03350-w
- Bullock, P., Fedoroff, N., Jongerious, A., Stoops, G., Tursina, T., & Babel, U. (1985). *Handbook for soil thin section description*. Waine Research Publications, Wolverhampton. 150 pp.
- Cabrera, A.L. (1976). Fascículo 1: Regiones fitogeográficas argentinas. En W.F. Kugler (ed.), *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, Tomo 2, 2da edición. Acme, Buenos Aires, Argentina. 86 pp.
- Camilloni, I. (2022). Agua y Cambio Climático. Encuentro Nacional con el Agua. Panel: Escasez Hídrica y Cambio Climático, 28 de octubre de 2022.
- Camilloni, I., Blázquez, J., Díaz, L., Gulizia, C., Müller, G., Lovino, M., Pessacg, N., Rivera, J., & Saurral, R. (2022). Estudio sobre cambios observados y escenarios climáticos futuros para Argentina para diferentes horizontes temporales y umbrales de calentamiento global. Parte 1: Cambios observados. Proyecto ARG 19003: Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
- Camilloni, I., Blázquez, J., Díaz, L., Gulizia, C., Müller, G., Lovino, M., Pessacg, N., Rivera, J., & Saurral, R. (2023). Estudio sobre cambios observados y escenarios climáticos futuros para Argentina para diferentes horizontes temporales y umbrales de calentamiento global. Parte 2: Cambios proyectados. Proyecto ARG 19003: Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
- Candia, R., Puig, S., Dalmasso, A., Videla, F., & Martínez Carretero, E. (1993). Diseño del plan de manejo para la reserva provincial La Payunia (Malargüe, Mendoza). *Multequina*, 2, 5-87.
- Cañuqueo, L., Kropff, L., & Pérez, P. (2007). El «paraje» y la «comunidad» en la construcción de pertenencias colectivas mapuche en la provincia de Río Negro. VIII Congreso Argentino de Antropología Social. Universidad Nacional de Salta, 19 al 22 de septiembre. EDUNSA, Salta.
- Cañuqueo, L., Kropff, L., Pérez, P., & Wallace, J. (2015). La tierra rural en Río Negro: historia y antropología. *Macroscofia*, 4, 2-6
- Cárcamo, M., Llanos, E., & Muñoz, M. (2016). Problemática de los campos desocupados; y la incidencia de la predación del ganado ovino y caprino en la meseta central de la provincia del Chubut. XVIII Jornadas Nacionales de Extensión Rural y X del Mercosur. Universidad Nacional del Comahue, Cinco Saltos.
- Castillo, D.A., Gaitán, J.J., & Villagra, E.S. (2021). Direct and indirect effects of climate and vegetation on sheep production across Patagonian rangelands (Argentina). *Ecological Indicators*, 124, 107417.

- Castro, D.d.C. (1981). Contribución al conocimiento de los Anoplura neotropicales. *Revista de la sociedad Entomológica Argentina*, 40(1-4), 231-236.
- Castro, J.M. (1983). Manual para la recuperación de áreas erosionadas en la Patagonia. INTA, EEA Trelew. 101 pp.
- Castro, J.M., & Dingwell, D.B. (2009). Rapid ascent of rhyolitic magma at Chaitén volcano, Chile. *Nature*, 461(7265), 780-783.
- Castro, J.M., Schipper, C.I., Mueller, S.P., Militzer, A.S., Amigo, A., Parejas, C.S., & Jacob, D. (2013). Storage and eruption of near-liquidus rhyolite magma at Cordón Caulle, Chile. *Bulletin of Volcanology*, 75(4), 1-17.
- Chartier, M.P., & Rostagno, C.M. (2006). Soil Erosion Thresholds and Alternative States in Northeastern Patagonian Rangelands. *Rangeland Ecology & Management*, 59, 616-624.
- Chartier, M.P., Rostagno, C.M., & Roig, F.A. (2009). Soil erosion rates in rangelands of northeastern Patagonia: A dendrogeomorphological analysis using exposed shrub roots. *Geomorphology*, 106(3-4), 344-351.
- Chartier, M.P., Rostagno, C.M., & Pazos G.E. (2011) Effects of soil degradation on infiltration rates in grazed semiarid rangelands of northeastern Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments*, 75, 656-661.
- Chartier, M.P., Rostagno, C.M., & Videla, L. (2013) Selective erosion of clay, organic carbon and total nitrogen in grazed semiarid rangelands of northeastern Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments*, 88, 43-49.
- Chehébar, C., Novaro, A., Iglesias, G., Walker, S., Funes, M., Tammone, M., Didier, K., & Ibáñez, M. (2013). Identificación de áreas de importancia para la biodiversidad en la estepa y el monte de Patagonia. Valoración en base a distribución de especies y ecosistemas. APN, Wildlife Conservation Society, The Nature Conservancy.
- Cingolani, A.M., Bran, D., López, C., & Ayesa, J. (2000). Comunidades vegetales y ambiente en el ecotono boreal entre los distritos patagónicos Central y Occidental (Río Negro, Argentina). *Ecología Austral*, 10(01), 047-061.
- Cipriotti, P.A., Collantes, M.B, Escartín, C, Cabeza, S, Rauber, R.B, & Braun, K. (2014). Experiencias de largo plazo para el manejo de una hierba invasora de pastizales: El caso de *Hieracium pilosella* L. en la Estepa Fueguina. *Ecología austral*, 24(2), 135-144.
- Colazo, J.C., Panebianco, J.E., del Valle, H.F., Godagnone, R.E., & Buschiazzo, D.E. (2008). Erosión potencial de suelos de Argentina. Efecto de registros climáticos de distintos periodos. XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Potrero de los Funes, San Luis, Argentina.
- Colazo, J.C., Carfagno, P., Gvozdenovich, J., & Buschiazzo, D. (2019). Soil erosion. En G. Rubio, R. Lavado & F.X. Pereyra (Eds.), *The Soils of Argentina* (Chapter 17, pp.239-250). World Soils Book Series, Springer.
- Collantes, M.B., Anchorena, J., & Cingolani, A. (1999). The steppes of Tierra del Fuego: Floristic and growthform patterns controlled by soil fertility and moisture. *Plant Ecology*, 140, 61-75.
- Conti, S., & Sánchez, S. (2020). Cuando organizar el trabajo es organizar la comunidad. Cooperativismo rural en la estepa de Río Negro. En A. Arce & A. Salomón (Comp.), *Una mirada histórica al bienestar rural argentino: Debate, propuestas y análisis* (pp. 203-227). Editorial Teseo, Buenos Aires.
- Cordero, R.R., Asencio, V., Feron, S., Damiani, A., Llanillo, P.J., Sepulveda, E., Jorquera, J., Carrasco, J., & Casassa, G. (2019). Dry-Season Snow Cover Losses in the Andes (18°–40°S) driven by Changes in Large-Scale Climate Modes. *Scientific Reports*, 9, 16945. doi: 10.1038/s41598-019-53486-7
- Coughenour, M.B. (1985). Graminoid responses to grazing by large herbivores: adaptations, exaptations, and interacting processes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 72(4), 852-863. doi:10.2307/2399227
- Craig, H., Wilson, T., Stewart, C., Outes, V., Villarosa, G., & Baxter, P. (2016). Impacts to agriculture and critical infrastructure in Argentina after ashfall from the 2011 eruption of the Cordón Caulle volcanic complex: An assessment of published damage and function thresholds. *Journal of Applied Volcanology*, 5(1), 7. doi:10.1186/s13617-016-0046-1

- Crego, R., Nielsen, C., & Didier, K. (2014). Climate change and conservation implications for wet meadows in dry Patagonia. *Environmental Conservation*, 41(2), 122-131. doi:10.1017/S037689291300026X
- Cremona, V., & Enríquez, A. (2015). Los mallines de Patagonia Norte: Sus funciones productivas y ambientales. *Presencia*, 63, 9-13.
- Cruzate, G., Gomez, L., Pizarro, M. J., Mercuri, P., & Banchemo, S. (2013). Suelos de la República Argentina, Atlas de Suelos de la República Argentina (INTA, 1990). Versión Digital Corregida, Revisada y Aumentada (Versión 9.0). Versión Papel disponible en: <https://geo-backend.inta.gob.ar/catalogue/#/document/347>
- Curcio, M. (2016). Variación espacial y temporal de la estructura y el funcionamiento de humedales. Los mallines de la Patagonia. [Tesis doctoral]. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
- Damascos, M.A., Bran, D. Lopéz, C., Ayesa, J., & Umaña, F. 2004. Invasiveness of *Rosa rubiginosa* in wild areas of Patagonia, Argentine. IV Southern Connections Conference, Sudáfrica.
- De Caro, A., Peláez, J., Román, M., Ugarte, D. y Frey, A. (2009). Determinación de la unidad económica en la Provincia del Chubut como herramienta para la toma de decisiones sobre la producción ovina. UBA, *Revista de la Facultad de Agronomía*, 29(1), 41-54
- De Grande, P. (2021). Listado de comunidades indígenas (INAI). Recuperado el 1 de diciembre, 2023, de <https://mapa.poblaciones.org/map/78101>
- De Jong, I. (2015). Entre el malón, el comercio y la diplomacia: Dinámicas de la política indígena en las fronteras pampeanas (siglos XVIII y XIX) - Un balance historiográfico. *Tiempo Histórico*, 11, 17-40.
- del Valle, H.F.D., Elissalde, N.O., Gagliardini, D.A., & Milovich, J. (1997). Distribución y cartografía de la desertificación en la región de Patagonia. *RIA*, 28(1): 1-24.
- del Valle, H.F., Elissalde, N.O., Gagliardini, D.A., & Milovich, J. (1998). Status of desertification in the Patagonian region: assessment and mapping from satellite imagery. *Arid Soil Research & Rehabilitation*, 12, 1-27.
- del Valle, H.F., Rostagno, C.M., Coronato, F.R., Bouza, P.J., & Blanco, P.D. (2008a). Sand dune activity in north-eastern Patagonia. *Journal of Arid Environments*, 72, 411-422.
- del Valle, H.F., Blanco, P.D., Sione, W., Rostagno, C.M., Elissalde, N.O. (2008b). Assessment of Salt-Affected Soils Using Multisensor Radar Data: A Case Study from Northeastern Patagonia (Argentina). En G. Metternicht, & A. Zinck (eds.), *Remote Sensing of Soil Salinization: Impact on Land Management* (pp. 155-173). Taylor and Francis.
- 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 America Latina y el Caribe. Banco Mundial, Washington DC.
- Dominguez, L., Bonadonna, C., Forte, P., Jarvis, P.A., Cioni, R., Mingari, L., Bran, D., & Panebianco, J.E. (2020a). Aeolian Remobilisation of the 2011-Cordón Caulle Tephra-Fallout Deposit: Example of an Important Process in the Life Cycle of Volcanic Ash. *Frontiers in Earth Science*, 7, 343. doi:10.3389/feart.2019.00343
- Dominguez, L., Rossi, E., Mingari, L., Bonadonna, C., Forte, P., Panebianco, J.E., & Bran, D. (2020b). Mass flux decay timescales of volcanic particles due to aeolian processes in the Argentinian Patagonia steppe. *Scientific Reports*, 10(1), 14456. doi:10.1038/s41598-020-71022-w
- Dominguez, L., Bonadonna, C., Frischknecht, C., Menoni, S., & Garcia, A. (2021). Integrative Post-event Impact Assessment Framework for Volcanic Eruptions: A Disaster Forensic Investigation of the 2011–2012 Eruption of the Cordón Caulle Volcano (Chile). *Frontiers in Earth Science*, 9, 645945. <https://doi.org/10.3389/feart.2021.645945>
- Ejarque, M. (2013). Problemas ambientales y su relación con las prácticas productivas y de trabajo en la ganadería ovina de las tierras secas chubutenses [Tesis de Maestría en Investigación en Ciencias Sociales]. Universidad de Buenos Aires.

- Enríquez, A., & Cremona, M.V. (2017). Humedales patagónicos como reservorios de carbono. Una función poco reconocida en un mundo cambiante. Serie de Divulgación N.º 3. *Presencia*, 67, 10-14.
- Fasioli, E. (2019). Informe sobre la situación productiva en el Departamento Deseado, provincia de Santa Cruz. Mimeo.
- Fernández, C.S., & Baldi, R. (2014). Hábitos alimentarios del puma (*Puma concolor*) e incidencia de la depredación en la mortandad de guanacos (*Lama guanicoe*) en el noreste de la Patagonia. *Mastozoología Neotropical*, 21, 331-338.
- Ferreira, G.W.d.S., Reboita, M.S., Ribeiro, J.G.M., & de Souza, C.A. (2023). Assessment of Precipitation and Hydrological Droughts in South America through Statistically Downscaled CMIP6 Projections. *Climate*, 11(8), 166. doi:10.3390/cli11080166
- Forte, P., Domínguez, L., Bonadonna, C., Gregg, C.E., Bran, D., Bird, D., & Castro, J.M. (2018). Ash resuspension related to the 2011–2012 Cordón Caulle eruption, Chile, in a rural community of Patagonia, Argentina. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 350, 18-32. doi:10.1016/j.jvolgeores.2017.11.021
- Gaitán, J.J., López, C.R., & Bran, D.E. (2009). Efectos del pastoreo sobre el suelo y la vegetación en la estepa patagónica. *Ciencia del Suelo*, 27, 261-270.
- Gaitán, J.J., Ayesa, J.A., Umaña, F., Raffo, F., & Bran, D.E. (2011). Cartografía del área afectada por cenizas volcánicas en las provincias de Río Negro y Neuquén. Documentos INTA EEA Bariloche. doi:10.13140/2.1.2059.4881
- Gaitán, J.J., Bran, D., Oliva, G., Maestre, F.T., Aguiar, M.R., Jobbágy, E.G., Buono, G., Ferrante, D., Nakamatsu, V., Ciari, G., Salomone, J., & Massara, V. (2014a). Vegetation structure is as important as climate for explaining ecosystem function across Patagonian rangelands. *Journal of Ecology*, 102, 1419-1428.
- Gaitán, J.J., Bran, D., Oliva, G., Maestre, F.T., Aguiar, M.R., Jobbágy, E.G., Buono, G., Ferrante, D., Nakamatsu, V., Ciari, G., Salomone, J., & Massara, V. (2014b). Plant species richness and shrub cover attenuate drought effects on ecosystem functioning across Patagonian rangelands. *Biology Letters*, 10, 20140673.
- Gaitán, J.J., Bran, D., & Azcona, C. (2015). Tendencia del NDVI en el período 2000-2014 como indicador de la degradación de tierras en Argentina: ventajas y limitaciones. *AGRISCIENTIA*, 32(2), 83-93.
- Gaitán, J.J., Navarro, M.F., Tenti, L., Pizarro, M.J., Carfagno, P., & Rigo, S. (2017). Estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica en la República Argentina. Instituto de Suelos – Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRN), Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INTA, Ediciones INTA, Buenos Aires.
- Gaitán, J.J., Bran, D.E., Oliva, G.E., Aguiar, M.R., Buono, G.G., Ferrante, D., Nakamatsu, V., Ciari, G., Salomone, J., Massara, V., & Maestre, F.T. (2018). Aridity and overgrazing have convergent effects on ecosystem structure and functioning in Patagonian rangelands. *Land Degradation & Development*, 29, 210-218.
- Gaitán, J.J., Wingeyer, A.B., Peri, P., Moavro, E., Peralta, G., Fritz, F., Berhongaray, G., Adema, E., Albarracín, S., Álvarez, C., Álvarez Cortés, D.J., Bacigaluppo, S., Balducci, E., Ballón, M., Banegas, N., Barbaro, S., Barral, P., Behr, S.J., Beider, A.M., Bellanich, A., Benedetto, M.V., Boccolini, M., Borrelli, L., Buono, G.G., Butti, L.R., Canale, A., Capurro, J.E., Casasola, E., Castro, F.E., Cepeda, C., Cesa, A., Céspedes Flores, F., Colazzo, J.C., Chalco Vera, J., Chaparro, S.A., Clich, I.A., Bustos, M.E., Dure, J.L., Iglesia, P., Eiza, M., Enrico, J.M., Erreguerena, J., Fantozzi, A., Fernández López, C., Ferrante, D., Flores, J., Gabioud, E., Gándara, L., Gerlero, G.D., Giannini, A.P., Goytía, S.Y., Humano, G., Irizar, A., Iturralde, R., Kehoe, E., Kloster, N., Kurtz, D., Lara, J., Lasagno, R., López, A., López Morillo, C., Lupi, A., Malmantile, A., Martinefsky, M.J., Mas, L.M., Massara, P.V., Mónaco, I., Moretti, L., Moreno, R., Murray, F., Oviedo, E., Pagani, R., Paredes, P., Pereira, M.M., Pinazo, M., Dante Pueyo, J., Radrianni, A., Reinaldi, J.A., Restovich, S., Rey Montoya, T., Rojas, J., Roldán, F., Salas, D.G., Salvaggiotti, F., Sánchez, H., Sánchez, M.C., Sello, E., Sleiman, L., Suarez, A., Tenti, Vüegen, L.M., Tomanek, E., Torres, V., Valiente, S., Viana, A., Villarino, S., Vivar, M.E., Velasco, V., Von Wallis, A., Wilson, M., Wolf Celoné, U.I., Ybarra, D., Enriquez, A.S., Gatica, G., Gaute, M., Gyenge, J., Mansilla, N.P., Martínez Pastur, G., Mastrángelo, M., Nosoetto, M., Sandoval, M., Villagra, P., Gil, R., Madias, A., Accame, F.,

- Escobar, D., Pascale, C., Santillán, E., Méndez, A., Pérez Andrich, A., Mercuri, P., Sasal, M.C. (2023). Mapa de almacenamiento de C en los suelos de la República Argentina. Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (Aapresid), Consorcio Regional de Experimentación Agrícola (CREA), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Garreaud, R., Lopez, P., Minvielle, M., & Rojas, M. (2013). Large-Scale Control on the Patagonian Climate. *Journal of Climate*, 26, 215-230.
 - Gavuzzo, A., Gáspero, P., Bernardos, J.M., Pedrana, J., De Lamo, D., & Von Thungen, J. (2015). Distribución y densidad de guanacos (*Lama guanicoe*) en la Patagonia. Informe Relevamiento 2014-2015. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_camelidos/guanacos/30-informe_c.pdf
 - Geller, B. (2023). La presencia mapuche y de sus ancestros en Mendoza desde épocas precolombinas, ("entrevista a Claudia Briones, Beatriz Bragoni y Diego Escolar"), en Portal CONICET, sección Noticias/Ciencias Sociales y humanidades. Recuperado el 10 de mayo de 2023 de <https://www.conicet.gov.ar/la-presencia-mapuche-y-de-sus-ancestros-en-mendoza-desde-epocas-precolombinas/>
 - Giraud, C., Villagra, S., & Bidinost, F. (1999). Diferentes estrategias para aumentar la productividad de los sistemas de ganadería ovina en Precordillera y Sierras y Mesetas Occidentales. *Revista argentina de producción animal*, 19, 177-182.
 - Golluscio, R.A., León, R.J.C., & Perelman, S.B. (1982). Caracterización fitosociológica de la estepa del Oeste del Chubut. Su relación con el gradiente ambiental. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 21, 299-324.
 - Golluscio, R.A., Deregibus, A., & Paruelo, J. (1998). Sustainability and range management in the Patagonian Steppes. *Ecología Austral*, 8, 265–284.
 - González, M.H., Losano, F., & Eslamian, S. (2021). Rainwater Harvesting Reduction Impact on Hydroelectric Energy in Argentina. En S. Eslamian & F. Eslamian (eds.), *Handbook of Water Harvesting and Conservation*. Wiley. doi: 10.1002/9781119776017.ch17
 - Green Power – Ambiente y Territorio (2018). Capítulo III: Caracterización ambiental. Estudio de Impacto Ambiental, Parque Eólico PAMPA II, Departamento de Escalante, Provincia de Chubut.
 - Gutiérrez, J.M., Jones, R.G., Narisma, G.T., Alves, L.M., Amjad, M., Gorodetskaya, I.V., Grose, M., Klutse, N.A.B., Krakovska, S., Li, J., Martínez-Castro, D., Mearns, L.O., Mernild, S.H., Ngo-Duc, T., van den Hurk, B., & Yoon, J.-H. (2021). Atlas. In V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, & B. Zhou (Eds.), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 1927–2058). Cambridge University Press, doi:10.1017/9781009157896.021
 - Heidel, L., Funes, M.C., Novaro, A.J., & Walker, R.S. (2021). Diseño de una estrategia espacial de conservación para Patagonia árida. Donación GEF TFoA0233-AR "Corredores Rurales y Biodiversidad". MAyDS - CONICET-Inibioma - APN - WCS - GEF.
 - Horn, F. (2021). Secuestro de Carbono en las tierras de pastoreo de la Patagonia Argentina. Trabajo Final de Aplicación, Universidad Nacional de Luján.
 - INDEC (2002). Censo Nacional Agropecuario 2002. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). https://sitioanterior.indec.gob.ar/cna_index.asp
 - INDEC (2010). Censo Nacional de Hogares, Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-135>
 - INDEC (2018). Censo Nacional Agropecuario. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). <https://consultascna2018.indec.gob.ar/>

- INDEC (2021). Censo Nacional Agropecuario 2018: Resultados definitivos. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC).
- INDEC (2022). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). <https://censo.gob.ar/>
- Insel, N., Poulsen, C., & Ehlers, T., (2010). Influence of the Andes Mountains on South American moisture transport, convection, and precipitation. *Climate Dynamics*, 35(7), 1477-1492.
- IPBES (2013). <https://www.ipbes.net/IASmediarelease>
- IPCC (2021). IPCC WGI Interactive Atlas. <https://interactive-atlas.ipcc.ch/>
- IPCC (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland. 184 pp. doi:10.59327/IPCC/AR6-9789291691647
- Irisarri, J.G.N., Texeira, M., Oesterheld, M., Verón, S.R., Della Nave, F., & Paruelo, J.M. (2021). Discriminating the biophysical signal from human-induced effects on long-term primary production dynamics. The case of Patagonia. *Global Change Biology*, 27(18), 4381-4391.
- Jacques-Coper, M., Brönnimann, S., Martius, O., Vera, C., & Cerne, B. (2015). Summer heat waves in southeastern Patagonia: an analysis of the intraseasonal timescale. *International Journal of Climatology*, 36(3), 1359-1374. doi:10.1002/joc.4430
- Kaless, G., Frumento, O., Bianchi, E., Chachero, M.J., Bastida, R., & Iglesias, S. (2019). Cuando en el desierto patagónico los arroyos braman. Evento extraordinario de abril de 2017 en la Cuenca del Arroyo Perdido. En: Comodoro Rivadavia y la catástrofe de 2017. Visiones múltiples para una ciudad en riesgo (Cap. 21, pp. 273-288). UNPSJB.
- Kratzmann, D.J., Carey, S.N., Fero, J., Scasso, R.A., & Naranjo, J.-A. (2010). Simulations of tephra dispersal from the 1991 explosive eruptions of Hudson volcano, Chile. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 190(3-4), 337-352. doi:10.1016/j.jvolgeores.2009.11.021
- Krosby, M., Breckheimer, I., Pierce, D.J., Singleton, P.H., Hall, S.A., Halupka, K.C., Gaines, W.L., Long, R.A., McRae, B.H., Cosentino, B.L., & Schuett-Hames, J.P. (2015). Focal species and landscape "Naturalness" corridor models offer complementary approaches for connectivity conservation planning. *Landscape Ecology*, 30, 2121-2132. doi:10.1007/s10980-015-0235-z
- La Manna, L., Gaspar, L., Tarabini, M., Quijano, L., & Navas, A. (2019). ¹³⁷Cs inventories along a climatic gradient in volcanic soils of Patagonia: potential use for assessing medium term erosion processes. *Catena*, 181, 104089. doi:10.1016/j.catena.2019.104089
- Lal, R. (2020). Conserving Soil and Water to Sequester Carbon and Mitigate Global Warming. In J.A. Delgado, C.J. Gantzer, & G.F. Sassenrath (eds.), *Soil and Water Conservation: A Celebration of 75 Years*. Soil and Water Conservation Society, Ankeny, Iowa, USA.
- Lauenroth, W.K. (1998). Guanacos, spiny shrubs and the evolutionary history of grazing in the Patagonian steppe. *Ecología Austral*, 8, 211-215.
- Lauro, C., Vich, A.I., & Moreiras, S.M. (2019). Streamflow variability and its relationship with climate indices in western rivers of Argentina. *Hydrological Sciences Journal*, 64(5), 607-619.
- Laya, H.A. (1981). Formulación de un plan integral de manejo hídrico para el Valle Inferior del Río Chubut. Relevamiento semidetallado de suelos. Consejo Federal de Inversiones. Provincia del Chubut. Convenio Virch. 340 pp.
- Lee, J.-Y., Marotzke, J., Bala, G., Cao, L., Corti, S., Dunne, J.P., Engelbrecht, F., Fischer, E., Fyfe, J.C., Jones, C., Maycock, A., Mutemi, J., Ndiaye, O., Panickal, S., & Zhou, T. (2021). Future Global Climate: Scenario-Based Projections and

Near-Term Information. In V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, & B. Zhou (eds.), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 553–672). Cambridge University Press. doi:10.1017/9781009157896.006

- Lenton, D., Delrio, W., Pérez, P., Papazian, A., Nagy, M., & Musante, M. (2015). Huellas de un genocidio silenciados: los indígenas en Argentina. *Universidad del Museo Social Argentino, Revista Conceptos*, 493, 119-142.
- León, R.J.C., Bran, D., Collantes, M., Paruelo, J., & Soriano, A. (1998). Grandes Unidades de Vegetación de la Patagonia. *Ecología Austral*, 8:,125-144.
- Li, S., Garcia Martinez, G., Binda, S., Caruso, C., & Ocampo, G. (2018). Planificación colectiva para el manejo ganadero en pequeños productores con base en el recurso forrajero – Sitio Piloto Colonia Cushamen. I Jornada Nacional de la Evaluación Integrada de la Desertificación: Enfoques y Metodologías Socioambientales. Observatorio nacional de Degradación de Tierras y Desertificación. IADIZA-CONICET. 25 y 26 de septiembre de 2018. Mendoza. Argentina.
- Llanos, E., Cárcamo, M., & Muñoz, M. (2023). Informe de avance sobre campos desocupados en Chubut. INTA, EEA Trelew.
- Llanos, R., del Castillo Bernal, M.F., & González Bagur, I. (2019a). ¿Es el puma la principal causa de pérdidas de ganado en el norte de Chubut?: Análisis de la percepción de los productores mediante redes sociales. XXXII Jornadas Argentinas de Mastozoología. Puerto Madryn, Argentina.
- Llanos, R., Videla, L., & Rostagno, C.M. (2019b). Confluencia de conocimientos sobre el puma, *Puma concolor*, y la depredación de ganado: una experiencia educativa en Telsen, noreste de la provincia del Chubut. XXXII Jornadas Argentinas de Mastozoología. Puerto Madryn, Argentina.
- Llopart, M., Simões Reboita, M., & Porfírio da Rocha, R. (2020). Assessment of multi-model climate projections of water resources over South America CORDEX domain. *Climate Dynamics*, 54 (1-2), 99-116. doi:10.1007/s00382-019-04990-z
- López, D.R., Brizuela, M.A., Willems, P., Aguiar, M.R., Siffredi, G., & Bran, D. (2013). Linking ecosystem resistance, resilience, and stability in steppes of North Patagonia. *Ecological indicators*, 24, 1-11.
- Manero, A., Dragnic, K., Clifton, G., & Vargas, P. (2013). Proyecto de Extensión: relevamiento de poblaciones de guanaco en la provincia de Santa Cruz. UNPA. (Inédito.)
- Manzo, L.M., Epele, L.B., Grech, M.G., Kandus, P., & Miserendino, L. (2018). Patrones de distribución de las comunidades de humedales patagónicos a una escala de paisaje. En E.M. Abraham, R. Quintana, & G. Mataloni (eds.), *Aguas + Humedales* (pp. 390-399). Serie Futuros, UNSAM Edita, Buenos Aires.
- Mases, E. (2002). Estado y cuestión indígena: el destino final de los indios sometidos en el sur del territorio (1878-1910). Editorial Prometeo, Buenos Aires.
- MAyDS (2023) ¿Qué son los humedales y por qué es importante conservarlos? Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/contenidos/humedales>
- Mazzoni, E. (2022). Cartografía de Humedales Patagónicos. En *Cartografía biogeográfica e da paisagem: volume III* (pp. 203-226). ANAP, São Paulo, Brasil.
- Méndez Casariego, H., Bran, D., Peralta, C., Madariaga, M., Huerta, G., Villareal, P., Oliva, G., Martínez, R., & Elissalde, N. (2005). Comunicación Técnica N.º 269: La Ecorregión Patagonia. Programa Nacional de Ecorregiones. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Milchunas, D.G., Sala, O.E., & Lauenroth, W.K. (1988). A generalized model of the effects of grazing by large herbivores on grassland community structure. *The American Naturalist*, 132, 87-106.

- MINAGRI (2016). Existencias ganaderas ovinas. Recuperado de <http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/ovinos/02=Estadisticas/02=Existencias/index.php>
- Mindlin, J., Shepherd, T.G., Vera, C.S., Osman, M., Zappa, G., Lee, R.W., & Hodges, K.I. (2020). Storyline description of Southern Hemisphere midlatitude circulation and precipitation response to greenhouse gas forcing. *Climate Dynamics*, 54, 4399-4421.
- Monteith, H.N., Castro, J.M., & Menéndez, J.A. (1970). Estudio sobre la erosión en la Patagonia. Proyecto FAO-INTA Bariloche, Argentina. Biblioteca del INTA, 182 pp.
- Monteith, J.L. (1972). Solar radiation and productivity in tropical ecosystems. *Journal of Applied Ecology*, 9(3), 747-766.
- Morello, J., Mateucci, S., Rodríguez, A., & Silva, M. (2012). Ecorregiones y complejos ecosistémicos Argentinos. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires. 752 pp.
- Moscardi, C., & Andrade, L. (2019). Meseta Central. En A. Therburg, M.L. Corso, M. Stamati, C. Bottero, P. Lizana, & V. Pietragalla (eds.), Síntesis de resultados de la evaluación de la degradación de tierras: 2012-2017 (pp. 98-107). IADIZA, Mendoza. http://www.desertificacion.gob.ar/wp-content/uploads/2019/02/ONDTyD_sintesis2012-2017.pdf
- Mueller, J.P. (2005). Introducción a la producción ovina Argentina. En J.P. Mueller & M.I. Cueto (eds.), Actualización en Producción Ovina 2005. Memorias VII Curso de Actualización en Producción Ovina. San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.
- Murgida, A.M., Laham, F.M., Chiappe, C.J.P., & Kazimierski, M.A. (2016). Desarrollo Territorial bajo Sequía y Cenizas. *Iluminuras*, 17(41), 11-29. doi:10.22456/1984-1191.64556
Disponible en <https://seer.ufrgs.br/index.php/iluminuras/article/view/64556>
- Nillni, A., Fernández, M., Arizmendi, A., Rodríguez, M., & Bitschene, P. (1992). Volcán Hudson: Estudio granulométrico y composicional del material piroclástico eyectado. Cuarta Reunión Argentina de Sedimentología, *Actas*, 3, 73-80. La Plata.
- Ocampo, G. (2017). El proceso de transformación territorial de Colonia Cushamen. Etnicidad, acción colectiva y políticas públicas de desarrollo. [Tesis PLIDER.] UNS, Bahía Blanca.
- Oliva, G., Gaitán, J.J., & Ferrante, D. (2016). Humans cause deserts: evidence of irreversible changes in Argentinian Patagonia rangelands. En R. Behnke, & M. Mortimore (Eds.), *The End of Desertification?: Disputing Environmental Change in the Drylands* (pp. 363-386). Springer. doi:10.1007/978-3-642-16014-1_13
- Oliva, G., García, G., Ferrante, D., Massara, V., Rimoldi, P., Díaz, B., Paredes, P., & Gaitán, J. (2017). Estado de los Recursos Naturales Renovables en la Patagonia Sur Extra-andina. INTA Centro Regional Patagonia Sur, Trelew.
- Oliva, G., Noy-Meir, I., & Cibils, A. (2001). Fundamentos de ecología de pastizales. En P. Borrelli, & G. Oliva (Eds.), *Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral. Tecnologías de Manejo Extensivo*. INTA-PRODESAR.
- O'Neill, B.C., Tebaldi, C., van Vuuren, D.P., Eyring, V., Friedlingstein, P., Hurtt, G., Knutti, R., Kriegler, E., Lamarque, J.-F., Lowe, J., Meehl, G. A., Moss, R., Riahi, K., & Sanderson, B.M. (2016). The scenario model intercomparison project (ScenarioMIP) for CMIP6. *Geoscientific Model Development*, 9(9), 3461-3482. doi:10.5194/gmd-9-3461-2016
- Oñatibia, G.R., Boyero, L., & Aguiar, M.R. (2018). Regional productivity mediates the effects of grazing disturbance on plant cover and patch-size distribution in arid and semi-arid communities. *Oikos*, 127(8), 1205-1215.
- Oñatibia, G.R., Amengual, G., Boyero, L., & Aguiar, M.R. (2020). Aridity exacerbates grazing-induced rangeland degradation: A population approach for dominant grasses. *Journal of Applied Ecology*, 57(10), 1999-2009.
- Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., Maturo, H.M., Aragón, R., Campanello, P. I., Prado, D., Oesterheld, M., & León, R.J. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral*, 28(1), 040-063. doi:10.25260/EA.18.28.1.0.399

- Panebianco, J.E., Mendez, M.J., Buschiazzo, D.E., Bran, D., & Gaitán, J. (2017). Dynamics of volcanic ash remobilisation by wind through the Patagonian steppe after the eruption of Cordón Caulle, 2011. *Scientific Reports*, 7(1), 45529. doi:10.1038/srep45529
- Parizek, B., Rostagno, C.M., & Sottini, R.R. (2002). Soil erosion as affected by shrub encroachment in northeastern Patagonia. *Journal of Range Management*, 55(1), 43-48. doi:10.2307/4003261
- Paruelo, J.M., Beltrán, A., Jobbágy, E., Sala, O.E., & Golluscio, R.A. (1998). The climate of Patagonia: general patterns and controls on biotic processes. *Ecología Austral*, 8, 85-101.
- Pasetto, F., Lammel, S., Ejarque, M., & Preda, G. (2018). Reconstruyendo la historia socio-económica del Área Natural Protegida El Tromen (Neuquén). VIII Jornadas de Historia de la Patagonia, 24-26 de octubre de 2018, Viedma. CURZA-UNCo.
- Pasquini, A.I., & Depetris, P.J. (2007). Discharge trends and flow dynamics of South American rivers draining the southern Atlantic seaboard: An overview. *Journal of Hydrology*, 333, 385-399. doi: 10.1016/j.jhydrol.2006.09.005
- Perelman, S.B., León, R.J.C., & Bussacca, J.P. (1997). Floristic changes related to grazing intensity in a Patagonian shrub steppe. *Ecography*, 20, 400-406.
- Pereyra, F.X., & Bouza, P. (2019). Soils from the Patagonian region. En G. Rubio, R.S. Lavado, & F.X. Pereyra (Eds.), *The Soils of Argentina* (pp. 101-121). Springer.
- Pereyra, P., & Rodríguez de Anca, A. (2016). *El pueblo mapuche en Neuquén: ancestralidad, vigencia y proyección*. Ministerio de Educación y Deportes, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Peri, P.L., Rosas, Y.M., Ladd, B., Díaz Delgado, R., & Martínez Pastur, G. (2020). Carbon footprint of lamb and wool production at farm gate and the regional scale in Southern Patagonia. *Sustainability*, 12, 3077.
- Pessacg, N., Blázquez, J., Lancelotti, J., & Solman, S., (2022). Climate Changes in Coastal Areas of Patagonia: Observed Trends and Future Projections. En W. Helbling, M. Narvarte, R. González, & V. Villafañe (eds.), *Global change in Atlantic coastal Patagonian ecosystems: A journey through time* (Chapter 1, pp. 13-42). Springer Nature, Serie: Natural and Social Sciences of Patagonia. doi:10.1007/978-3-030-86676-1_2
- Pichumil, F., & Nagy, M. (2016). *Cultura, historia y presente del pueblo mapuche y mapuche-tehuelche en Río Negro, Chubut y Buenos Aires*. Ministerio de Educación y Deportes, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Pistolesi, M., Cioni, R., Bonadonna, C., Elissondo, M., Baumann, V., Bertagnini, A., Chiari, L., Gonzales, R., Rosi, M., & Francalanci, L. (2015). Complex dynamics of small-moderate volcanic events: The example of the 2011 rhyolitic Cordón Caulle eruption, Chile. *Bulletin of Volcanology*, 77(1), 3. doi:10.1007/s00445-014-0898-3
- Posse, G., Anchorena, J., & Collantes, M.B. (1996). Seasonal Diets of Sheep in the Steppe Region of Tierra del Fuego, Argentina. *Journal of Range Management*, 49, 24-30.
- Preda, G., Ejarque, M., Lammel, S., & Pasetto, F. (2022). Entre la conservación y la producción: las familias crianceras del Área Natural Protegida El Tromen (Neuquén, Argentina). *Debates en Sociología*, 54, 1-29. doi:10.18800/debatesensociologia.202201.002
- Raggio, G.A., & Saurral, R.I. (2021). Probable intensificación de las condiciones de déficit hídrico sobre la región del Comahue ante diversos escenarios de cambio climático. *Meteorologica*, 46(1), e004. doi:10.24215/1850468Xe004
- Reckziegel, F., Bustos, E., Mingari, L., Báez, W., Villarosa, G., Folch, A., Collini, E., Viramonte, J., Romero, J., & Osore, S. (2016). Forecasting volcanic ash dispersal and coeval resuspension during the April-May 2015 Calbuco eruption. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 321, 44-57.
- Reckziegel, F., Arango Palacios, E., & Viramonte, J. (2019). Ceniza volcánica: dispersión y caída. Impactos, riesgos y mitigación. *Temas de Biología y Geología del NOA*, 9(3), 72-83.

- Renard, K.C. (1980). Estimating erosion and sediment yield from rangeland. En Proceedings of ASCE Symposium on Watershed Management, Boise, Idaho (pp. 164-175).
- Rial, P. (2001). Capítulo 2: Grandes Unidades de Paisaje. En P. Borrelli y G. Oliva (eds.), Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral (pp. 22-40). Ediciones INTA.
- Rivera, J.A., & Arnould, G. (2020). Evaluation of the ability of CMIP6 models to simulate precipitation over Southwestern South America: Climatic features and long-term trends (1901–2014). *Atmospheric Research*, 241, 104953.
- Rivera, J.A., Araneo, D.C., Penalba, O.C., & Villalba, R. (2018). Regional aspects of streamflow droughts in the Andean rivers of Patagonia, Argentina. Links with large-scale climatic oscillations. *Hydrology Research*, 49(1), 134-149. doi:10.2166/nh.2017.207
- Rivera, J.A., Naranjo Tamayo, E., & Viale, M. (2020). Water resources change in Central-Western Argentina under the Paris Agreement warming targets. *Frontiers in Climate*, 2, 587126. doi:10.3389/fclim.2020.587126
- Roccatagliata, J. (2008). Las redes de transporte y la interacción espacial. Hacia un sistema intermodal y sustentable de transporte. Proyectos estratégicos. En J. Roccatagliata (coord.), Argentina: una visión actual y prospectiva desde la dimensión territorial (pp. 285-323). Emecé editores, Buenos Aires.
- Rodríguez, D.M., Schulz, G.A., Tenti Vuegen, L.M., Angelini, M.E., Olmedo, G.F., & Lavado, R.S. (2020). Salt-affected soils in Argentina. En Global Soil Salinity Map - GSS map. FAO. doi:10.5281/zenodo.6323101 <https://www.fao.org/global-soil-partnership/gssmap/en>
- Rodríguez, M.E., & Horlent, L. (2016). Tehuelches y Selk'nam (Santa Cruz y Tierra del Fuego): "no desaparecimos". Ministerio de Educación y Deportes, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Roig, F.A., Anchorena, J., Dollenz, O., Faggi, A.M., & Méndez, E. (1985). Las comunidades vegetales de la Transecta Botánica de la Patagonia Austral. Primera parte: la vegetación del área continental. En O. Boelcke, D.M. Moore, & F.A. Roig (eds.), Transecta Botánica de la Patagonia Austral (pp 350-456). CONICET (Argentina), Instituto de la Patagonia (Chile) y Royal Society (UK).
- Roig, F.A., Roig-Juñent, S., & Corbalán, V. (2009). Biogeography of the Monte Desert. *Journal of Arid Environments*, 73, 164-172.
- Romero, J.E., Morgavi, D., Arzilli, F., Daga, R., Caselli, A., Reckziegel, F., Viramonte, J., Díaz-Alvarado, J., Polacci, M., & Burton, M. (2016). Eruption dynamics of the 22-23 April 2015 Calbuco Volcano (Southern Chile): Analyses of tephra fall deposits. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 317, 15-29.
- Rostagno, C.M., & del Valle, H.F. (1988). Mounds associated with shrubs in aridic soils of northeastern Patagonia: characteristics and probable genesis. *Catena*, 15(3-4), 347-359.
- Rostagno, C.M. (1989). Infiltration and sediment production as affected by soil surface conditions in a shrubland of Patagonia, Argentina. *Journal of Range Management*, 42(5), 382-385.
- Rostagno, C.M., del Valle, H.F., & Videla, L. (1991). The influence of shrubs on some chemical and physical properties of an aridic soil in northeastern Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environment*, 20, 179-188.
- Rostagno, C.M., Coronato F., del Valle H.F., & Puebla, D. (1999). Runoff and erosion in five land units of a closed basin of Northeastern Patagonia. *Arid Soil Research and Rehabilitation*, 13, 281-292.
- Rostagno, C.M., Defosse, G., & del Valle, H.F. (2006). Postfire Vegetation Dynamics in Three Rangelands of Northeastern Patagonia, Argentina. *Rangeland Ecology & Management*, 59, 163-170.
- Rostagno, C.M., & Degorgue, G. (2011). Desert pavements as indicators of soil erosion on aridic soils in north-east Patagonia (Argentina). *Geomorphology*, 134(3-4), 224-231.

- Rostagno, C.M., Bouza, P.J., Videla, L.S., Sain, C.L., & Cortes, E.G. (2017). Suelos y geomorfología. En D.E. Udrizar Sauthier, G.E. Pazos, & A.M. Arias (Eds.), *Reserva de Vida Silvestre San Pablo de Valdés, 10 años - Conservando el patrimonio natural y cultural de Península Valdés, Patagonia, Argentina* (Capítulo 3, pp 56-71). Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- Ruiz Leal, A. (1972). Flora popular mendocina. *Deserta*, 3, 9-296.
- Salomone, J., Llanos, M.E., San Martín, A., Elissalde, N., & Behr, S. (2008). Uso del suelo y degradación de tierras en la provincia del Chubut: evolución en los últimos veinte años. En *Actas del XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo*, San Luis.
- San Martino, L., Paredes, P., & Andrade, L. (2022). Situación de los establecimientos ganaderos en Santa Cruz para el año 2021. Informe técnico. EEA Santa Cruz, INTA. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/13562>
- Sánchez, R.M., Dunel Guerra, L., & Scherger, M. (2015). Evaluación de las áreas bajo riego afectadas por salinidad y/o sodicidad en Argentina. Programa Nacional Agua, FAO – INTA, 67 pp.
- Scasso, R.A., Corbella, H., & Tiberi, P. (1994). Sedimentological analysis of the tephra from the 12-15 August 1991 eruption of Hudson volcano. *Bulletin of Volcanology*, 56(2), 121-132.
- SEGEMAR (1994). Hoja Geológica 4969-IV Puerto San Julián. Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). Recuperado en junio de 2023 de <https://repositorio.segemar.gov.ar/>
- SENASA (2021). Anuario Estadístico 2020 – Centro Regional Patagonia Norte. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).
- Seoane, R., & López, P. (2007). Assessing the effects of climate change on the hydrological regime of the Limay River basin. *GeoJournal*, 70, 251-256. doi:10.1007/s10708-008-9138-8
- Soil Survey Staff (1999) Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 2nd edition. Agricultural Handbook 436. Natural Resources Conservation Service, USDA. Washington DC. 869 pp.
- Soil Taxonomy (1982). Taxonomía de Suelos. Un sistema básico de clasificación para hacer e interpretar reconocimiento de suelos. Versión abreviada en español de "Soil Taxonomy" (1975) preparada por W.L. Leighton. Agency for International Development, Washington DC. 265 pp.
- Soriano, A., Volkheimer, W., Walter, H., Box, E.O., Marcolin, A.A., Valerini, J.A., Movia, C.P., Leon, R.J., Gallardo, J.M., Rumboll, M., Canevari, M., Canevari, P., & Vasina, W.G. (1983). Deserts and semi-deserts of Patagonia. En N.E. West (ed.), *Ecosystems of the world: Temperate deserts and semi-deserts* (pp. 423-460). Elsevier, Amsterdam.
- Speck, N.H. (1982). Vegetación y pasturas de la zona Ingeniero Jacobacci-Maquinchao. En INTA (ed.), *Sistema Fisiográfico de la Zona Ingeniero Jacobacci-Maquinchao* (Prov. Río Negro) (pp. 157-208). INTA, Buenos Aires.
- Spinoni, J., Barbosa, P., Bucchignani, E., Cassano, J., Cavazos, T., Christensen, J., Christensen, O., Coppola, E., Evans, J., Geyer, B., Giorgi, F., Hadjinicolaou, P., Jacob, D., Katzfey, J., Koenigk, T., & Laprise, R., Lennard, C., Kurnaz, L., Li, D., & Dosio, A. (2020). Future Global Meteorological Drought Hot Spots: A Study Based on CORDEX Data. *Journal of Climate*, 33, 3635-3661. doi:10.1175/JCLI-D-19-0084.1
- TerraClimate (2023). <https://www.climatologylab.org/terraclimate.html>
- Travaini, A., Zapata, S.C., Bustamante, J., Pedrana, J., Zanón, J.I., & Rodríguez, J. (2015). Guanaco abundance and monitoring in Southern Patagonia: distance sampling reveals substantially greater numbers than previously reported. *Zoological Studies*, 54, 23. doi:10.1186/s40555-014-0097-0
- van Auken, O.W. (2000). Shrub invasion of semiarid grasslands. *Annual Review Ecology and Systematics*, 31, 197-215.
- Vapnarsky, C., & Gorojovsky, N. (1990). El crecimiento urbano en la Argentina. Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires. 159 pp. ISBN: 978-9506941130.

- Vázquez, A. (2012). Erupción del volcán Hudson y crisis ganadera en la meseta central santacruceña, Patagonia argentina. UNPSJB. 8 pp.
- Vazquez, A. (2019). Transformaciones Territoriales en la Patagonia Ovejera. Movilidades, Valorizaciones y Fragmentación Rural. [Tesis doctoral]. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.
- Vázquez, M.V. (2015). Aviturismo en conservación en el Parque Provincial El Tromen: otra mirada de la sustentabilidad ambiental de turismo en áreas naturales protegidas. [Tesis de Maestría en Desarrollo Turístico Sustentable]. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Videla, L.S., Rostagno, C.M., Castillo, L., & Beeskow, A.M. (2018). Plantas invasoras, nativas e introducidas, en las Sierras de Telsen. Jornada Nacional de la Evaluación Integrada de la Desertificación: Enfoques y Metodologías Socioambientales. Observatorio Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación, CCT Conicet, Mendoza.
- Villagra, E.S., Easdale, M.H., Giraudo, C.G., & Bonvissuto, G.L. (2015). Productive and income contributions of sheep, goat, and cattle, and different diversification schemes in smallholder production systems of Northern Patagonia, Argentina. *Tropical Animal Health and Production*, 47, 1373-1380.
- Villamayor, J., Khodri, M., Villalba, R., & Daux, V. (2021). Causes of the long-term variability of southwestern South America precipitation in the IPSL-CM6A-LR model. *Climate Dynamics*, 57(9-10), 2391-2414.
- von Thüngen, J., & Lanari, M.R. (2010) Profitability of sheep farming and wildlife management in Patagonia. *Pastoralism*, 1, 274-290.
- Watt, S.F.L., Pyle, D.M., Mather, T.A., Martin, R.S., & Matthews, N.E. (2009). Fallout and distribution of volcanic ash over Argentina following the May 2008 explosive eruption of Chaitén, Chile. *Journal of Geophysical Research*, 114, B04207. doi:10.1029/2008JB006219
- Williams, M. (2017). Trabajo y empleo rural en la provincia de Santa Cruz. Oportunidades y nuevas demandas laborales ante los cambios estructurales del sector ganadero. Ponencia en el 13 Congreso Nacional de Estudios del Trabajo – ASET, Buenos Aires.
- Willis, B. (1914). El Norte de la Patagonia, Naturaleza y Riquezas. Tomo I. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Ferrocarriles.
- Wilson, T.M., Cole, J.W., Stewart, C., Cronin, S.J., & Johnston, D.M. (2011). Ash storms: Impacts of wind-remobilised volcanic ash on rural communities and agriculture following the 1991 Hudson eruption, southern Patagonia, Chile. *Bulletin of Volcanology*, 73(3), 223-239. doi:10.1007/s00445-010-0396-1
- WWF (1997). Global 200, Global Conservation Priorities.
- Yair, A., & Enzel, Y. (1987). The relationship between annual rainfall and sediment yield in arid and semiarid areas. The case of the northern Negev. *Catena Supplement*, 10, 121-135.

ANEXO I: Listado de Comunidades Indígenas registradas en las provincias de la Patagonia argentina













ANEXO II: Planificación de las actividades propuestas

Cronograma de actividades de intervención con los grupos/comunidades a trabajar (en verde). (gris = meses de trabajo estimado, gris oscuro = mayor dedicación de los expertos involucrados, azul = entrega de resultados de la actividad; I=Informe, IA=Informe de Avance, IF=Informe Final).

Actividades	2023			2024										
	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Actividad 1: Desarrollar un informe sobre las comunidades rurales vulnerables y las ubicaciones correspondientes (1.3.1.1).			I											
Actividad 2: Desarrollar un mapeo de actores clave en la región de la Patagonia y un estudio socioeconómico detallado de las 10 comunidades rurales seleccionadas para participar en el proyecto (1.3.2.1). *10 Talleres en las comunidades seleccionadas para la presentación del proyecto y el esquema de participación y planificación de actividades a lo largo del proyecto. *Encuestas para relevar información socioeconómica *Entrevistas a informantes clave				TALLERES INICIALES ENCUESTAS ENTREVISTAS						I				
Actividad 3: Plataformas de innovación para potenciar esquemas de participación (1.3.3.1). *Taller en 3 comunidades seleccionadas y entrevistas a informantes clave				TALLERES ENTREVISTAS						I				
Actividad 4: Análisis del marco normativo existente (2.2.1.1)			I											
Actividad 5: Desarrollar una base de datos y mapas digitalizados que muestren los parámetros socioeconómicos y sociodemográficos de los 10 grupos vulnerables (2.2.1.2).													I	
Actividad 6: Desarrollar evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo climático (2.2.1.4). *Entrevistas a informantes clave				ENTREVISTAS a informantes clave									I	
Actividad 7: Identificación de medidas de mitigación y herramientas de contabilidad de carbono (2.2.1.5). *Visitas a las comunidades para relevar prácticas de manejo sostenible (PMST) nuevas y/o analizar las existentes con la comunidad			I	ENCUENTROS con productores para validar y consensuar PMST										
Actividad 8: Reuniones de validación para la elaboración de una estrategia productiva resiliente al clima y baja en emisiones (2.2.1.6). *Talleres de validación para la elaboración de una estrategia productiva resiliente al clima y baja en emisiones										TALLERES de Validación		I		
Actividad 9: Desarrollar una estrategia de producción resiliente al clima y baja en emisiones (2.2.1.7).													I	
Actividad 10: Desarrollar una evaluación de riesgos ambientales y sociales (4.1.1.2).													I	
Informe final														IF

ANEXO III: Riesgos, factores críticos de éxito, ruta crítica

Al momento de planificar es necesario tener en cuenta condicionantes locales/regionales y de orden nacional/internacional. Las características de la región patagónica implican la organización y planificación adecuada en función de características, ambientales, infraestructura, organizativas y geopolíticas. Con el conocimiento y las previsiones correspondientes se puede minimizar el efecto de estos condicionantes.

Entre los aspectos a tener en cuenta, están:

- Las condiciones climáticas, principalmente en lo que hace a la rigurosidad del invierno que limita la transitabilidad para el acceso a las localidades rurales y la posibilidad de reunir a los productores.
- Las distancias de las viviendas hacia los pueblos o lugares de encuentro que superan los 50 km en la mayoría de los casos y las condiciones de los caminos, en general rutas no pavimentadas hasta caminos vecinales no consolidados.
- La baja frecuencia del transporte público y la ausencia de medios de movilidad particular.
- La disponibilidad de tiempo en función de los momentos de trabajo de los productores y sus organizaciones; en la actividad ganadera extensiva, la estacionalidad de los trabajos está bien definida (servicio, parición, esquila).
- La situación individual de los actores y las relaciones entre los mismos, que puedan potenciar o limitar acciones en conjunto.

A nivel nacional el principal evento a tener en cuenta para el periodo en que se desarrollará la consultoría es que la República Argentina atravesará un proceso electoral durante el 2023 culminando en diciembre. Este evento en algunos casos dificulta las actividades de las comunidades y las dinámicas institucionales locales, regionales y nacionales.

Dentro de los factores de éxito para el proyecto, se resalta el involucramiento de los actores locales. El ONDTyD siempre ha planteado la premisa que cualquier cambio en la realidad de las comunidades parte del involucramiento de los mismos, a partir de desarrollar y reconocer capacidades existentes, de fortalecer la autogestión, de promover la búsqueda de recursos en conjunto y de generar con los mismos la información para la toma de decisiones. De ahí la importancia del enfoque de la propuesta, que tenga en cuenta la participación de todos los sectores, particularmente los más vulnerables, para la construcción de una estrategia que permita a las comunidades de productores ganaderos de la estepa patagónica adaptarse a los desafíos que plantea el cambio climático.