

ACTUALIZACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LOS BOSQUES NATIVOS (OTBN) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

Equipo técnico.

Coordinación Técnica: Dr. Pablo E. Villagra (Coordinador general), Dr. Juan A. Alvarez, Ing. Mariano Cony, Dra. Bárbara Guida Johnson, Marina Morsucci y Dra. Clara Rubio (IANIGLA-IADIZA, CCT, CONICET Mendoza) (orden alfabético).

Comisión de SIG y manejo de elementos de geomática: Dra. Bárbara Guida Johnson (Coordinadora; IANIGLA-CONICET Mendoza, FCEN-UNCUYO), Lic. Leandro Alvarez (IANIGLA-CONICET Mendoza), Ing. Anabela Laudecina (IADIZA-CONICET Mendoza), Dr. Facundo Rojas (IANIGLA-CONICET Mendoza, FFyL-UNCUYO) Dra. Cecilia Rubio (IADIZA-CONICET Mendoza), Dra. Clara Rubio (IADIZA-CONICET Mendoza) (orden alfabético).

Comisión de diagnóstico y aprovechamiento forestal: Dr. Juan A. Alvarez (Coordinador; IANIGLA-CONICET Mendoza, FCA-UNCUYO). Lic. Leandro Alvarez (IANIGLA-CONICET Mendoza), Ing. Mariano A. Cony (IADIZA-CONICET Mendoza), Ing. Nicolás Elustondo (DRNR), Ing. Lucas López (FCA-UNCUYO), Dr. Pablo Meglioli (IANIGLA-CONICET Mendoza, FCA-UNCUYO), Marina Morsucci (IANIGLA-CONICET Mendoza, FCA-UNCUYO), Dra. Carolina Szymański (IANIGLA-CONICET Mendoza, FCA-UNCUYO), Dr. Pablo E. Villagra (IANIGLA-CONICET Mendoza, FCA-UNCUYO) (orden alfabético).

Comisión Bosques Nativos y Biodiversidad: Dr. Rodolfo Carrara (Coordinador; IADIZA-CONICET Mendoza), Bruno Alzugaray (FCA-UNCUYO), Dra. Yasmin Bobadilla (IADIZA-CONICET Mendoza, FCA-UNCUYO), Ing. Agr. Lorena Bonjour (IADIZA-CONICET Mendoza), Dra. Valeria Corbalán (IADIZA-CONICET Mendoza), Marina Morsucci (IANIGLA-CONICET Mendoza, FCA-UNCUYO), Dra. Agustina Ojeda (IADIZA-CONICET, Mendoza), Dra. Daniela Rodríguez (IADIZA-CONICET Mendoza, FCA-UNCUYO), Dra. Bertilde Rossi (IADIZA-CONICET Mendoza), Dr. Sergio A. Roig-Juñent (IADIZA-CONICET Mendoza, FCA-UNCUYO), Dra. Natalia Schoedrer (IADIZA-CONICET Mendoza, FCA-UNCUYO), Dra. Mariella Superina (IMBECU-CONICET Mendoza), Dr. Pablo E. Villagra (IANIGLA-CONICET Mendoza, FCA-UNCUYO), Dr. Agustín Zarco (IADIZA-CONICET Mendoza) (orden alfabético).

Comisión de sustentabilidad agrícola y ganadera. Ing. Msc. Sebastián Mora (Coordinador; INTA-Rama Caída), Ing. Mariano Cony (Coordinador; IADIZA-CONICET Mendoza) Dra. Liliana Allegretti (FCA-UNCUYO), Ing. Carlos Brieva (INTA), Dr. Carlos Passera (FCA-UNCUYO) (orden alfabético).

Comisión de Sustentabilidad Ambiental, Bosques y Comunidad. Dra. Clara Rubio (Coordinadora; IADIZA-CONICET Mendoza), Dra. Cecilia Rubio (Coordinadora; IADIZA-CONICET Mendoza), Francisco Immerso (Coordinador; DRNR), Agustín Alvarez Vega

(FCPyS-UNCUYO, XUMEK), Dr. Juan Alvarez (IANIGLA-CONICET Mendoza, FCA-UNCUYO), Géog. Victoria Arancibia (IADIZA-CONICET Mendoza), Rocío Aroca (FFyL-UNCUYO), Dra. Claudia Campos (IADIZA-CONICET Mendoza), Gabriela Díaz (TeCoNa Mendoza), Ing. Anabela Laudecina (IADIZA-CONICET Mendoza), Ing. Inés Lorello (INTA La Consulta, Takku), Dr. Facundo Martín (INCIHUSA-CONICET Mendoza), Luciano Martínez (Takku), Laura Nudelman (TeCoNa Mendoza), Dr. Facundo Rojas (IANIGLA-CONICET Mendoza, FFyL-UNCUYO), Dr. Alejandro Tonolli (IADIZA-CONICET Mendoza, FCA-UNCUYO), Ing. Luisina Torre Azzaroni (IADIZA-CONICET Mendoza), Geóg. Sofía Vargas (FFyL-UNCUYO), Geóg. Luis Verdugo (IADIZA-CONICET Mendoza) (orden alfabético).

Contenido

Autoridad Local de Aplicación	1
Equipo técnico.....	1
Introducción.....	6
Antecedentes.....	6
Observaciones realizadas por la Autoridad Nacional de Aplicación al OTBN 2010. ...	8
Objetivos.....	9
Síntesis metodológica.....	9
Conformación del equipo	9
Etapas del proceso.....	9
Los bosques de Mendoza	11
Biogeografía de Mendoza.....	11
Tipos de bosques y caracterización de cada bosque	13
Determinación de la distribución de los bosques de Mendoza.....	19
Definición de las unidades boscosas	19
Esquemas espaciales de cada tipo de bosque.....	19
Metodología para generación del mapa preliminar de bosques	20
Clasificación basada en objetos en la llanura.....	21
Clasificación basada en píxeles en los bosques de montaña	24
Validación mediante criterio experto.....	26
Validación mediante mapeo participativo	27
Elaboración del mapa final	28
Proceso de Participación Social	29
Objetivos generales:	30
Objetivos específicos	30
Ordenamiento territorial de los bosques	36
Criterio 1: Superficie	37
Definición según ley 26331.....	37
Procedimiento y criterios adoptados	37
Criterio 2: Vinculación con otras comunidades naturales	38
Definición.....	39
Justificación	39
Procedimientos y criterios adoptado	39
Criterio 3: Vinculación con áreas protegidas existentes e integración regional	42
Definición.....	42
Justificación	42
Procedimientos y criterios adoptados:	42
Criterio 4: Existencia de valores biológicos sobresalientes.....	47
Definición:.....	47

Justificación:	47
Procedimientos y criterios adoptados:	48
1) Mapa de Riqueza (Producto 1).....	48
2) Mapa de especies con importancia para la conservación asociadas al bosque (Producto 2).....	50
3) Mapa de especies de importancia por su rol como prestadora de servicios ecosistémicos (Producto 3).	51
Criterio 5: Conectividad entre ecorregiones	54
Definición:.....	54
Justificación:	54
Procedimiento y criterios tomados	54
Criterio 6: Estado de conservación	56
Definición:.....	56
Justificación:	56
Situación actual de los bosques	57
Procedimientos y criterios adoptados.....	57
Criterio 7: Productividad forestal	60
Definición:.....	60
Justificación:	60
Procedimientos y criterios adoptados:	60
Parámetros estructurales:	61
Establecimiento:	61
Biomasa por hectárea:.....	61
Productividad.....	62
Productos forestales maderables.....	62
Productos forestales no-maderables	62
Valoración del criterio	63
Criterio 8: Potencialidad de sustentabilidad agrícola ganadera.	66
Criterio 8.1 Potencialidad de sustentabilidad agrícola.....	66
Definición:.....	66
Justificación:	66
Procedimientos y criterios adoptados:	67
Criterio 8.2 Potencialidad de sustentabilidad ganadera	69
Definición:.....	69
Justificación:	69
Procedimientos y criterios adoptados:	70
Criterio 9: Potencial de conservación de cuencas.....	74
Definición:.....	74
Justificación:	74
Procedimientos y criterios adoptados:	74

Criterio 10: Valor para las comunidades Indígenas y campesinas	77
Definición.....	77
Procedimientos y criterios adoptados:	77
Criterio 11: Desertificación	83
Definición.....	83
Procedimiento y criterios tomados	83
Criterio 12: Articulación con Ordenamiento Territorial de la Provincia de Mendoza	91
Definición.....	91
Justificación	91
Procedimiento y criterios adoptados	92
Valor de conservación de los Bosques Nativos de Mendoza	95
Categorías de conservación.....	100
Referencias	102

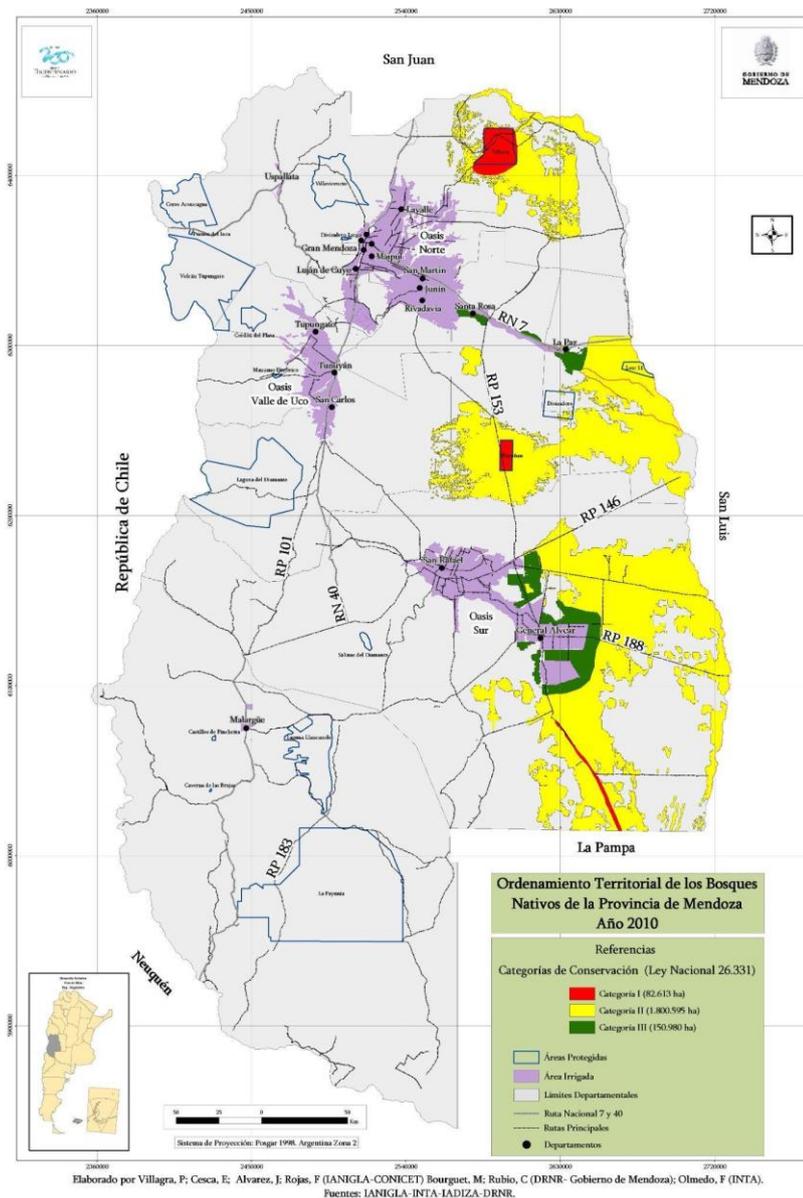
Introducción

El proceso de actualización del ordenamiento territorial de los bosques nativos (OTBN) de la Provincia de Mendoza fue liderado por la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial del Gobierno de la provincia, a través de la Dirección de Recursos Naturales; contó con la coordinación técnica de la Fundación CRICyT. El proceso participativo fue facilitado por el Círculo de Políticas Ambientales.

El OTBN vigente de la Provincia de Mendoza fue realizado en el año 2010 y aprobado por Ley Provincial 8195/2010. Según el artículo 6° de la Ley 26.331, el Ordenamiento de Bosques Nativos de cada jurisdicción deberá actualizarse cada CINCO (5) años a partir de la aprobación del presente Reglamento, conforme las pautas que al efecto determine la Autoridad Nacional de Aplicación, con participación de las Autoridades Locales de Aplicación. En el caso de la Provincia de Mendoza, la actualización del OTBN se encuentra con el plazo vencido según el Cuarto Informe sobre los OTBN de la Dirección de Bosques Nativos de la Nación.

Antecedentes

En el año 2007 se aprueba la Ley de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos (Ley Nacional 26.331/2007; en adelante Ley de Bosques”). Esta ley establece que cada provincia deberá realizar el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos (OTBN) existentes en su territorio de acuerdo a los criterios de sustentabilidad establecidos por la ley, estableciendo las diferentes categorías de conservación en función del valor ambiental de las distintas unidades de bosque nativo y de los servicios ambientales que éstos prestan. La Provincia de Mendoza aprobó su primer OTBN en el año 2010 (Ley Provincial 8195/2010), incluyendo y describiendo 2.034.188 ha de bosque nativo entre las tres categorías de conservación estipuladas por la Ley de Bosques: 82.613 ha categoría I (rojo); 1.800.595 ha categoría II (amarillo) y 150.980 ha categoría III (verde) (Mapa 1).



Mapa 1: Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la Provincia de Mendoza 2010 (Ley Provincial 8195/2010).

El mapeo de los bosques nativos realizado para OTBN del 2010, consideró sólo los bosques de llanura (algarrobales principalmente) y tuvo un criterio de unidad funcional de vegetación o superficie mínima de hábitat disponible que incluyó áreas cubiertas por bosques y áreas colindantes en estrecho vínculo funcional con las áreas cubiertas por los bosques. Además, se aplicó un buffer de 500 m alrededor de cada área boscosa. Los bosques de chacay, luma y maitén del piedemonte de la Cordillera fueron protegidos con categoría roja pero no fueron mapeados. Para la categorización de esta superficie de bosques se utilizaron los 10 criterios de sustentabilidad sugeridos por la Ley de Bosques y se agregó el criterio de riesgo de desertificación por considerarlo importante para la Provincia.

Con motivo de los diferentes criterios que tomaron las distintas provincias, el Consejo Federal del Medio Ambiente (COFEMA) sacó una resolución en 2012 estableciendo pautas para la consideración, identificación y mapeo de los bosques nativos (Resolución COFEMA 230/2012). En esta resolución establece que las provincias deben identificar y excluir del OTBN las clases de vegetación no leñosa. A su vez, en la resolución se establecen los umbrales mínimos de superficie, altura y cobertura de copas que determinan la consideración como bosque nativo: 0.5 ha de ocupación continua, 3 m de altura mínima y 20% de coberturas de copas mínima.

En el año 2020, la Dirección Nacional de Bosques elaboró un informe preliminar sobre la “Región Forestal del Monte”. Este informe identificó para Mendoza 265.780 ha de bosques que cumplen los requisitos de COFEMA, principalmente de bosques de algarrobos y algunos bosques mixtos. Esta superficie es luego utilizada y ratificada para el Segundo Inventario Nacional de Bosques Nativos (MAyDS 2020). Esta menor superficie en relación al OTBN de la provincia se debe a un diferente criterio de muestreo, pero principalmente a la no inclusión de superficie de bosques quemados en la zona de General Alvear. En estos mapas tampoco están incluidos los bosques pedemontanos.

Observaciones realizadas por la Autoridad Nacional de Aplicación al OTBN 2010.

La autoridad nacional de aplicación realizó observaciones respecto al OTBN 2010 que se sintetizan en los siguientes puntos:

- Ausencia de documentación o informes que consideren la coherencia de categorías de conservación de bosque nativo con provincias vecinas.
- No se presentó el proyecto digital de cartografía.
- Falta de desarrollo o abordaje erróneo en algunos criterios de sustentabilidad.
- No se definieron umbrales para determinar categorías de conservación.
- Se incluyeron áreas de arbustales que no deberían incluirse producto de la definición de unidad funcional de bosque.
- No se incluyeron en la Categoría I áreas que presentan muy buen estado de conservación en el centro – este de la Provincia (aprox. 24.000 Ha), áreas protegidas y de interés para conservar (aprox. 6.000 Ha), sitios Ramsar y márgenes de ríos.
- Áreas identificadas en Categoría III se encuentran en sitios con alto o muy alto peligro de desertificación.
- Se observaron algunos detalles en la confección de los artículos de la Ley Provincial 8195/2010.
- La documentación presentada sobre el proceso participativo fue escasa y faltó desarrollo.

Objetivos

Teniendo en cuenta los antecedentes y las observaciones de la Dirección de Bosques de Nación, en esta actualización del OTBN se trabajaron tres desafíos prioritarios:

- Ajustar y completar el mapeo de bosques nativos, incluyendo un mapeo participativo.
- Optimizar el análisis de los criterios de sustentabilidad, particularmente aquellos relacionados a la presencia de valores biológicos sobresalientes, a la conservación de la biodiversidad, y a la valoración social del bosque.
- Desarrollar un proceso participativo incluyendo los aportes de los diferentes actores sociales en el mapeo y la valoración social del bosque.

Síntesis metodológica

Conformación del equipo

Se conformó la Unidad Ejecutora y cinco comisiones de trabajo técnico integradas por especialistas de distintas instituciones y que abordaron los distintos criterios de sustentabilidad del OTBN:

- a) Comisión SIG (Sistema de Información Georeferenciado) y manejo de elementos de geomática.
- b) Comisión de diagnóstico y aprovechamiento forestal.
- c) Comisión de bosques nativos y biodiversidad.
- d) Sustentabilidad agrícola y ganadera.
- e) Sustentabilidad ambiental, bosques y comunidad.

Etapas del proceso

En conjunto con la Dirección de Recursos Naturales y el Círculo de Políticas Ambientales, se definieron las etapas para la actualización del mapa del OTBN de la provincia de Mendoza y su posterior sanción en la Legislatura provincial, según lo establecido en la Ley Nacional de Bosque Nativos N°26.331. Para la definición de estas etapas se tuvieron en cuenta las recomendaciones de la Resolución 236/2012 de COFEMA.

ETAPA 1: Elaboración del mapa preliminar de bosques

Objetivos: definir el área mínima de bosque, identificar las áreas de bosque a través de imágenes satelitales, realizar una búsqueda bibliográfica y recopilar sitios georeferenciados de bosques en la provincia, generar información primaria sobre distribución de bosques, realizar el mapa preliminar con las áreas de bosques identificadas.

ETAPA 2: Comunicación del proceso de actualización del OTBN 2023

Objetivo: hacer público el proceso de actualización del ordenamiento territorial de los bosques nativos de la provincia de Mendoza, en cumplimiento con lo establecido por la Ley Nacional de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos N° 26.331. Realizar la comunicación oficial sobre las actividades del proceso en web, redes, medios de prensa y de difusión de las instituciones (CONICET, Universidad).

ETAPA 3: Talleres y actividades territoriales

Objetivos: identificar a los actores locales involucrados en el proceso (comunidades rurales y originarias, instituciones del sector científico, sector productivo); relevar información de base a través de talleres territoriales regionales y otras modalidades participativas, para complementar el trabajo técnico de actualización del mapa del OTBN, considerando los criterios de sustentabilidad vinculados a la Ley 26.331.

ETAPA 4: Evaluación de los criterios de sustentabilidad

Objetivos: seleccionar los criterios de sustentabilidad a evaluar y valorar las distintas unidades boscosas en cada criterio.

ETAPA 5: Categorización de bosques según criterios de sustentabilidad y elaboración del mapa del OTBN

Objetivos: establecer las categorías de conservación para las áreas identificadas, integrando las valoraciones de los distintos criterios de sustentabilidad.

ETAPA 5: Jornadas participativas

Objetivos: publicar el mapa de actualización del OTBN de la provincia de Mendoza elaborado en el proceso de talleres territoriales y otras modalidades participativas; convocar a jornadas ampliadas de participación con los diversos actores de la sociedad civil, con el fin de abrir una instancia de consultas, recepción de observaciones y sugerencias.

ETAPA 6: Evaluación, mapeo final, reportes

Objetivos: Elaborar el documento final del OTBN que será elevado a la Legislatura provincial, comunicar el proyecto final.

ETAPA 7. Tratamiento legislativo de la actualización del OTBN

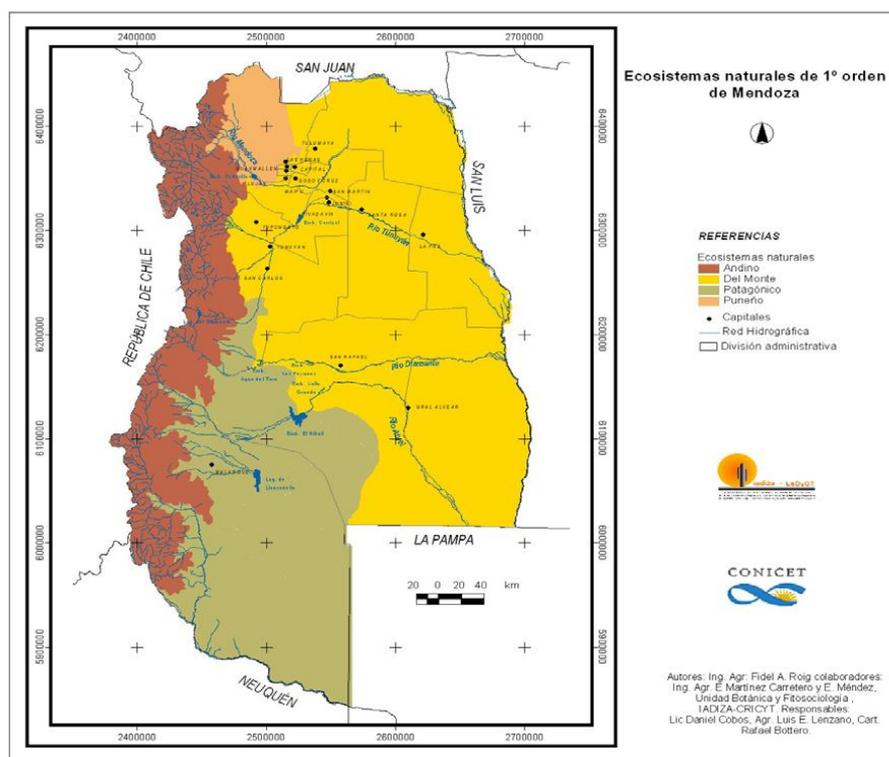
Objetivo: impulsar la aprobación por ley provincial de actualización del OTBN de la provincia de Mendoza.

Los bosques de Mendoza

Biogeografía de Mendoza

La provincia de Mendoza posee características propias de las regiones áridas y semiáridas (déficit hídrico permanente, alta demanda evaporativa, amplitud térmica, suelos pobres en nutrientes) que determinan y condicionan el tipo y distribución de vegetación en su territorio. La localización geográfica de la provincia así como la marcada diferencia altitudinal desde la Cordillera de los Andes en el oeste hacia las llanuras o planicies en el sector oriental determinan una gran heterogeneidad ambiental y diversidad florística. La vegetación de Mendoza se encuentra representada en cuatro eco-regiones o regiones biogeográficas: Monte, Patagonia, Alto Andina y Puna (Roig et al. 2000).

En general, en la provincia dominan las estepas arbustivas xerófilas, y una menor proporción de territorio es ocupado por bosques y pastizales. Las formaciones vegetales que se encuentran en las distintas unidades de paisaje de la provincia se describen a continuación (Mapa 2):



Mapa 2: Ecorregiones representadas en la provincia de Mendoza. Autores: Fidel A. Roig; E. Martínez Carretero y E. Méndez. (1999) Unidad Botánica y Fitosociología. IADIZA-CRICYT. Responsables: D. Cobos, Luis E. Lenzano, R. Bottero. Fuente: Atlas Temático Digital. LADyOT – IADIZA – CONICET. Disponible en: https://www.mendoza-conicet.gob.ar/ladyot/lava_carto/mapas/mza_ecosistemas_1_orden/index.html

- *Vegetación de las montañas*: los pastizales dominan en las zonas de mayor altitud, mientras que las estepas arbustivas predominan en las zonas bajas de las montañas. A los 4400-4300 m.s.n.m., se alcanza el límite de distribución de la vegetación, el cual es conformado por plantas caméfitas y hemicriptófitas, especialmente adaptadas a las condiciones de extrema aridez.

- *Vegetación de las llanuras*: las estepas arbustivas xerófilas, psammófilas y halófilas son comunidades típicas que se encuentran en las planicies aluviales, siendo las zigofiláceas como *Larrea divaricata*, *L. cuneifolia* y *Bulnesia retamo* algunas de las especies dominantes. En las grandes travesías de la provincia de Mendoza, la de Guanacache, la del Tunuyán y la de la Varita (afectada reiteradamente por incendios), se extienden bosques abiertos dominados mayoritariamente por *Prosopis flexuosa* var. *flexuosa* (algarrobo dulce), leguminosa que puede alcanzar los 8-10 m de altura. Otro tipo de vegetación representado en las llanuras son las comunidades psamófilas. Los médanos semifijos presentes en las travesías se alternan con rodales de *Prosopis*. Grandes superficies están cubiertas por comunidades halófilas, localizadas fundamentalmente en las cuencas endorreicas.

- *Vegetación de bolsones y huayquerías*: Los bolsones presentan comunidades pedemontanas y de los cauces de carácter temporal. A la vera de estos ríos temporarios habitan gran cantidad de especies, entre las cuales se destacan las riparias que aprovechan los excedentes de agua y a la vez resisten a los efectos de la erosión. En estos cauces encontramos bosques en galería de chacay *Ochetophila trinervis*, *Luma Escallonia myrtoidea*, Maitén *Maytenus boaria*. La zona donde se extienden las huayquerías, conocidas como tierras malas, se encuentra comprendida en el sector localizado entre los bolsones y las travesías. La vegetación presente en estas áreas es extremadamente xerófila.

- *Vegetación de la Payunia*: La flora que se presenta en este extenso territorio (equivalente a un tercio de la superficie provincial), constituye una prolongación o cuña de la vegetación patagónica. Abundan los pastizales de Jarava spp. acompañados por otras especies xéricas en las llanuras arenosas. En las coladas basálticas aparece una combinación de especies saxícolas y psamófilas. Los autores destacan el hecho de que la Payunia es el territorio de Mendoza que presenta mayor número de endemismos, entre los cuales es posible mencionar: *Prosopis castellanosii*, *Condalia megacarpa*, *Schinua roigii*, *Argylia robusta*, *Stipa malalhuensis*, etc. Con respecto al régimen de precipitaciones, a la escasez de lluvia se le suma su ocurrencia invernal, época poco oportuna para el aprovechamiento por parte de las comunidades vegetales.

Tipos de bosques y caracterización de cada bosque

Los ecosistemas boscosos más extendidos en el territorio mendocino son los algarrobales de *Prosopis flexuosa* o “algarrobo dulce”. Su doble sistema de raíces permite el uso de humedad subsuperficial y el agua profunda (Alvarez y Villagra 2009). En el Monte, los gradientes ambientales han definido características estructurales y el dinamismo de las poblaciones arbóreas y, por lo tanto, de su potencial productivo (Villagra et al 2021). Los algarrobales de Mendoza corresponden al Monte central, caracterizados por formar bosques abiertos donde encuentra un suplemento de agua extra, generalmente un nivel freático cercano a la superficie (noreste de Mendoza) o niveles arcillosos que contienen perfiles húmedos a la altura de sus raíces pivotantes (planicie de Ñacuñán) (Roig 1992). Los algarrobales mendocinos constituyen importantes fuentes de biodiversidad y son sistemas proveedores de productos forestales madereros y no madereros. Asociados a la región forestal del Monte, se encuentran otros ecosistemas boscosos de tierras áridas con importantes funciones ecosistémicas y de uso para los pobladores. En los cauces pedemontanos de la Cordillera aparecen bosques en galería, entre los que se encuentran formaciones continuas de *Maytenus boaria* “maitén”, *Escallonia myrtoidea* “luma” y *Ochetophila trinervis* “chacay” funcionando como protectores del suelo de estas cuencas de montaña.

Algarrobales de la llanura noreste de Mendoza: están compuestos por *P. flexuosa* como especie arbórea en las siguientes formaciones: bosque semicerrado de *P. flexuosa* con *Atriplex lampa* y *Lycium tenuispinosum* en valles intermédanos, bosque abierto de *P. flexuosa* con *Tricomaria usillo* y *Suaeda divaricata* en ondulaciones (alrededor del bosque semidenso), bosque abierto de *P. flexuosa* con *T. usillo* (zona de médanos bajos que forman ondulaciones) y bosque abierto de *P. flexuosa* con *Atriplex lampa* en ondulaciones suaves. Estos bosques se diferencian desde el punto de vista de la estructura poblacional de *P. flexuosa*, lo que se evidencia en la gran variabilidad observada en la densidad de árboles adultos (entre 45 y 173 ind.ha⁻¹), área basal (1,2-20,5 m².ha⁻¹) y cobertura arbórea (8,8-42%). El crecimiento diamétrico anual es de 2 mm. La densidad de renovales varía entre 10 y 143,3 ind.ha⁻¹ entre los sitios, lo que indicaría que la renovación no es homogénea sino que podría estar dependiendo de micrositios adecuados para el establecimiento (Villagra et al., 2005b). Funcionalmente, en este tipo de ecosistema boscoso, las formaciones continuas de bosque según los parámetros acordados en COFEMA (2012), se ubican en valles intermédanos en forma de parche a escala satelital (Figura 1, Tabla 1).

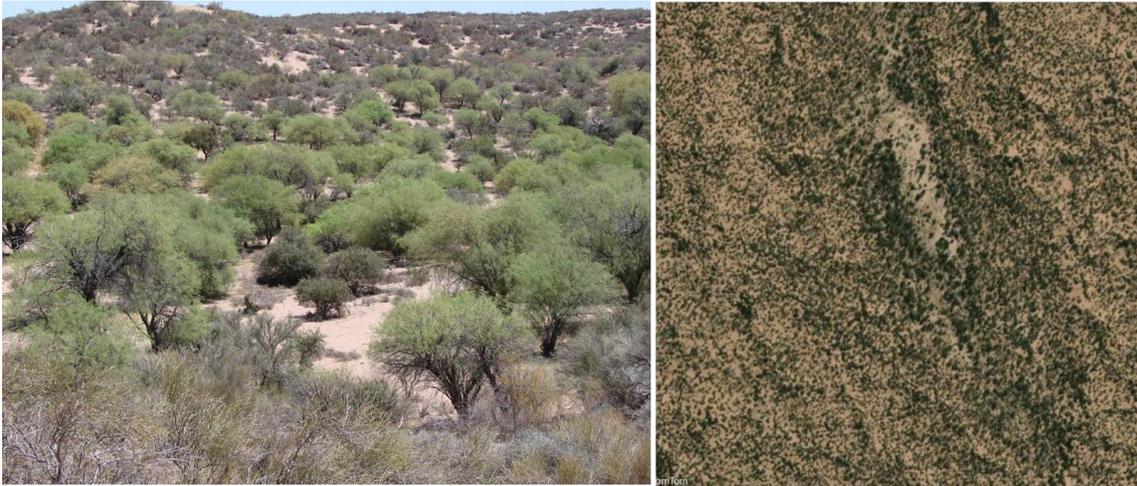


Figura 1: Bosque entre médanos del NE de Mendoza (Foto Pablo Villagra). A su derecha podemos observar la imagen satelital del mismo algarrobal (Bing Images).

Algarrobales de la llanura centro-este de Mendoza: estos bosques tienen al “algarrobo dulce” como principal especie arbórea acompañada en zonas más arenosas por *B. retama* “retamo” y, en zonas con acumulación de agua, por *G. decorticans* “chañar”. Los jarillales de *Larrea cuneifolia* “jarilla” ocupan grandes extensiones donde la densidad de *Prosopis* es menor. En general, es un bosque abierto con una densidad media de 73 árboles adultos por ha. La altura de los individuos es de 3,9 m y la cobertura media de *P. flexuosa* es del 26 %, a lo que debe sumarse la presencia de *G. decorticans* y *B. retama* que pueden alcanzar portes arbóreos. La estructura poblacional refleja los efectos de la tala rasa realizada en la primera mitad del siglo XX, con la mayor parte de los individuos multifustales (2,8 fustes por árbol) y la mayor proporción de individuos adultos entre los 15 y los 30 cm de diámetro basal equivalente (Alvarez et al. 2011). Funcionalmente este ecosistema boscoso se complementa con un mosaico de jarillales asociados al tipo de suelo: arcilloso para los jarillales de *Larrea cuneifolia* y bosquesitos de algarrobo en suelo arenoso donde *Prosopis* está acompañado por *L. divaricata* (Figura 2, Tabla 1).



Figura 2: Algarrobal abierto de la llanura centro este de Mendoza (travesía de Ñacuñán)(Foto Carolina Szymański), a la derecha imagen satelital de esta llanura (Foto Bing Images).

Galería del Tunuyán (delta del Tunuyán sobre el Desaguadero): la distribución de los algarrobales está asociada a la galería de los cursos de agua (permanentes y temporales) donde se concentra el bosque denso. Esta es una franja continua de cobertura boscosa de más del 60 % en cada uno de los cursos de agua, tiene un ancho menor al inicio de la galería y se ensancha al este, llegando al río Desaguadero en el límite con la provincia de San Luis. Como al norte y sur de la galería los algarrobales tienen menor cobertura, se observan bosques abiertos y muy abiertos, mientras que al este del oasis de La Paz encontramos árboles en una matriz de *Larrea divaricata* (jarillal con árboles emergentes) (del Olmo, 2010). La diferencia entre las distintas unidades es muy marcada con coberturas que varían entre 25 y 100 %, y altura promedio de 3,9 m, aunque se registraron árboles que superan los 13 m. El bosque denso es posiblemente el de mayor potencial forestal de los bosques más australes del Monte. Funcionalmente la continuidad de los algarrobales se expresa en los cauces del río Tunuyán (Figura 3, Tabla 1). Estas galerías o abanicos de árboles están contenidos por algarrobales abiertos que están conectados a la napa subsuperficial del río Tunuyán. El uso consuntivo del agua del río Tunuyán ha generado problemas de recarga en estas napas superficiales, lo que ha ocasionado una importante mortalidad de árboles en las zonas más alejadas del río.



Figura 3: Bosque en galería en el delta del Tunuyán (Foto Juan Miguel Sanchez). A la derecha imagen satelital de esta llanura (Foto Bing Images).

Algarrobales de la Pampa de la Varita (Ilanura de San Rafael y General Alvear): el estrato superior está representado por *P. flexuosa* y *G. decorticans*, en el estrato arbustivo encontramos *Larrea divaricata*, *Atriplex lampa* y *Condalia microphylla*. A diferencia de los otros bosques que se encuentran en las distintas regiones del Monte, en esta zona se observa que el funcionamiento ecosistémico y la estructura y composición de los bosques están regulados por el régimen de fuegos. Los incendios recurrentes han provocado cambios estructurales, transformando grandes superficies de bosque de *Prosopis* en un arbustal cerrado dominado por esta misma especie, en el que se observan muchos individuos con numerosos rebrotes basales. El bosque no quemado presenta el mayor número de fustes en las clases diamétricas mayores a 10 cm de diámetro, encontrándose individuos de hasta 60 cm de diámetro. Todos los bosques quemados sólo una vez tuvieron un comportamiento parecido, con una alta concentración de fustes en las primeras clases y registrándose muy pocos fustes en las clases diamétricas > 5 cm de diámetro basal. Los sitios con alta frecuencia de fuego han

perdido el estrato arbóreo (Cesca et al., 2014). Funcionalmente existe una expresión estructural del bosque que han derivado en comunidades de *Prosopis* de altísima densidad de individuos desde el porte arbustivo hasta árboles de porte erecto en lugares sin presencia de incendios (Figura 4, Tabla 1).



Figura 4. Bosques de la Travesía de la Varita (Foto Pablo Villagra). A la derecha imagen satelital de la zona (Bing images)

Tabla 1: Características forestales de las principales formaciones boscosas de la llanura de Mendoza. Para cada variable seleccionada se presenta la media de las parcelas (no todas las parcelas registraron todas las variables). Los datos fueron obtenidos de parcelas de las siguientes fuentes: Alvarez et al. 2006, Szymański et al 2020, Dirección Nacional de Bosques 2021, Cesca et al 2014, Del Olmo 2010, Villagra et al 2005, Morsucci datos no publicados.

	Noreste de Mendoza	Centro Este de Mendoza	Galería del Tunuyán	Pampa de la Varita
Número de parcelas	34	54	33	24
Cobertura forestal (%)	20	26	46	32
Area basal rodal (m ² .ha-1)	5,8	5,8	8	6,3
Altura media de los árboles (m)	4	3,9	3,3	2,94
Altura máxima de los árboles (m)	10	7	13	8
Densidad (ind.ha ⁻¹)	204	137	296	309

Bosques en galería de montaña: los bosques en galería de montaña se ubican en el piso climático subhúmedo seco, en la transición entre los Altos Andes y el Desierto del Monte que se desarrolla en el pedemonte de la cordillera y se encuentran asociados fundamentalmente a quebradas húmedas, cursos de ríos y arroyos y cauces temporales. El elemento predominante de esta comunidad y que le otorga continuidad espacial es el chacay, *Ochetophila trinervis* (Figura 5). Esta especie se establece en terrazas aluviales y humedales conocidos como vegas. Estos sistemas están conformados en menor medida por el maitén, *Maytenus boaria*, en la región de la remonta, Valle de Uco, y la luma, *Escallonia myrtoidea*, un endemismo de los Andes Centrales.

Las coberturas forestales, el grado de conservación y la estructura de los bosques en galería varían según el grado de modificación del uso del suelo (Tabla 2). En regiones próximas a los oasis irrigados, donde en los últimos años han proliferado las plantaciones de vid o en el Valle de Uco, donde hay prácticas frecuentes de desvío de cursos de agua, los ejemplares de chacay crecen inmersos en una matriz de vegetación exótica, con bajas coberturas forestales (5,3% a 13%) y densidades (entre 100 y 120 ind.ha⁻¹). En la región norte, en los valles de alta montaña como Potrerillos y Uspallata, se asientan pueblos que presentan alto movimiento asociado al turismo (Rubio et al. 2017) y disturbios asociados a aludes originados por tormentas convectivas (Moreiras et al. 2018), hay parches aislados de chacay asociados a ecosistemas de humedales, localizados generalmente en las terrazas aluviales de los cauces y en interfluvios (Rubio et al., 2018a). En el tramo inferior del río Blanco la densidad (entre 80 y 160 ind.ha⁻¹) y la reducida cobertura (6 a 13%) se relacionan con los efectos de la dinámica aluvional. En el tramo superior del río Blanco, en las cercanías de Vallecitos, los bosques de chacay tiene mayor estructura y continuidad, con mayores valores de densidad (90 a 340 ind.ha⁻¹) y cobertura (16 a 36%). En el caso puntual del Aº Chacay, el bosque presentaba una estructura compleja, con ejemplares de 6 m de altura (Roig et al. 1989) y 95% de cobertura, no obstante, la extracción de leña y el fuego han derivado en un estado de degradación (Martínez Carretero, 2000).

Entre el río Tunuyán y el arroyo Gateado, se registran bosques donde predomina el maitén y el chacay constituye un elemento acompañante. Los bosques se asientan en las laderas de solana y umbría, y se articulan con las terrazas inferiores, forman parches con alturas entre 4 y 10 m y presentan un alto grado de individuos afectados (81%) por ataques de insectos y ramoneo del ganado (Besio et al. 2011).

En región central, la extensión comprendida entre el arroyo Yaucha, en San Carlos, en la cuenca del río Diamante, en los arroyos las Aucas, la Manga y Blanco, en San Rafael y hay bosques en un adecuado estado de conservación, con parches continuos, de gran densidad (entre 110 y 510 ind.ha⁻¹) y elevados valores de cobertura forestal de individuos mayores a 3 m de altura (25 a 85 %).

En la región sur, en el arroyo Chacay, la cuenca asociada de Puesto Rojas y el río Malargüe presenta algunos sectores aislados con bosque de chacay en relativas buenas condiciones, en el tramo superior y en algunos casos en la margen austral, posiblemente

por su menor accesibilidad. Los datos presentan una gran variabilidad, la cobertura forestal presenta valores entre el 6 y el 50,6 % y las densidades van de 60 ind.ha⁻¹ para los parches que presentan el mayor deterioro hasta 260 ind.ha⁻¹ en el caso de los sitios mejor preservados. Hacia el sur, en el valle del río Grande, hay sectores aislados que presentan buenas condiciones de conservación, las coberturas forestales que presentan son de 10 a 33%, y las densidades varían entre 90 a 290 ind.ha⁻¹. Los ejemplares cercanos a rutas y caminos presentan signos de extracción de leña, con motosierra en algunos casos.

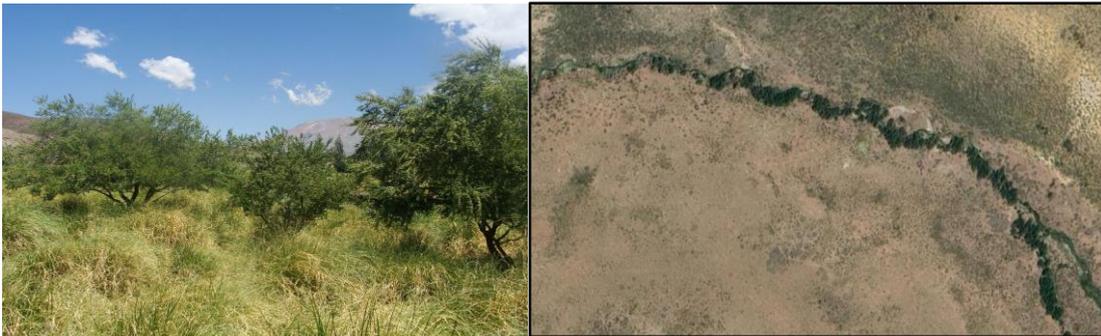


Figura 5: Bosque en galería de chacay en Puesto Rojas (Foto Leandro Alvarez), a la derecha la imagen satelital correspondiente (Foto Google Maps).

Tabla 2: Características forestales de los bosques en galería de chacay de la montaña de Mendoza según el gradiente latitudinal. Para cada variable seleccionada se presenta la media de las parcelas. Los datos fueron obtenidos de parcelas de Alvarez Leandro, datos no publicados

	Región Norte	Región Central	Región Austral
Número de parcelas	13	14	12
Cobertura forestal (%)	16,5	34,4	27,35
Área basal rodal (m ² .ha ⁻¹)	1,67	6,94	2,52
Altura media de los árboles (m)	3,67	3,48	3,3
Densidad (ind.ha ⁻¹)	138,46	271	190

Determinación de la distribución de los bosques de Mendoza

Definición de las unidades boscosas

Para mejorar la aplicación de la Ley 26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, a nivel nacional se definieron pautas para la consideración, identificación y mapeo de los bosques nativos, ya que la implementación en las provincias fue desordenada y con diferentes grados de avance (García Collazo y Paruelo 2014). Las provincias se comprometieron a respetar el Anexo I que implica el ajuste de los OTBN a las variaciones regionales correspondientes (Art. 2). Asimismo, el proceso de ajuste debe iniciar acciones que tiendan a consensuar criterios comunes (COFEMA 2012). En el caso del OTBN de Mendoza, la relevancia ecosistémica de la definición de bosque nativo propuso el resguardo de procesos ecológicos e hidrológicos que vinculan componentes estructurales y funcionales del bosque con su entorno (comunidades vegetales que no son bosques) y otros ecosistemas asociados (Villagra et al. 2010).

Para la actualización del OTBN, resulta importante identificar y excluir a las comunidades vegetales que no son bosques del área incluida como bosque nativo y ajustar el criterio propuesto por COFEMA en la Resolución 230/2012. Los arbustales puros deben ser excluidos del OTBN. La ley de bosque (Ley Nacional 26331/2007) establece, además, que en los casos de bosques nativos que hayan sido afectados por incendios o por otros eventos naturales o antrópicos que los hubieren degradado, mantienen la categoría de clasificación que se hubiere definido en el ordenamiento territorial. La Ley Nacional define en su Anexo los criterios de sustentabilidad ambiental, donde los mismos no son independientes entre sí, por lo que su análisis ponderado permite obtener una estimación del valor de conservación de un determinado sector (LN 26331).

Esquemas espaciales de cada tipo de bosque

En el caso del algarrobal del noreste de Mendoza, las formaciones continuas de bosque según los parámetros acordados en COFEMA (2012), se ubican en valles intermédanos en forma de parche a escala satelital. Estos parches se encuentran separados por la parte alta de los médanos (línea punteada oscura del esquema 2010). En estos sectores más elevados, los árboles se distancian y pierden altura quedando fuera de los parámetros de COFEMA. En esta actualización, se busca identificar una matriz de los parches de bosque menores (superficie igual o mayor a 0.5 ha) que mantienen una distancia entre sí y se agrupan en parches mayores.

Para el OTBN 2010, la unidad funcional del bosque del Mendoza o bosques de Ñacuñán se compuso de un mosaico de parches dominados por la jarilla (*Larrea cuneifolia*) formando el jarillal, y el algarrobal abierto (dominado por *P. flexuosa* (algarrobo y acompañado por *L. divaricata*). Esta heterogeneidad está dada por la textura del suelo y es determinante de la biodiversidad a escala regional (Roig 1971; Rossi 2004; Tabeni 2006). En el OTBN 2023 se considera la existencia de parches de bosques nativos que mantienen conectividad entre sí formando una matriz delimitada por jarillales de ambas especies (*Larrea divaricata* y *L. cuneifolia*).

A diferencia de las unidades anteriores, los bosques del sureste de Mendoza se ubican en una llanura geomorfológicamente homogénea. La frecuencia e intensidad de incendios es el principal factor determinante de la heterogeneidad en estos bosques. De esta forma se caracterizó en el OTBN 2010 a estos algarrobales como un mosaico de parches arbóreos con distintos tiempos de recuperación post fuego (Cesca 2013). Para la actualización se propone utilizar el esquema de conexión entre parches como en los algarrobales del noreste, no incluyendo las unidades que no tenían cobertura arbórea en el 2010.

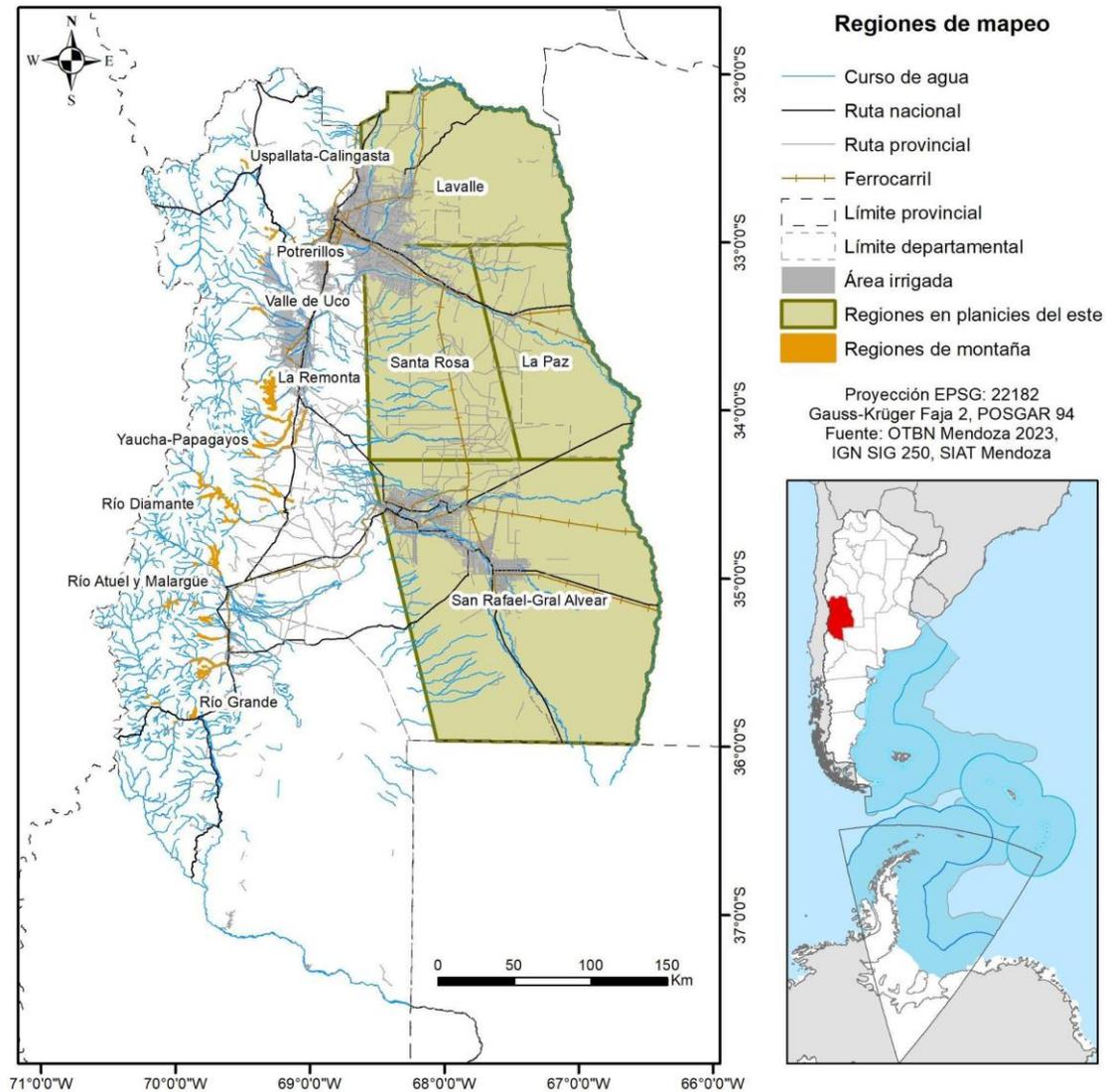
Los bosques de La Paz son una variante del bosque de Ñacuñán, donde los algarrobales se distribuyen sobre cauces permanentes y temporales del río Tunuyán. La matriz de la unidad funcional está determinada por galerías continuas con alta cobertura arbórea. Estas formaciones arbóreas están delimitadas entre los cauces por bosques de llanura (similares al algarrobal de Ñacuñán). También existen áreas desprovistas de vegetación con suelo salino, las mismas son de menor superficie. En zonas de escaso drenaje se observan chañarales de gran porte.

Los bosques que se ubican en quebradas montañosas en las zonas norte, centro y sur de la cordillera andina se incluyeron en el OTBN 2010 en forma declarativa pero no se tenía información precisa de la distribución de estos bosques. Las poblaciones incluidas correspondieron a 3 especies arbóreas: Chacay (*Discaria trinervis*), Luma (*Escalonia mirtoidea*) y Maitén (*Maytenus boaria*), quienes presentan una distribución altitudinal muy reducida y acotada entre los 1400 - 2500 msnm (Vezzani 2022). La geomorfología y las condiciones estructurales del cauce como el ancho del valle de inundación, entre otros factores físicos, definen la integridad de estas cuencas y los bosques nativos que ellas albergan.

Metodología para generación del mapa preliminar de bosques

El mapeo de la cobertura de árboles se realizó en la plataforma Google Earth Engine a partir de la clasificación de imágenes provenientes del satélite Sentinel-2 (resolución espacial 10 m). Para esto, se dividió a la provincia de Mendoza en dos zonas: las planicies del este y la montaña (Mapa 3). Para el análisis, las planicies del este fueron divididas en 4 regiones: Lavalle, Santa Rosa, La Paz y San Rafael-General Alvear. La zona de montaña fue dividida en 9 regiones: Uspallata-Calingasta, Potrerillos, Valle de Uco, Campo de los Andes, La Remonta, Yaucha-Papagayo, Río Diamante, Río Atuel y Malargüe y Río Grande.

En cada zona se ajustó una metodología particular de acuerdo a las características de los bosques nativos. En las planicies del este se realizó una clasificación basada en objetos, mientras que en la zona de montaña se realizó una clasificación supervisada basada en píxeles.



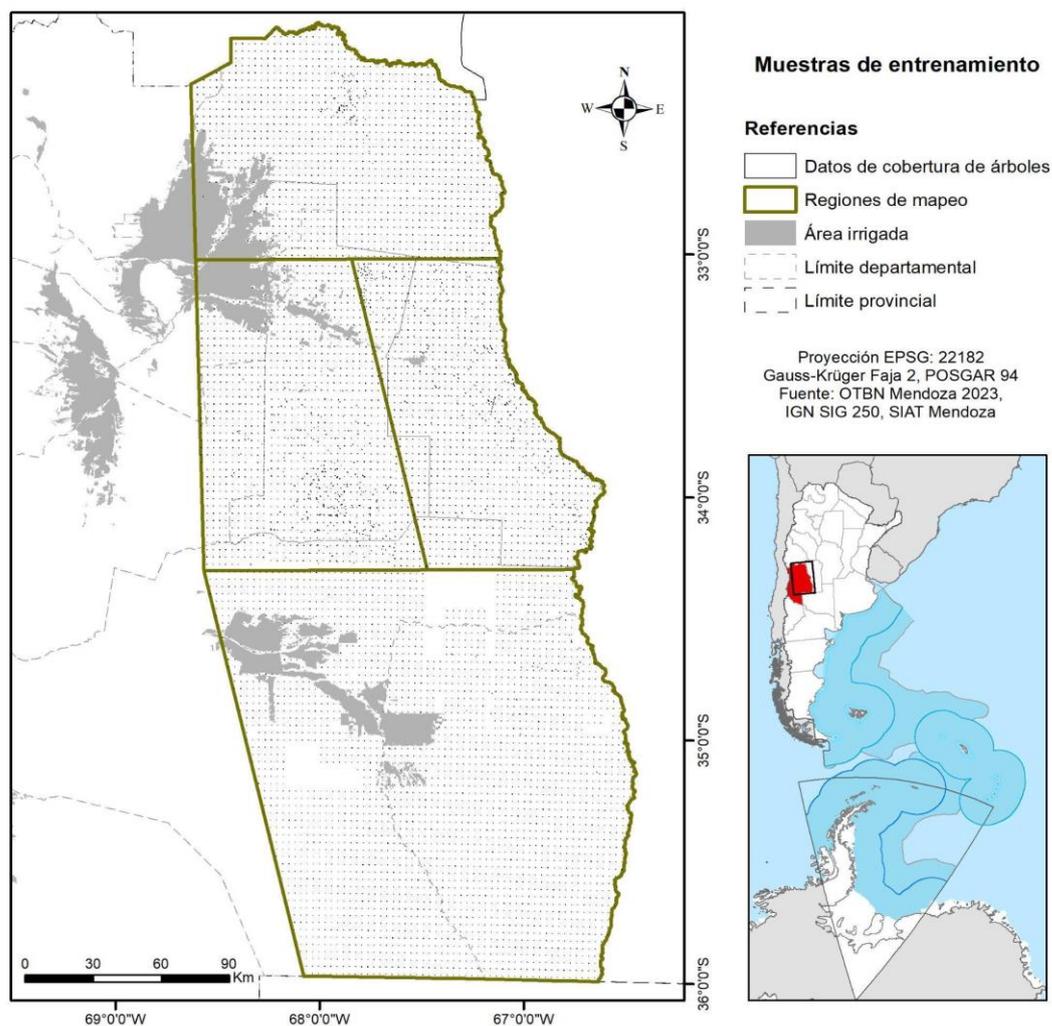
Mapa 3. Zonas en las que se dividió la provincia para el mapeo de la distribución de los bosques en las llanuras y en las montañas, mediante el análisis de imágenes satelitales.

Clasificación basada en objetos en la llanura

1. Para cada una de las regiones de la llanura, se elaboraron dos mosaicos libres de nubes, uno a partir de imágenes de primavera (noviembre y diciembre) y otro con imágenes de invierno (junio y julio). Esto se realizó para realzar las diferencias fenológicas entre los parches de bosques y las comunidades de arbustos. En el caso de Lavalle, Santa Rosa y La Paz se utilizaron imágenes obtenidas durante el año 2022; mientras que en el caso de San Rafael-General Alvear se utilizaron imágenes de 2017 (previas a un incendio de gran magnitud registrado en el área). Para cada región, ambos mosaicos se apilaron en una imagen.
2. Se realizó una segmentación de la imagen obtenida. Para esto, se utilizó el algoritmo Superpixel Clustering basado en SNIC (Simple Non-Iterative Clustering), considerando los siguientes parámetros: factor de compactación 0.5, conectividad

8, vecindad 128, semillas cada 25 píxeles. Estos parámetros se basan en trabajos previos (Tassi y Vizzari, 2020; Shafizadeh-Moghadam et al., 2021; Vizzari, 2022) y en el análisis visual de los resultados obtenidos para el área de estudio. El objetivo de la segmentación es obtener una imagen compuesta por parches (denominados “objetos”) en base a su comportamiento espectral similar. Por lo tanto, se espera que dichos objetos representen distintas coberturas de la tierra en la realidad (p.e. bosque, arbustal, suelo desnudo, etc.).

3. Para cada uno de los objetos obtenidos, se calcularon índices a partir de las bandas del mosaico de primavera, a fin de caracterizarlos. Por un lado, se calculó el SATVI (índice de vegetación ajustado al suelo), dado que dicho índice presenta un muy buen ajuste con los valores de cobertura de vegetación del Monte medidos a campo (Goirán et al., 2012). Por otro lado, se calcularon variables de textura a partir de una banda gris, calculada como: $(0.3 * NIR) + (0.59 * RED) + (0.11 * GREEN)$, siendo NIR la banda del infrarrojo cercano, RED la banda del rojo y GREEN la banda del verde (Vizzari, 2022). Las variables de textura se estimaron a partir de la Matriz de Co-ocurrencia de Niveles de Gris (GLCM): segundo momento angular, contraste, varianza, suma promedio y entropía. Estas variables sirven para caracterizar a los objetos en función a la variabilidad interna que presentan para los valores de reflectancia de sus píxeles. Por lo tanto, se espera que contribuyan a la distinción entre distintos tipos de objetos (p.e. bosques abiertos, bosques cerrados, arbustales con árboles, etc.).
4. Para cada objeto obtenido en (2) se calculó la media, el desvío estándar y la mediana de todas las variables estimadas (todas las bandas del visible y el infrarrojo de los mosaicos de primavera e invierno, el índice SATVI y las cinco variables de textura). Este cálculo produce una imagen final compuesta por 54 variables (capas). Se utilizó dicha imagen final para clasificar a los objetos según distintos niveles de cobertura de árboles utilizando el algoritmo Random Forest (100 árboles de decisión).
5. Los datos de cobertura de árboles se relevaron en polígonos de 1 ha utilizando el Collect Earth (que constituyen las muestras de entrenamiento). La distribución de los polígonos en la llanura se muestra en el Mapa 4. Este software permite estimar la cobertura de copas de manera objetiva, mediante la superposición de una grilla de conteo sobre imágenes de alta resolución disponibles en Google Earth y Bing Maps. Asimismo, estos datos fueron complementados con datos de cobertura de árboles relevados en el campo mediante parcelas forestales. En la tabla 3 se observa el número de muestras de entrenamiento y la exactitud obtenida en cada una de las clasificaciones.



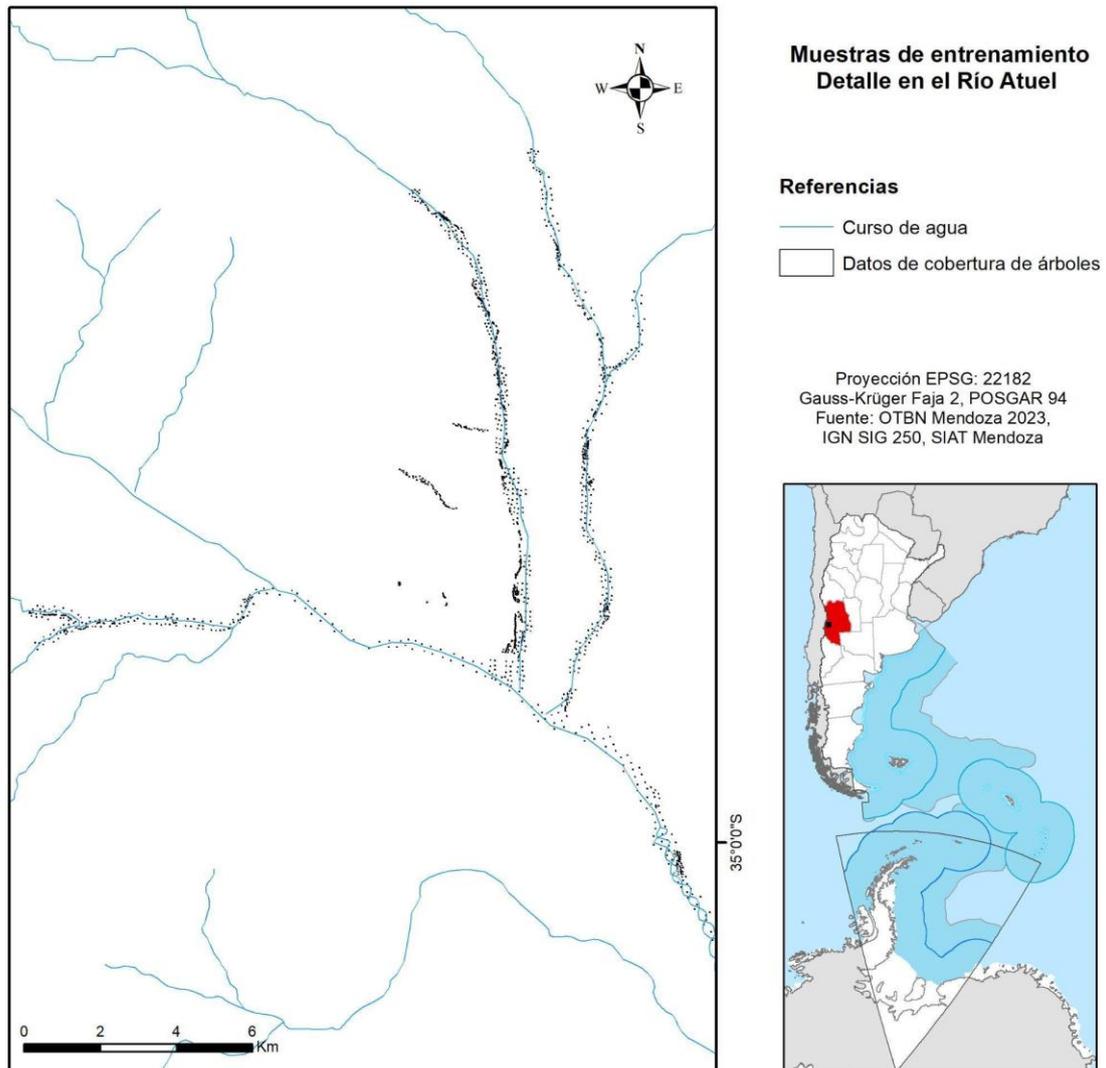
Mapa 4. Muestras de entrenamiento utilizadas para realizar las clasificaciones supervisadas de imágenes satelitales en las regiones de las planicies del este.

Tabla 3. Tipo de bosque, número de muestras de entrenamiento utilizadas y exactitud total obtenida en cada una de las regiones bajo análisis en la zona planicies del este.

Región	Tipo de bosque	Muestras de entrenamiento	Exactitud total
Noreste: Lavalle	Bosque freatófito entre médanos, influencia del Chaco árido	1238	0,78
Centro: Santa Rosa	Bosque abierto, depende de la recarga en cuenca media	1365	0,83
Centro este: La Paz	Bosque en galería, depende de la recarga en cuenca media	1346	0,77
Sureste: San Rafael - General Alvear	Bosque pluviofito, influencia del Espinal	2909	0,79

Clasificación basada en píxeles en los bosques de montaña

1. Considerando los requerimientos de las especies de los bosques de montaña, el área de estudio fue definida, en principio, a partir de un buffer trazado a 100 m a ambos lados de los cursos de agua permanentes (utilizando la capa del SIG 250 del IGN). Posteriormente, esta área fue ajustada considerando datos de campo de relevamientos forestales a fin de evitar incluir otras comunidades vegetales que presentan confusión espectral (p.e. vegas, vegetación exótica de los puestos, etc.).
2. Se elaboraron mosaicos libres de nubes, considerando la fenología de las especies. En el caso de los bosques de maitén y luma (perennes) se utilizaron imágenes satelitales obtenidas entre abril y septiembre. Para los bosques de chacay (caduca) se utilizaron imágenes obtenidas entre octubre y marzo. Las imágenes satelitales fueron obtenidas entre 2021 y 2022.
3. A partir de cada mosaico, se calcularon índices para mejorar la detección de los bosques considerando los requerimientos de las especies y sus características. Se calculó el MNDWI (índice de agua de diferencia normalizada modificado) para resaltar la presencia de agua y el NDMI (índice de humedad de diferencia normalizada) para resaltar la humedad del suelo. Para resaltar el follaje de los árboles se calcularon el NDVI (índice de vegetación de diferencia normalizada) y el EVI (índice de vegetación resaltada).
4. Las bandas del visible e infrarrojo de los mosaicos se apilaron con los índices calculados, lo que produce una imagen final compuesta por 10 variables (capas). A partir de dicha imagen final se clasificaron los píxeles en distintos niveles de cobertura de árboles utilizando el algoritmo Random Forest (10 árboles de decisión).
5. Los datos de cobertura de árboles (que constituyen las muestras de entrenamiento) se relevaron por interpretación visual de imágenes de alta resolución disponibles en Google Earth y Bing Maps (Mapa 5). En la tabla 4 se observa el número de muestras de entrenamiento y la exactitud obtenida en cada una de las clasificaciones.



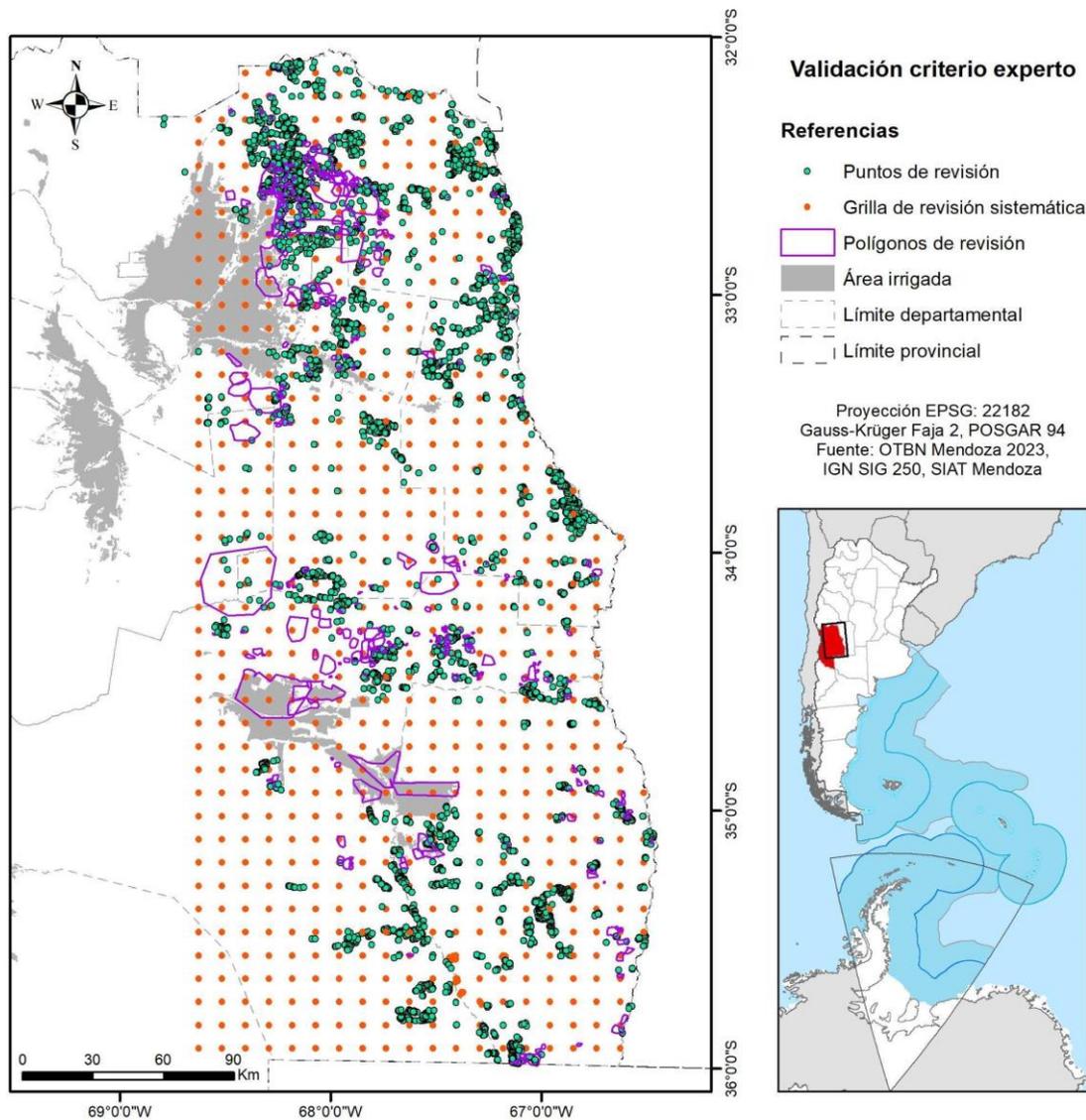
Mapa 5. Ejemplo de la forma de distribución de las muestras de entrenamiento utilizadas para realizar las clasificaciones supervisadas de imágenes satelitales, en este caso en la región del Río Atuel.

Tabla 4. Tipo de bosque, número de muestras de entrenamiento utilizadas y exactitud total obtenida en cada una de las regiones bajo análisis en la zona de montaña.

Región	Tipo de bosque	Muestras entrenamiento	Exactitud total
Uspallata	Bosque en galería de <i>O. trinervis</i> en terrazas aluviales.	152	0,94
Potrerrillos	Bosque de <i>O. trinervis</i> en matriz de vegetación exótica	1205	0,88
Valle de Uco		865	0,82
Campo de los Andes	Bosque de <i>O. trinervis</i> en matriz de vegetación exótica con <i>Escallonia myrtoidea</i>	2088	0,69
La Remonta	Bosque de <i>M. boaria</i> en quebradas húmedas con <i>O. trinervis</i> como elemento subordinado	2800	0,83
Yaucha-Papagayos	Bosque en galería de <i>O. trinervis</i> en terrazas aluviales.	2868	0,83
Río Diamante		4023	0,85
Río Atuel y Malargüe		3525	0,78
Río Grande		805	0,83

Validación mediante criterio experto

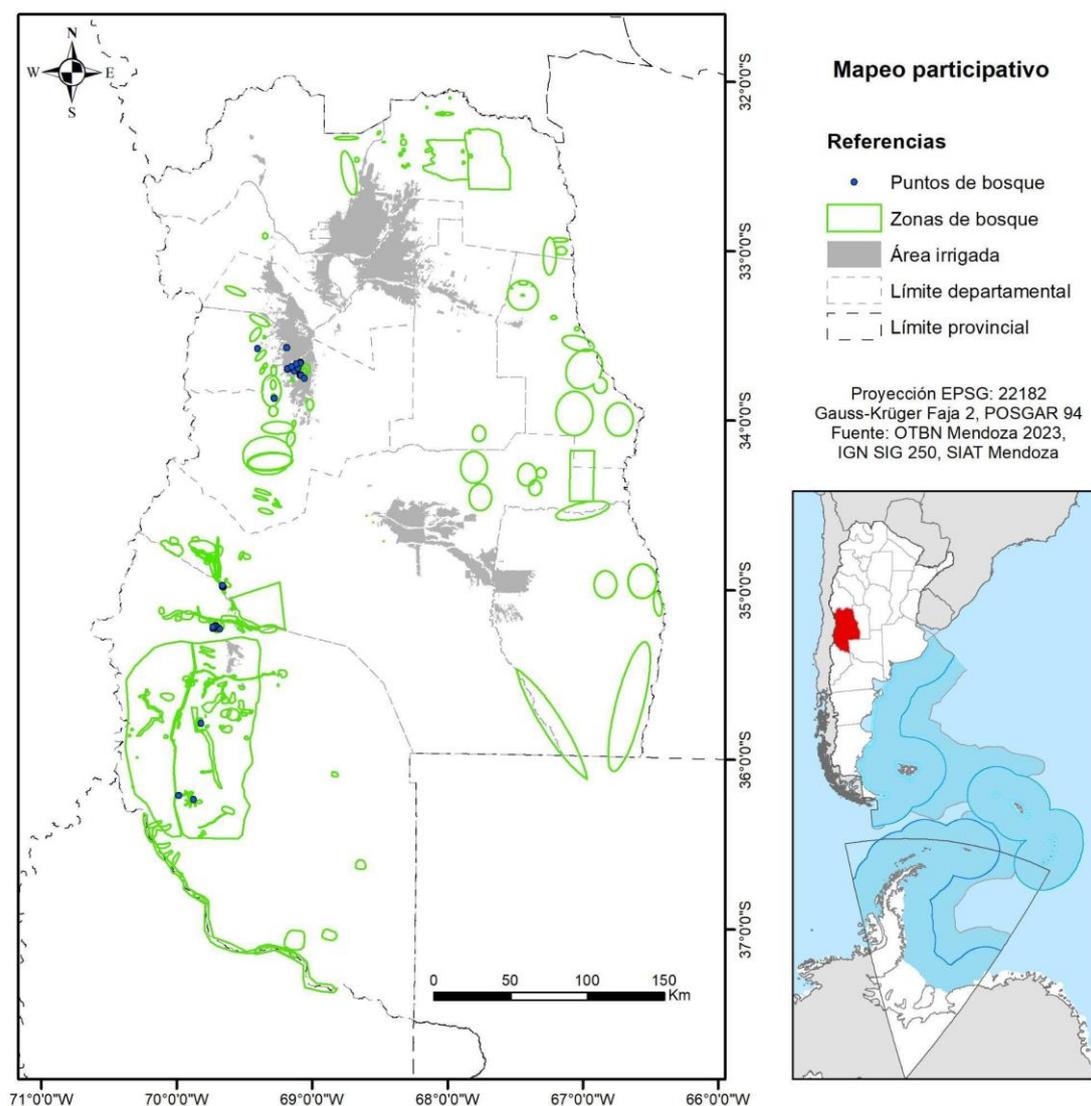
En una primera etapa, el mapa de bosque se corrigió relevando 6005 puntos y 328 polígonos para los cuales se determinó la presencia o ausencia de bosque (Mapa 6). Estos puntos se distribuyeron inicialmente en una grilla distribuida sistemáticamente en toda el área analizada. A esta grilla se sumaron puntos y polígonos distribuidos en función de la detección de zonas con errores en la grilla analizada, la existencia de trabajos previos, el análisis de los planes de manejo o conservación de bosque presentados en el marco del OTBN 2010. Para cada punto o polígono se determinó la presencia o no de bosque en base a la interpretación visual de imágenes de alta resolución disponibles en Google Earth y Bing Maps. En caso de detectarse un error en el mapa, se realizó la corrección en base a la incorporación o eliminación del objeto u objetos correspondientes.



Mapa 6. Puntos y polígonos de revisión utilizados para corregir el mapa de bosque mediante criterio experto.

Validación mediante mapeo participativo

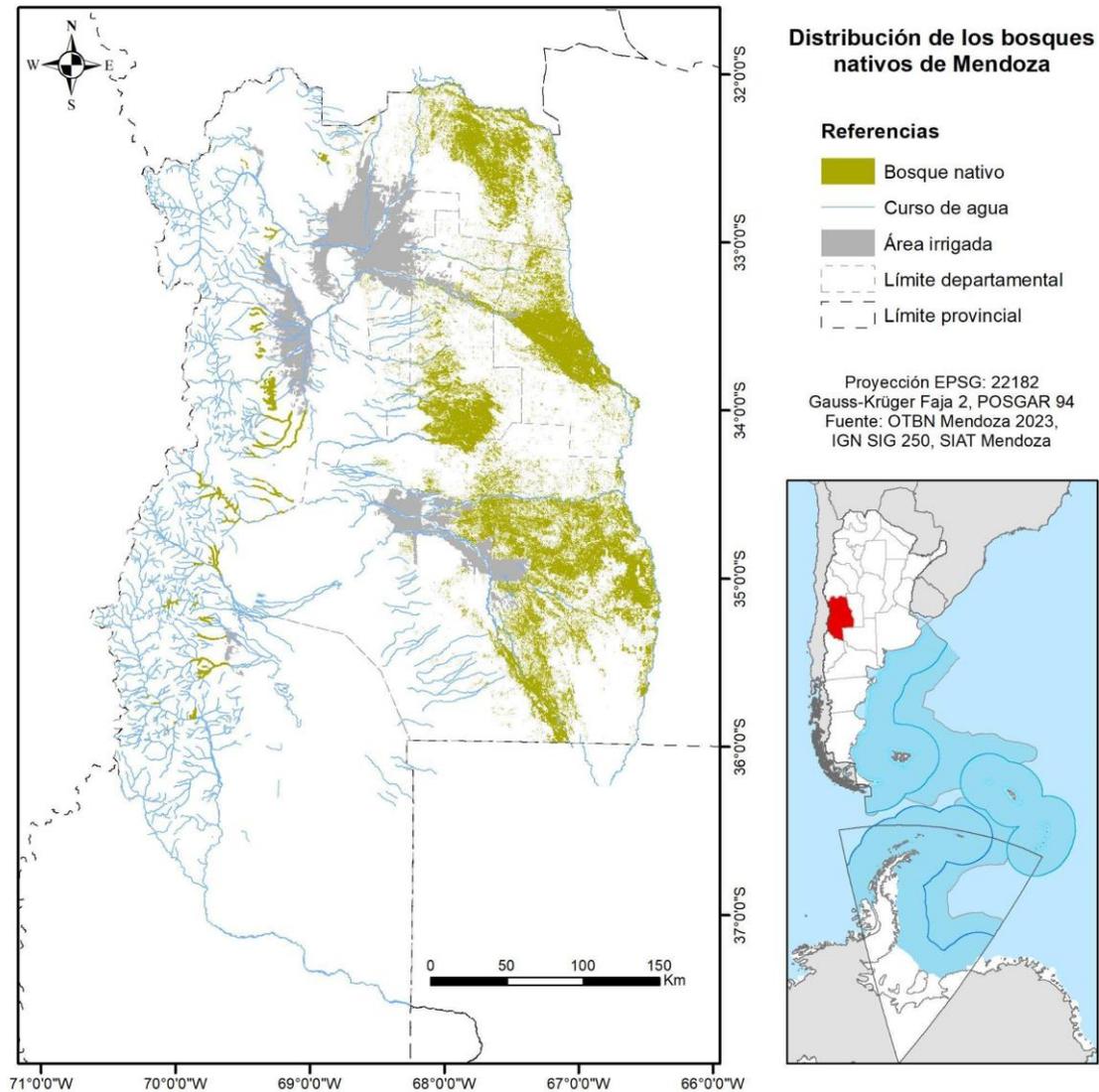
En una segunda etapa, el mapa de bosque se corrigió mediante los aportes de los participantes de los talleres de mapeo participativo, encuentros virtuales y las encuestas realizadas (ver descripción metodológica en el apartado correspondiente y en anexo 2 “Proceso de Participación Social”). En los casos en los que el mapeo participativo del bosque señaló zonas que no estaban incluidas en el mapeo mediante imágenes satelitales o, por el contrario, se señalaron ausencia de bosque en zonas mapeadas, se corroboró la presencia de bosque mediante interpretación visual de imágenes de alta resolución y se realizó una clasificación digital de imágenes de dicho sector siguiendo las metodologías descritas previamente. En el Mapa 7, se observan las áreas revisadas a partir de lo sugerido en el proceso participativo.



Mapa 7. Puntos y zonas de bosque señalados por el mapeo participativo. Los aportes fueron revisados utilizando imágenes de alta resolución. En los casos en los que se encontraron parches de bosque no mapeados, fueron incluidos en el mapa de bosque final.

Elaboración del mapa final

Una vez incorporadas todas las correcciones necesarias, detectadas durante el proceso de validación, se eliminaron los parches de bosque de superficie menor a 0.5 ha. Se excluyeron de esta eliminación a los bosques asociados a cursos de agua y los bosques identificados mediante el mapeo participativo. La superficie total de los bosques nativos identificados en la provincia de Mendoza es 1.480.231 ha y su distribución se observa en el Mapa 8.



Mapa 8. Distribución de los bosques nativos de Mendoza.

Proceso de Participación Social

La participación social de todos aquellos actores vinculados a los bosques nativos, constituye un elemento fundamental para promover una verdadera gobernanza participativa y plural, que contemple desde una mirada integral, las diferentes dimensiones de los ecosistemas forestales incluyendo a sus habitantes como un componente clave de estos sistemas socio-ecológicos. Desde esta perspectiva, la incorporación de la valoración y el uso que dan las comunidades de los bosques nativos y/o sus zonas aledañas, resulta de gran interés en el proceso de actualización del Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la provincia de Mendoza.

En este sentido, es importante destacar que el primer OTBN desarrollado por la provincia (Villagra et al., 2010) presentó una serie de limitaciones, destacándose aquellas relacionadas con el escaso desarrollo del proceso participativo efectuado en dicha oportunidad. Dichas falencias se vinculan principalmente a la falta de recursos

humanos y períodos de tiempo insuficientes destinados a su ejecución. Atento a ello, es que en el presente proceso de actualización se ha priorizado el proceso de participación social, instrumentando una serie de acciones interinstitucionales para tal fin y disponiendo de los recursos logísticos necesarios para su ejecución. En este marco, los objetivos planteados que guiaron el proceso de participación pública son los siguientes:

Objetivos generales:

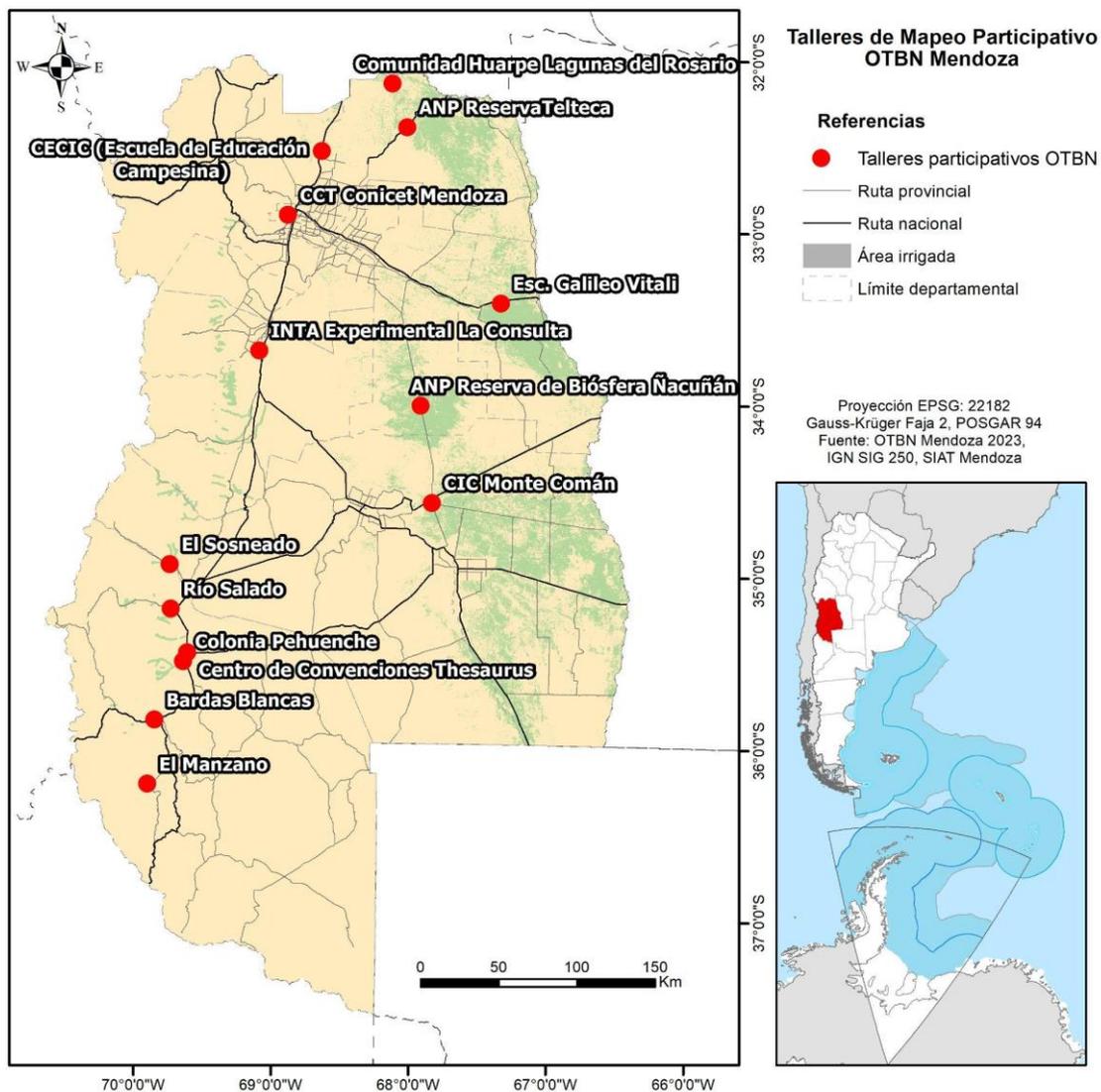
- 1- Lograr la participación efectiva, amplia y plural de los diferentes actores sociales vinculados al bosque nativo, con especial interés en las comunidades originarias y campesinas que habitan áreas boscosas y sus áreas colindantes, bajo un enfoque de género e intergeneracional, a fin de identificar sus relaciones con el BN y su valoración.
- 2- Integrar el conocimiento científico, técnico, gubernamental y local referido a la localización y valoraciones del bosque nativo.

Objetivos específicos

- 1- Identificar, caracterizar y localizar los actores sociales que habitan o realizan sus actividades productivas vinculados al BN, entre los cuales es posible mencionar campesinos e indígenas y sus organizaciones, productores ganaderos individuales o nucleados a través de diferentes cámaras, asociaciones o cooperativas, puesteros, crianceros, entre otros.
- 2- Diseñar estrategias para promover su participación efectiva en las diferentes etapas del proceso.
- 3- Construir, ajustar y validar colectivamente el mapa de inventario de bosque nativo de la provincia de Mendoza.
- 4- Identificar y espacializar los usos del suelo y los principales problemas de degradación en el BN a partir de los aportes de los diferentes grupos sociales.
- 5- Conocer las valoraciones de las diferentes formaciones boscosas utilizando el marco de trabajo de las contribuciones de la naturaleza para las personas, que incluye contribuciones de regulación, contribuciones materiales y contribuciones no materiales.
- 6- Incorporar al OTBN de la provincia de Mendoza los diferentes aportes generados en el marco del proceso participativo.

Partiendo de una visión compartida entre la DRNR y el equipo de CONICET en cuanto a la relevancia que los procesos de participación revisten para la formulación y aplicación de las políticas públicas ambientales, es que a partir del análisis de los distintos actores vinculados al bosque, se diseñó un proceso colectivo para promover la participación

efectiva de los diferentes actores vinculados al bosque. El mismo se basó en dos estrategias centrales: por una parte, instancias de participación presencial tales como la realización de talleres territoriales de mapeo participativo llevados a cabo en las regiones que albergan formaciones boscosas de la provincia (Mapa 9, Figuras 6, 7, 8 y 9), y el desarrollo de jornadas de difusión y participación ciudadana, y por otra, instancias de participación virtual, tales como talleres y reuniones institucionales con la Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial (APOT) y con los municipios que poseen bosque nativo, encuestas online sobre la percepción del bosque nativo, posibilidad de aportar datos sobre bosques mediante correo institucionales, entre otros.



Mapa 9: Sitios de realización de talleres territoriales de mapeo participativo



Figura 6: Taller territorial de bosque nativo en la ciudad de Malargüe



Figura 7: Taller territorial de bosque nativo en la ciudad de La Paz



Figura 8: Taller territorial de bosque nativo en Colonia Pehuenche-Malargüe



Figura 9: Taller territorial de bosque nativo en Lagunas del Rosario, Lavalle

Una mención especial merecen las acciones tendientes a asegurar la inclusión en el proceso de actualización del valor otorgado por las comunidades de pueblos originarios

a las áreas boscosas y/o sus sectores colindantes, de los recursos naturales, entendiendo a los bosques nativos como ecosistemas forestales integrales, donde todos sus componentes y las interacciones entre los mismos, intervienen de manera directa y/o indirecta en la supervivencia de dichas comunidades y en el mantenimiento de su cultura. A efectos de dar cumplimiento con lo dispuesto en la Ley Nº 26.160 de relevamiento territorial de comunidades indígenas y de acuerdo a lo establecido en la Ley Nº 24.071 de 1992, ratificatoria del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas, se diseñaron un conjunto de acciones para garantizar la participación de las comunidades huarpes y mapuches, ambas reconocidas como pueblos originarios registrados en el Registro Nacional de Comunidades Indígenas (Re.Na.C.I.) del Instituto Nacional de Asuntos Indígenas. Éstas forman parte junto a otros 37 pueblos indígenas originarios autorreconocidos en Argentina.

Es importante mencionar que, en forma transversal a las diferentes etapas desarrolladas en el proceso, se adoptó el enfoque de género e intergeneracional, dando cumplimiento a los marcos normativos internacionales y nacionales referidos a la materia. Asimismo, se aseguró el consentimiento previo, libre e informado de los participantes. En este sentido, resulta pertinente mencionar que todo el proceso participativo ha sido concebido bajo los principios del Acuerdo de Escazú, primer acuerdo regional ambiental de América Latina y el Caribe que busca garantizar la implementación de los derechos de acceso a la información pública, el acceso a la justicia en asuntos ambientales y la participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales. Todo esto contribuye a la protección del derecho de cada persona, a vivir en un ambiente sano y a su desarrollo sostenible. Este acuerdo Argentina lo aprobó en 2020 mediante la Ley Nº 27.566.

El proceso participativo llevado a cabo, cumplió un rol central en la actualización del OTBN. El mismo se presenta en detalle en ANEXO II dando cumplimiento a lo establecido en la Resolución 417/2020 de COFEMA. No obstante, en el presente apartado, se incluye una síntesis sobre la cantidad de participantes del proceso bajo las diferentes modalidades (Tabla 5) y una línea del tiempo donde se representan gráficamente las diferentes etapas desarrolladas en el marco del proceso participativo (Figura 10).

Tabla 5. Cantidad de participantes bajo diferentes modalidades. Proceso participativo de actualización del OTBN de la provincia de Mendoza.

Instancias participativas presenciales	Total de participantes
Talleres territoriales de mapeo participativo	353
Centro de Formación e Investigación Campesino - UST	17
Área Natural Protegida Bosques Telteca	21
Comunidad Lagunas del Rosario - Sitio Ramsar Lagunas de Huanacache, Desaguadero y del Bebedero	26
Centro Integrador Comunitario Monte Comán- San Rafael	37
Centro de Convenciones y Exposiciones Thesaurus Malargüe (horario mañana)	39
Centro de Convenciones y Exposiciones Thesaurus - Malargüe (horario tarde)	24
Pueblos originarios de Malargüe - Colonia Pehuenche y parajes cordilleranos	88
Valle de Uco	44
Reserva de Biosfera Ñacuñán	24
Escuela Técnica Galileo Vitali - Departamento de La Paz	33
Jornadas Técnicas de Difusión	76
Centro Científico Tecnológico-Conicet Mendoza	60
Honorable Legislatura de la provincia de Mendoza	16
Jornadas de Participación Ciudadana	122
Departamento de Gral. Alvear	35
Departamento de La Paz	22
Ciudad de Mendoza - Legislatura Provincial	65
Subtotal Instancias Presenciales	551
Instancias participativas virtuales	
Encuesta online sobre identificación y valoración del bosque nativo	161
Taller Interinstitucional OTBN con Municipios	35
Reuniones Técnicas con áreas de Ambiente y Ordenamiento Territorial de cada municipio poseedor de bosque nativo	13
Subtotal Instancias Virtuales	209
Total de participantes en ambas modalidades	760

Actualización OTBN Instancias de participación y articulación institucional

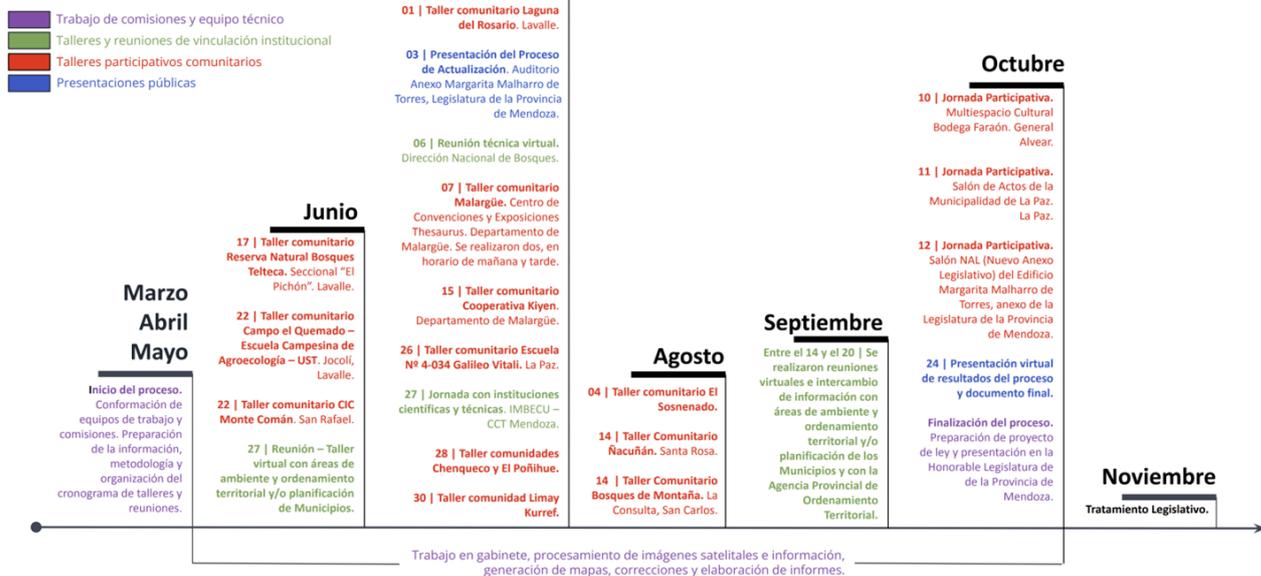


Figura 10: Actualización OTBN. Instancias de participación y articulación institucional.

Ordenamiento territorial de los bosques

Se clasificaron las áreas boscosas en tres categorías de conservación a través de un sistema multicriterio que consideró los 10 criterios de sustentabilidad indicados en la Ley 26.331, y además 2 criterios considerados importantes en la Provincia de Mendoza: grado de desertificación y la articulación con el Ordenamiento Territorial de la Provincia de Mendoza. La metodología de valoración para cada criterio se detalla en el apartado correspondiente. Los doce criterios utilizados fueron integrados en un sistema de información geográfico y sintetizados en un índice obtenido a partir de los valores de ponderación de cada uno de los criterios para cada punto del mapa. Este índice representa el valor de conservación de cada área. Los doce criterios evaluados fueron:

- 1) Superficie.
- 2) Vinculación con otras comunidades naturales.
- 3) Vinculación con áreas protegidas existentes e integración regional.
- 4) Existencia de valores biológicos sobresalientes.
- 5) Conectividad entre ecorregiones.
- 6) Estado de conservación.
- 7) Potencial forestal.
- 8) Potencial de sustentabilidad agrícola.
- 9) Potencial de conservación de cuencas.
- 10) Valor para las comunidades indígenas y campesinas.
- 11) Desertificación.
- 12) Articulación con Ordenamiento Territorial de la provincia (Ley 8051).

Criterio 1: Superficie

Definición según ley 26331

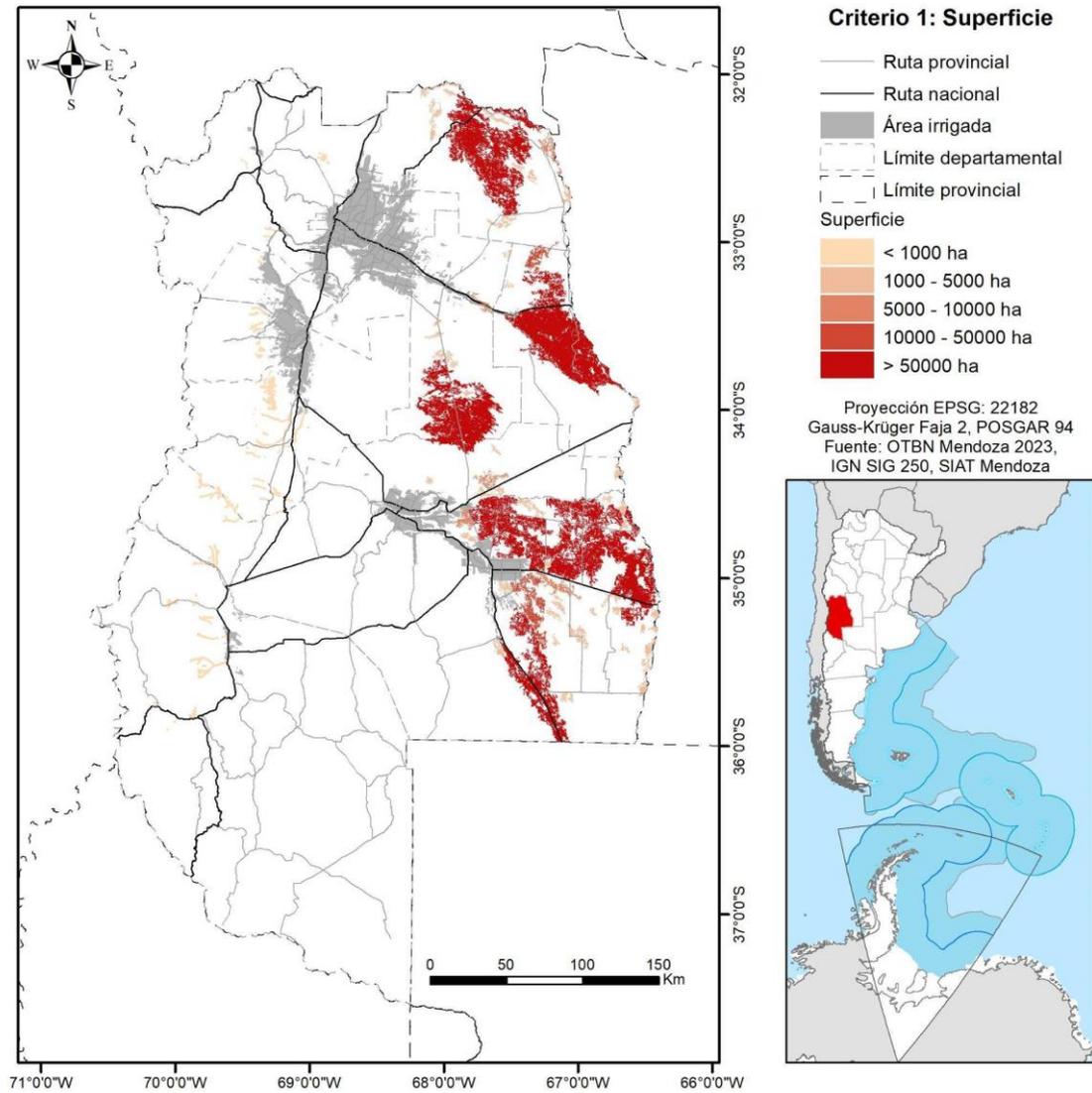
Es el tamaño mínimo de hábitat disponible para asegurar la supervivencia de las comunidades vegetales y animales. Esto es especialmente importante para las grandes especies de carnívoros y herbívoros.

Procedimiento y criterios adoptados

Considerando que es complejo poder definir el tamaño mínimo de hábitat disponible para asegurar la supervivencia de las comunidades vegetales y animales, para el OTBN provincial se propone tener en cuenta los aspectos estructurales definidos en la Resol. 230 de COFEMA y la continuidad de la estructura boscosa como indicador de aspectos que conciernen al funcionamiento de estos ecosistemas, referidos a la dinámica poblacional de animales y plantas, dinámica hídrica y del ciclo de nutrientes a escala regional.

De esta forma, a partir del análisis de los parches bosques obtenidos durante el mapeo de distribución de los bosques y a través de procedimientos de Sistemas de Información Geográfica, se calculó la superficie de los parches continuos de bosque y se asignaron los valores del criterio en función la superficie de cada uno.

En el mapa 10 se presenta el mapa con la distribución de los parches de distintos tamaños y en la tabla 6 la valoración del criterio para el álgebra de mapas.



Mapa 10. Distribución de valores del criterio 1 en los bosques de Mendoza.

Tabla 6: Valoración del criterio 1 - superficie.

Categoría según tamaño del parche	Valor
Parches menores de 1000 ha	10
1000-5000 ha	25
5000-10000 ha	50
10000-50000 ha	75
>50000 ha	100

Criterio 2: Vinculación con otras comunidades naturales

Definición

Vinculación entre un parche de bosque y otras comunidades naturales con el fin de preservar gradientes ecológicos completos.

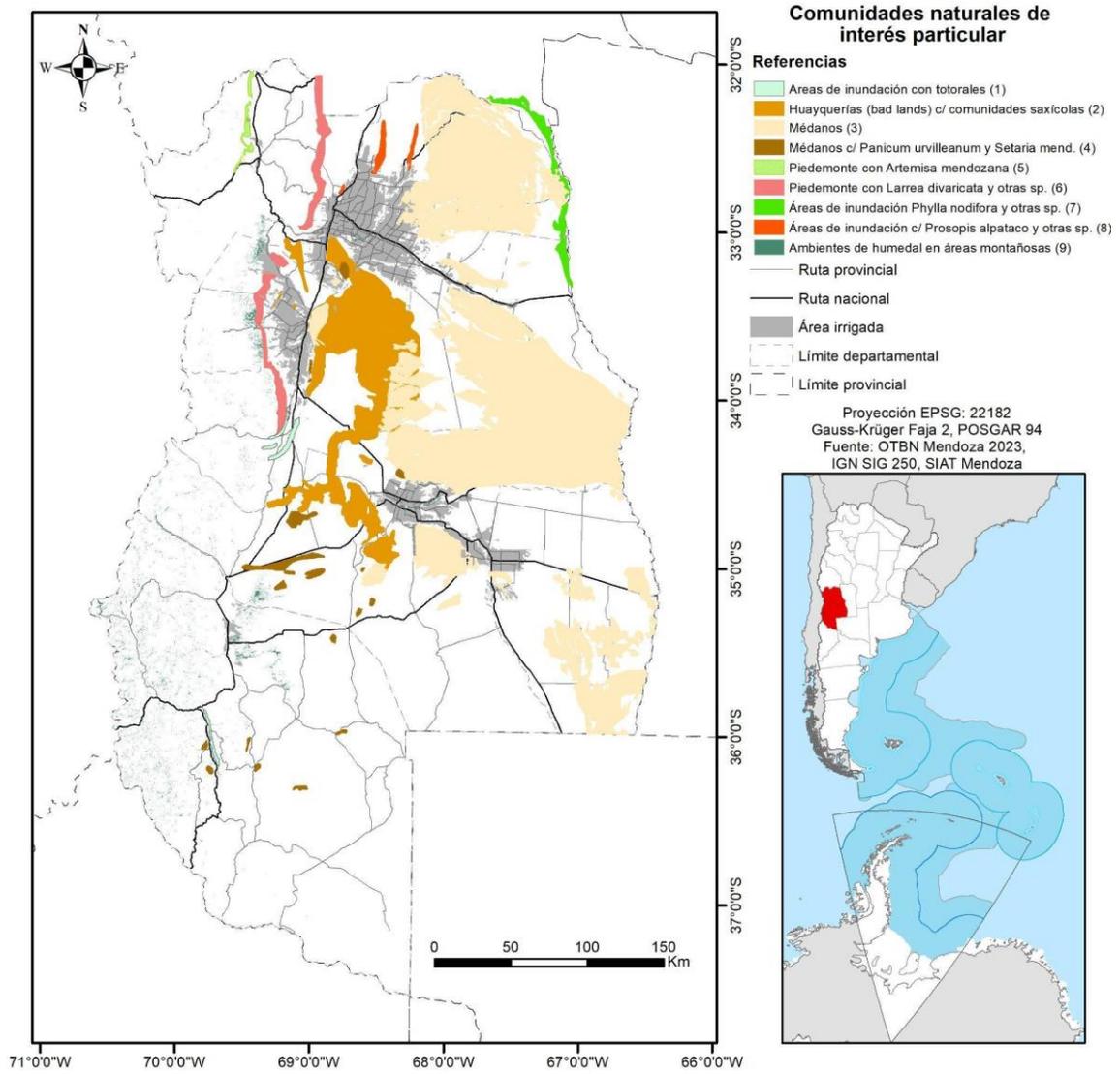
Justificación

Este criterio toma en cuenta que hay especies que utilizan distintos ecosistemas en diferentes épocas del año en búsqueda de recursos y condiciones adecuadas y que, por lo tanto, la conservación de los ecosistemas depende de la conservación de los ecosistemas vinculados. Este criterio le da valor de conservación a aquellos bosques vinculados con ecosistemas especiales.

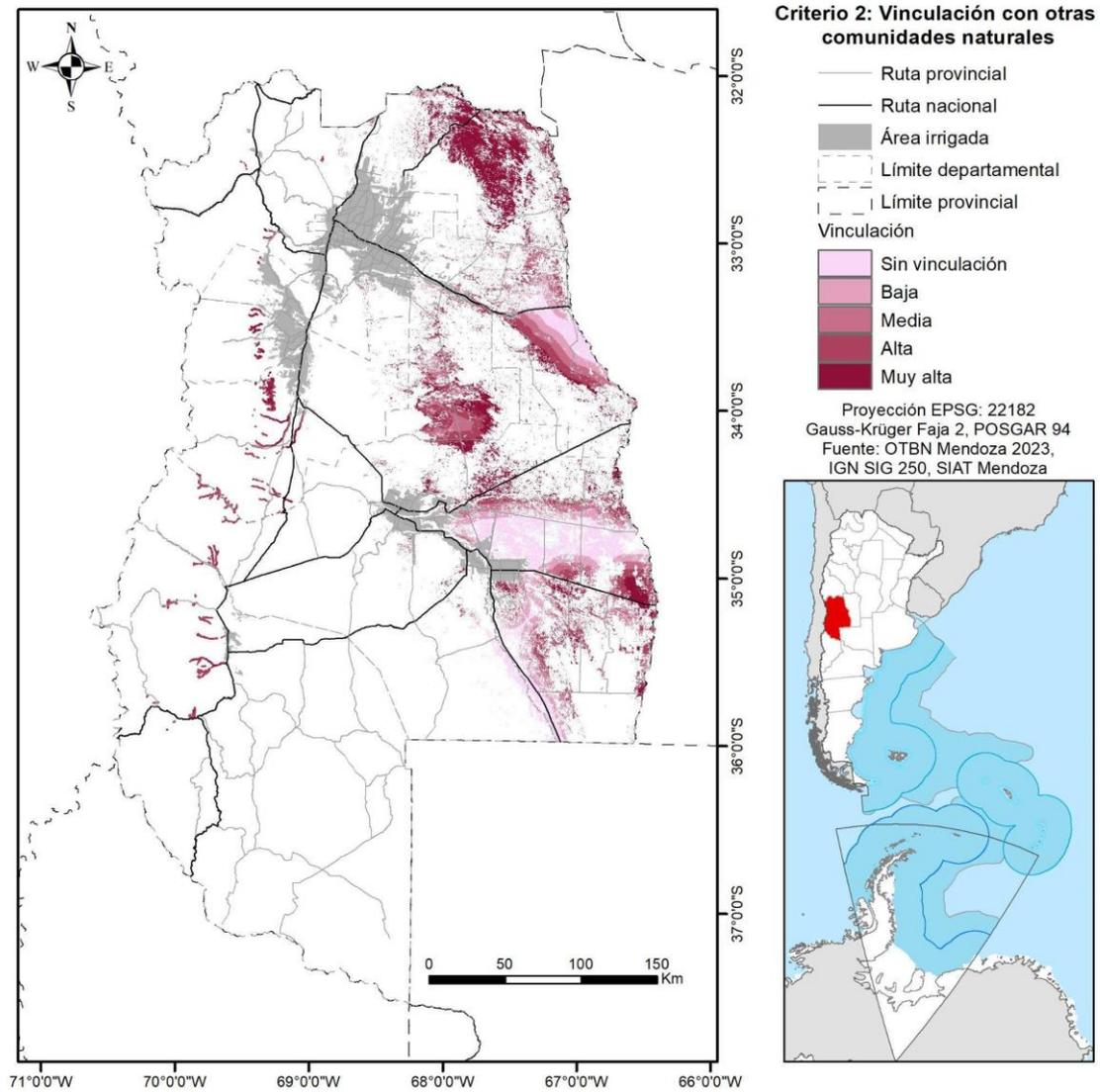
Procedimientos y criterios adoptado

Se seleccionaron unidades ambientales de interés en función de sus particularidades, servicios ecosistémicos o fragilidad, como ecosistemas lacustres, médanos, humedales de montaña (Mapa 11). Las comunidades naturales de interés se seleccionaron a partir de las unidades de vegetación de Roig et al. (1996). Los humedales fueron mapeados mediante la aplicación de un índice espectral, el Enhanced Vegetation Index (EVI), el cual fue utilizado previamente para identificación de vegas (humedales altoandinos) con diferentes objetivos, tales como los requerimientos de hábitat de la ranita del Pehuenche (Corbalán et al., 2023) o para la realización de inventario de humedales altoandinos en la cuenca alta del río Grande de Malargüe (Rubio et al., 2022) o en la cuenca del río Blanco de Potrerillos (Rubio et al. 2018b) . El procesamiento se realizó con la plataforma abierta Google Earth Engine, para el periodo 2020 - 2022, sobre un mosaico de imágenes satelitales Sentinel 2. La capa ráster resultante fue filtrada con valores umbrales de 0.3 y 0.4 y poligonizada. Su validación se realizó chequeando imágenes de alta resolución de Google Satellite y revisando sitios conocidos.

Se consideró que aquellas unidades de bosques incluidas o cercanas a esas unidades ambientales tienen mayor valor de conservación que los bosques lejanos. Por esto, a partir de la capa de ambientes de interés (Mapa 11), se calcularon las distancias euclidianas entre cada punto de bosque y las unidades seleccionadas. En el mapa 12 se presenta la valoración de los bosques por su importancia para la conservación de las unidades ambientales vinculadas y en la tabla 9 la valoración del criterio para el álgebra de mapas.



Mapa 11: Comunidades naturales de interés particular para la conservación.



Mapa 12. Distribución de valores del criterio 2 en los bosques de Mendoza.

Tabla 7: Valoración del criterio de conservación 2 en función de la distancia de los bosques a unidades ambientales de interés para la conservación.

Categoría según distancia a ambiente de interés	Valor
Bosque sin vinculación con el ambiente de interés por encontrarse a más de 15,1 km de distancia	1
Bosque con baja vinculación por encontrarse a una distancia entre 10,1 y 15 km del ambiente de interés	25
Bosque con media vinculación por encontrarse a una distancia entre 5,1 y 10 km del ambiente de interés	50
Bosque con alta vinculación por encontrarse a menos de 5 km del ambiente de interés	75
Bosque con muy alta vinculación por encontrarse superpuesto con el ambiente de interés	100

Criterio 3: Vinculación con áreas protegidas existentes e integración regional

Definición

Vinculación entre un parche de bosque y otras comunidades naturales con el fin de preservar gradientes ecológicos completos.

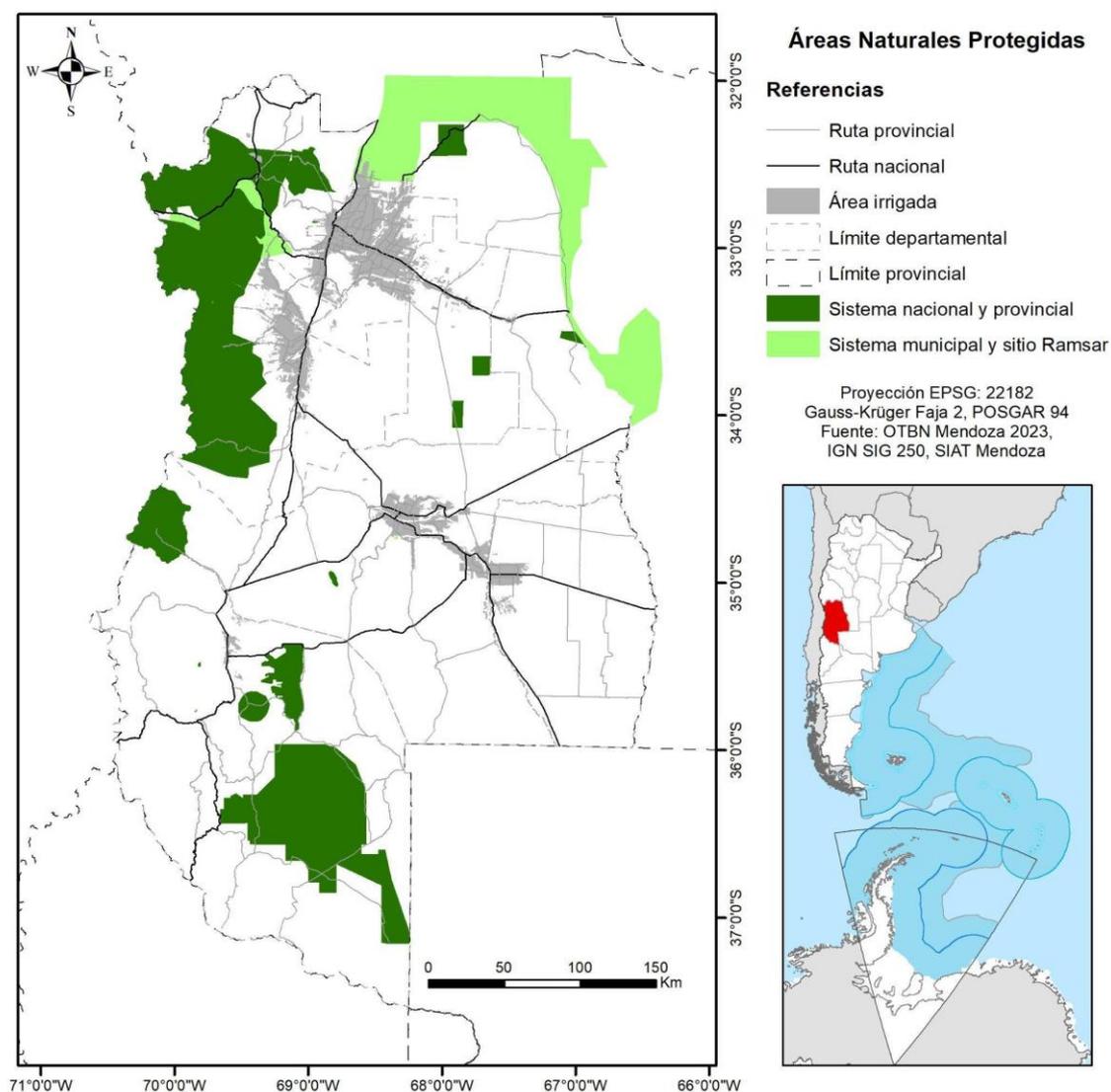
Justificación

Aquellas áreas de bosque que se encuentran cercanas a áreas protegidas tienen un valor mayor en cuanto a conservación, ya que pueden constituir áreas de amortiguación a las áreas protegidas, o áreas de intercambio biótico regional que mantienen la estabilidad de las áreas protegidas.

Adicionalmente, son complementarias de las áreas protegidas como unidades de paisaje para poder generar una integración regional y poder establecer corredores ecológicos que vinculen a las áreas protegidas.

Procedimientos y criterios adoptados:

Se trabajó con dos mapas, el obtenido de los Bosques de la Provincia de Mendoza y un mapa de Áreas protegidas en la Provincia de Mendoza. La capa de áreas protegidas ha sido facilitada por la Dirección de Recursos Naturales de la Provincia de Mendoza. En las tablas 8, 9, 10 y 11 se presentan las Áreas Protegidas de la Provincia de Mendoza y su jurisdicción (Nacional, Provincial, Municipal o Privadas) con sus características como las ecorregiones que corresponden a las de Burkart et al. (1999) y el tipo de vegetación es tomado de Roig et al. (1996).



Mapa 13. Áreas naturales protegidas de Mendoza.

Tablas 8, 9, 10 y 11. Listado de áreas naturales protegidas de Mendoza.

De Jurisdicción Nacional

Nombre	Año creación	Finalidad	Sup. (ha)	Ecorregión	Vegetación
Reserva del Ejército Uspallata			215.375	Monte de Sierras y Bolsones y Altos Andes	Vegetación de Montaña y de Bolsones y Huayquerías

De Jurisdicción Provincial

Nombre	Año	Finalidad	Sup. (ha)	Ecorregión (Burkart et al., 2019)	Vegetación (Roig et al., 2005)

Reserva de Biósfera Ñacuñán	1961	Restauración y conservación de bosques de <i>Prosopis flexuosa</i> .	14.000	Monte de Mesetas y Llanuras	Travesías
Reserva Natural Humedal Llanquanelo	1980	Conservación de aves acuáticas, de los cuerpos de agua (humedales) y de los recursos petrolíferos	65.000	Estepa Patagónica	Vegetación de la Región Volcánica de la Payunia
Reserva Natural La Payunia	1982	Protección de aspectos geológicos y geomorfológicos y su fauna asociada (guanacos)	666.000	Estepa Patagónica	Vegetación de la Región Volcánica de la Payunia
Parque Provincial Aconcagua	1983	Conservación de flora y fauna altoandina y del material arqueológico.	71.000	Altos Andes	Vegetación de Montaña
Reserva Natural Divisadero Largo	1983	Protección del conjunto de afloramientos de rocas sedimentarias fosilíferas	492	Monte de Sierras y Bolsones	Vegetación de Bolsones y Huayquerías
Reserva Natural y Cultural Bosques Telteca	1985	Conservación de bosques de <i>Prosopis flexuosa</i> .	22.000	Monte de Mesetas y Llanuras	Travesías
Reserva Natural Laguna del Diamante	1994	Conservación de endemismos biológicos y protección de la Laguna del Diamante.	192.000	Altos Andes	Vegetación de Montaña
Reserva Paisajística y Cultural Manzano Histórico	1994	Protección de masas glaciarias y su alto valor paisajístico, natural, histórico y cultural.	1.100	Monte de Mesetas y Llanuras	Vegetación de Bolsones y Huayquerías
Reserva de Usos Múltiples Sierra Pintada	1996	Salvaguardar un paisaje de singular belleza con sus elementos geológicos, florísticos y faunísticos propios de la región.	13.500	Monte de Mesetas y Llanuras	Travesías
Parque Provincial Volcán Tupungato	1997	Valor hidrográfico y arqueológico	187.000	Altos Andes	Vegetación de Montaña
Reserva Natural Caverna de Las Brujas	1997	Protección del sistema de cavernas interconectadas entre sí y del relieve kárstico general (formaciones subterráneas de estalagmitas y estalactitas).	450	Estepa Patagónica	Vegetación de Montaña
Reserva Natural Castillos de Pincheira	1999	Conservación de formaciones naturales producidas por sedimentación de antiguas erupciones volcánicas.	650	Estepa Patagónica	Vegetación de la Región Volcánica de la Payunia
Reserva Natural Laguna Las Salinas	2001	Conservación del sistema hídrico del que depende el humedal y los sitios de nidificación de las aves migratorias	3.500	Monte de mesetas y Llanuras	Vegetación de la Región Volcánica de la Payunia
Monumento Natural Puente del Inca	2006	Protección de la formación geológica natural y su belleza escénica.	500	Altos Andes	Vegetación de Montaña
Parque Provincial Cordón del Plata	2011	Nacientes de glaciares, ecosistemas característicos de alta montaña y el patrimonio arqueológico y paleontológico.	175.000	Altos Andes	Vegetación de Montaña
Reserva Natural Manzano Portillo de Piuquenes	2012	Conservación de formaciones y afloramientos geológicos y fosilíferos.	313.000	Altos Andes	Vegetación de Montaña
Reserva de Recursos y Reserva Hídrica Natural Laguna del Atuel	2012	Conservación de los glaciares, las vegas altoandinas y las nacientes de cuencas hídricas.	70.000	Altos Andes	Vegetación de Montaña
Parque Provincial Científico de Observación del Espacio (DS3)	2013	Apoyo a los proyectos de China asociados a la exploración lunar. Proyectos de investigación científica, tareas de telemetría, seguimiento y control de emisiones espaciales.	40.200	Estepa Patagónica	Vegetación de la Región Volcánica de la Payunia
Reserva Casuchas del Rey		Conservación de la arqueología e historia moderna (construcciones del siglo XVIII).	Tres pequeños sitios independientes en las márgenes del Río Cuevas.	Altos Andes	Vegetación de Montaña
Lote 11	1961	Complementaria a Ñacuñán	7.682	Monte de Mesetas y Llanuras	Travesías

Lote Ñacuñán	1961	Complementaria a Ñacuñán	12.300	Monte de Mesetas y llanuras	Travesías
--------------	------	--------------------------	--------	-----------------------------	-----------

De Jurisdicción Municipal

Nombre	Año creación	Finalidad	Sup. (ha)	Ecorregión	Vegetación
Rincón del Indio (San Rafael)	2006	Sitios arqueológicos	430		
Laguna de Soria (Lavalle)	2022	Protección de humedales	790	Monte de Mesetas y llanuras	
Área Ambiental Municipal Protegida Potrerillos (Luján de Cuyo)	2011	Preservación de los ecosistemas naturales y humanos, la protección de la flora y fauna nativa, la defensa de ríos y la conservación de las tradiciones sociales y culturales	30.000	Altos Andes	
El trapal (General Alvear)	1994	Conservación de tres lagunas.	143	Monte de Mesetas y llanuras	

De Jurisdicción Privada y Sitios Ramsar

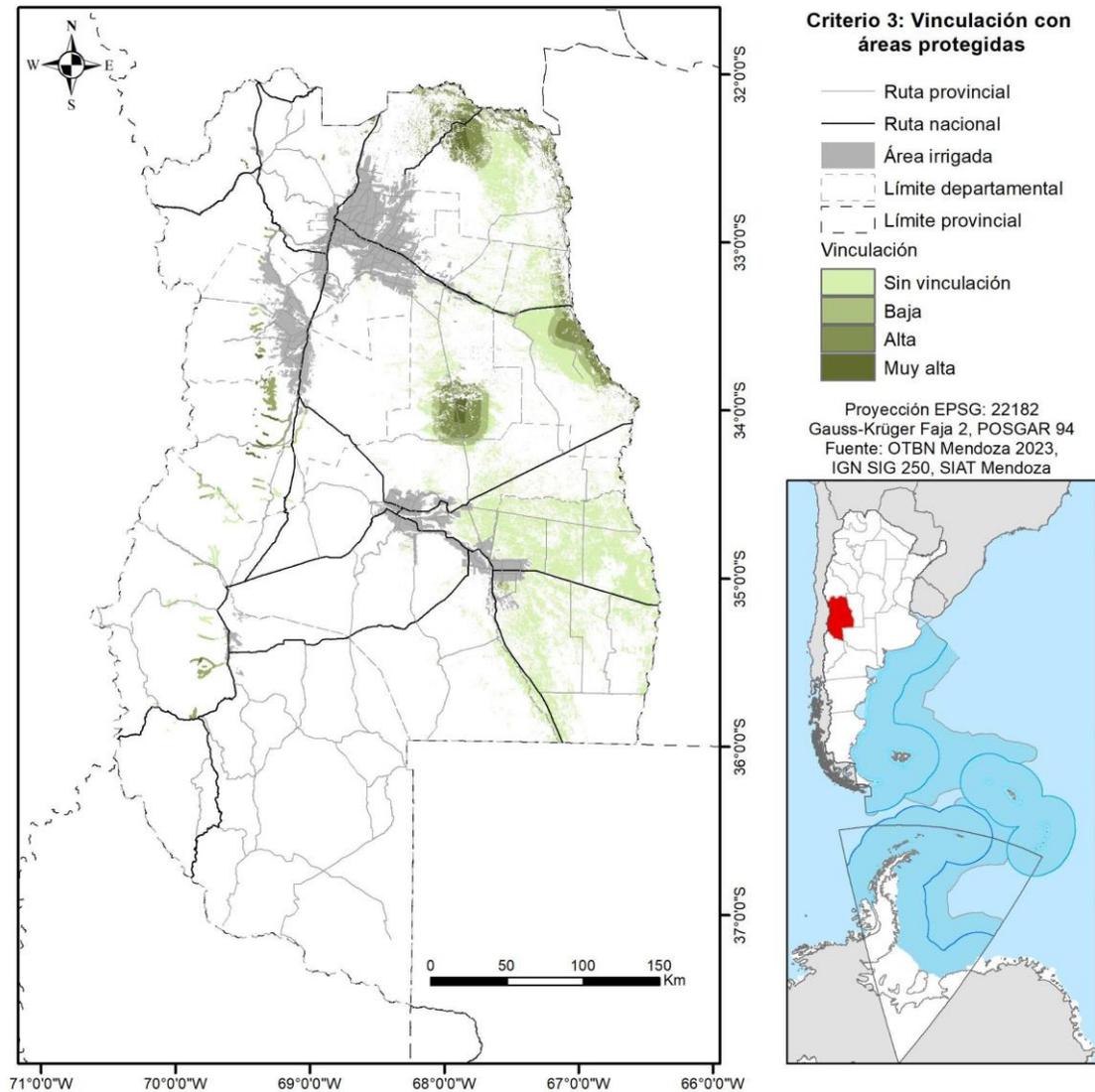
Nombre	Año creación	Finalidad	Sup. (ha)	Ecorregión	Vegetación
Reserva Privada Villavicencio	2000	Conservación de las provincias fitogeográficas Cardonal y Puna.	62.000	Monte de Sierras y Bolsones/ Altos Andes	Vegetación de Bolsones y Huayquerías / Vegetación de Montañas
Sitio Ramsar Lagunas de Guanacache	1999	Protección del sistema lagunar, la biodiversidad y la cultura .	340.000	Monte de Mesetas y llanuras	
Ampliación: Lagunas de Guanacache, Desaguadero y Del Bebedero	2007		962.370		

A partir de una capa que incluía las áreas protegidas de jurisdicción nacional, provincial y privada, se calcularon las distancias euclidianas, las cuales fueron recategorizadas siguiendo los valores mostrados en la Tabla 12:

Tabla 12: Valoración del criterio de vinculación a áreas protegidas o sitios Ramsar. Existe una diferenciación entre tipos de conservación definidos por la proximidad a estos tipos de conservación.

Categoría según vinculación con áreas protegidas	Valor
Bosque sin vinculación con el área protegida por encontrarse a más de 15 km de distancia	1
Bosque con baja vinculación por encontrarse a una distancia entre 10 y 15 km del área protegida	25
Bosque con alta vinculación por encontrarse a menos de 10 km del área protegida	50
Bosque con muy alta vinculación por encontrarse superpuesto con el área protegida.	100
Categoría según vinculación con Sitios Ramsar	Valor
Bosque sin vinculación con el área protegida por encontrarse a más de 10 km de distancia	1
Bosque con baja vinculación por encontrarse a una distancia entre 5 y 10 km del área protegida	25
Bosque con alta vinculación por encontrarse superpuesto con el área protegida y a menos de 5 km.	50

A partir de una capa que incluía las áreas protegidas de jurisdicción municipal y el sitio Ramsar, se calcularon las distancias euclidianas, las cuales fueron recategorizadas siguiendo los valores para sitios Ramsar. En el caso de que un píxel de bosque se encontrara en el área de influencia de dos tipos diferentes de áreas protegidas, se consideró el mayor valor.



Mapa 14. Distribución de valores del criterio 3 en los bosques de Mendoza.

Criterio 4: Existencia de valores biológicos sobresalientes

Definición:

Son elementos de los sistemas naturales caracterizados por ser raros o poco frecuentes, en peligro de extinción o considerados especies clave, otorgando al sitio un alto valor de conservación.

Justificación:

Tanto la riqueza como la presencia de estas especies particulares indican las características únicas de algunos de estos ambientes boscosos, lo cual permite asignar un valor diferencial en cuanto a su conservación como ambiente.

Procedimientos y criterios adoptados:

En este criterio, el objetivo fue determinar la riqueza específica asociada a los bosques así como los elementos de los sistemas naturales considerados especies clave, raros o poco frecuentes, en peligro de extinción o exóticos.

Productos

Se obtienen tres mapas, cada uno de ellos es estandarizado (valores de 0 a 1) y compilados en un único mapa para el Criterio 4.

- 1- Mapa de Riqueza (cantidad de especies por píxel de bosque)
- 2- Mapa de especies por nivel de amenaza y grado de restricción respecto a la Provincia de Mendoza, como endemismos (cantidad de especies por píxel de bosque).
- 3- Mapa de especies con importancia para la conservación asociadas al bosque (polinizadores, espermatófitos, saprófitos, xilófitos, depredadores, coprófitos, etc.) (cantidad de especies por píxel de bosque).

Especies seleccionadas

Se generó una lista de especies de la cual se fueron seleccionando aquellas que poseían relación con los bosques y de las cuales podíamos disponer buena calidad de información geográfica. El total fue 542 especies que tienen algún grado de asociación con los bosques en Mendoza. Los criterios para seleccionarlas fueron:

- a) Por el nivel de amenaza que poseen las especies;
- b) Por el grado de restricción de la distribución de cada especie con respecto al área estudiada. Aquellas especies con áreas restringidas (o endémicas de la Provincia).
- c) Por su importancia tanto por su rol como prestadora de servicios ecosistémicos (polinizadoras, xilófitas, comedoras de semillas, etc.);
- d) otras consideraciones como valor filogenético, rareza, etc.

Estas 542 especies seleccionadas pertenecen a los siguientes grupos taxonómicos: Plantae: 115 especies, Mammalia: 50 especies, Aves: 107 especies, Reptilia: 22 especies, Amphibia: 3 especies, Scorpiones: 9 especies, Insecta: 236 especies.

1) Mapa de Riqueza (Producto 1).

Para cada especie se buscaron datos de distribución, tanto localidades donde han sido observadas como ráster del área de distribución. La información fue obtenida principalmente de las Colecciones Biológicas del IADIZA, de publicaciones o de proyectos llevados a cabo por algunos de los integrantes. También se obtuvo información del GBIF o del IRIS (Base de datos del Darwinion). También se contó con el aporte de investigadores que contribuyeron con datos de presencia de especies (Guillermo Debandi, Mariella Superina datos inéditos).

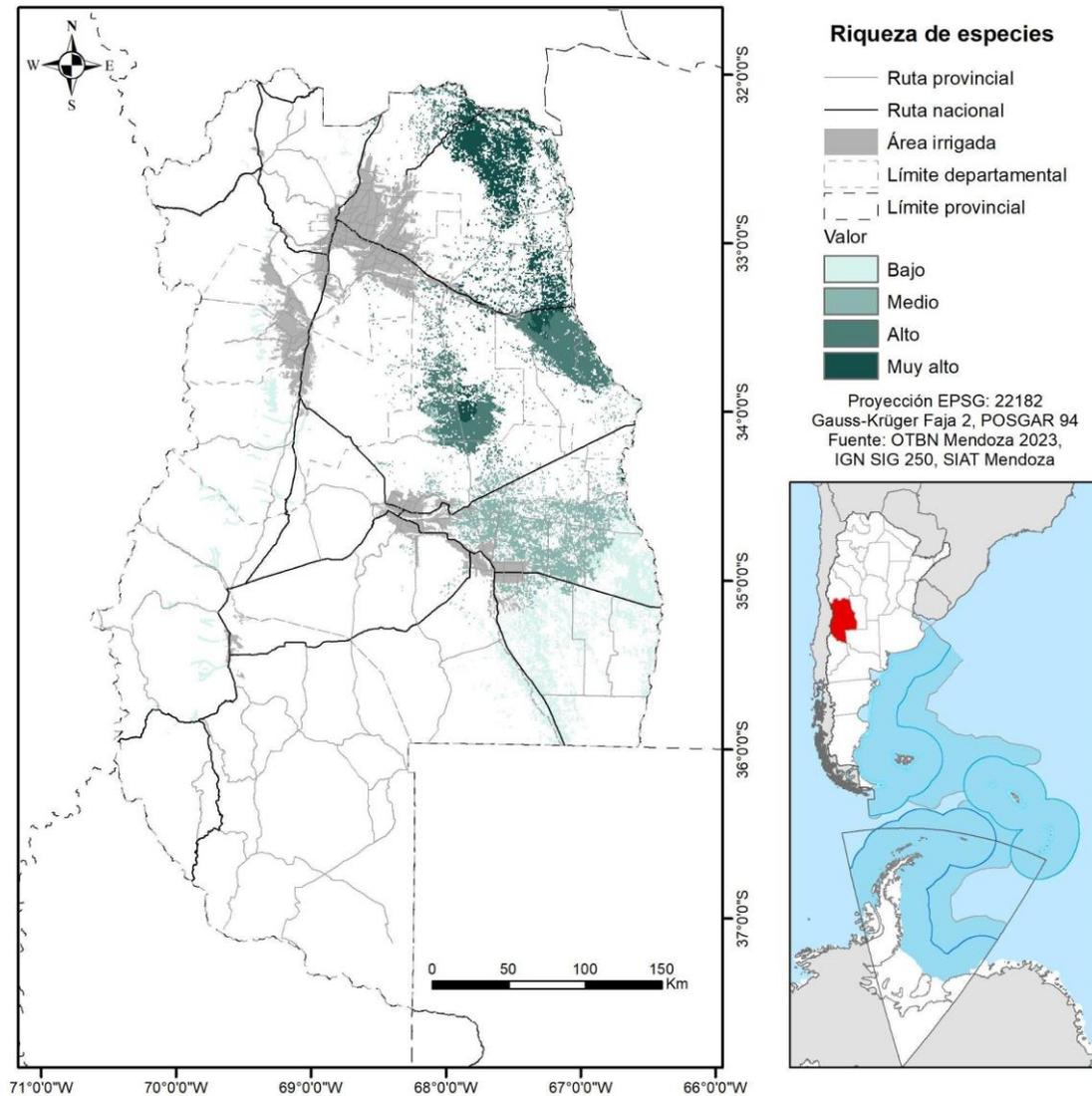
Para cada especie se generó un mapa de distribución potencial. Para realizar este se utilizó el programa Maxent, basado en una capa ambiental de aproximadamente 1 x 1 km, siguiendo lo propuesto por Carrara y Roig-Juñent (2022). Luego el mapa de distribución potencial fue yuxtapuesto con el polígono mínimo convexo obtenido de los datos de distribución de dicha especie, y el área congruente entre ambos mapas permitió obtener el Mapa de Área Potencial de Ocupación de dicha especie, que luego fue cortado para la Provincia de Mendoza.

Luego se superpusieron todos los Mapas de Áreas Potenciales de Ocupación ya cortados para Mendoza y se le asigna a cada uno un valor de 1,00. De esta manera se obtuvo un mapa general de la provincia asignándole a cada píxel un valor de Riqueza específica. Luego se corta este mapa general de riqueza usando el Mapa de Bosque obtenido y se genera un Mapa de Riqueza Específica para los Bosques de Mendoza (Mapa 15).

Para la estandarización los valores serán llevados a un rango de cero a uno. El valor cero (0) corresponde al valor cero de riqueza y el 1 al píxel que presente la máxima. La fórmula aplicada fue la siguiente:

$$ss = (si - smin) / (smax - smin) ,$$

donde *ss* es el valor estandarizado de riqueza; *si* es el valor observado de riqueza en cada píxel con bosque; *smin*, es el valor mínimo observado de riqueza para todos los píxeles con bosque en la provincia y *smax*, es el valor máximo observado de riqueza para todos los píxeles con bosque en la provincia.

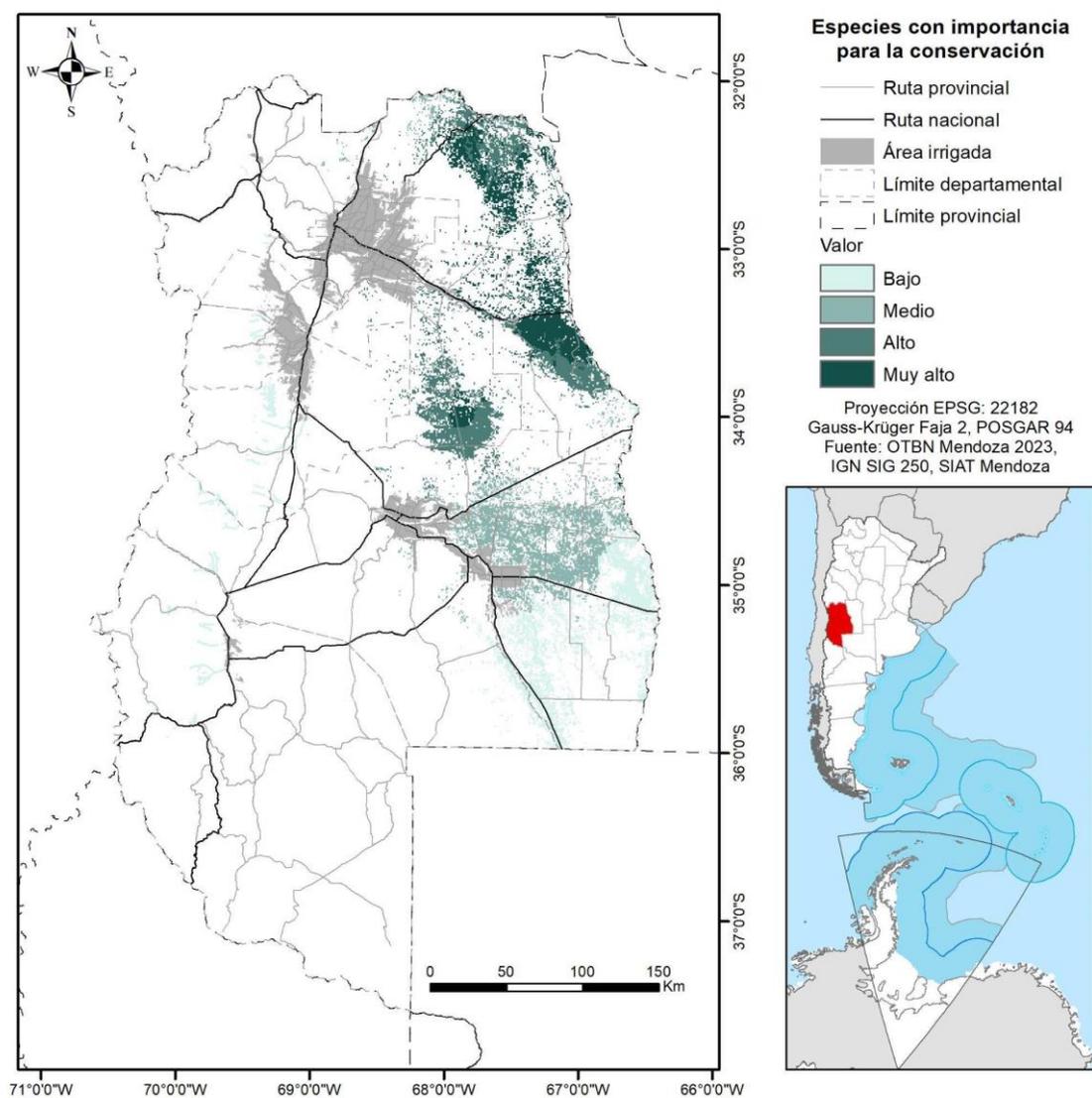


Mapa 15. Riqueza de especies en los bosques de Mendoza.

2) Mapa de especies con importancia para la conservación asociadas al bosque (Producto 2).

De la lista de especies, se seleccionaron aquellas del ítem a (por el nivel de amenaza que poseen las especies) y b (por el grado de restricción de la distribución).

Luego se superpusieron todos los Mapas de Ocupación de dichas especies ya cortados para Mendoza y se le asignó a cada uno un valor de 1,00. De esta manera se obtuvo un mapa general de la provincia asignándole a cada píxel un valor de Importancia para la conservación. Luego se cortó este mapa general de Importancia para la conservación usando el Mapa de Bosque obtenido generando un Mapa de Importancia para la conservación para los Bosques de Mendoza (Mapa 16).

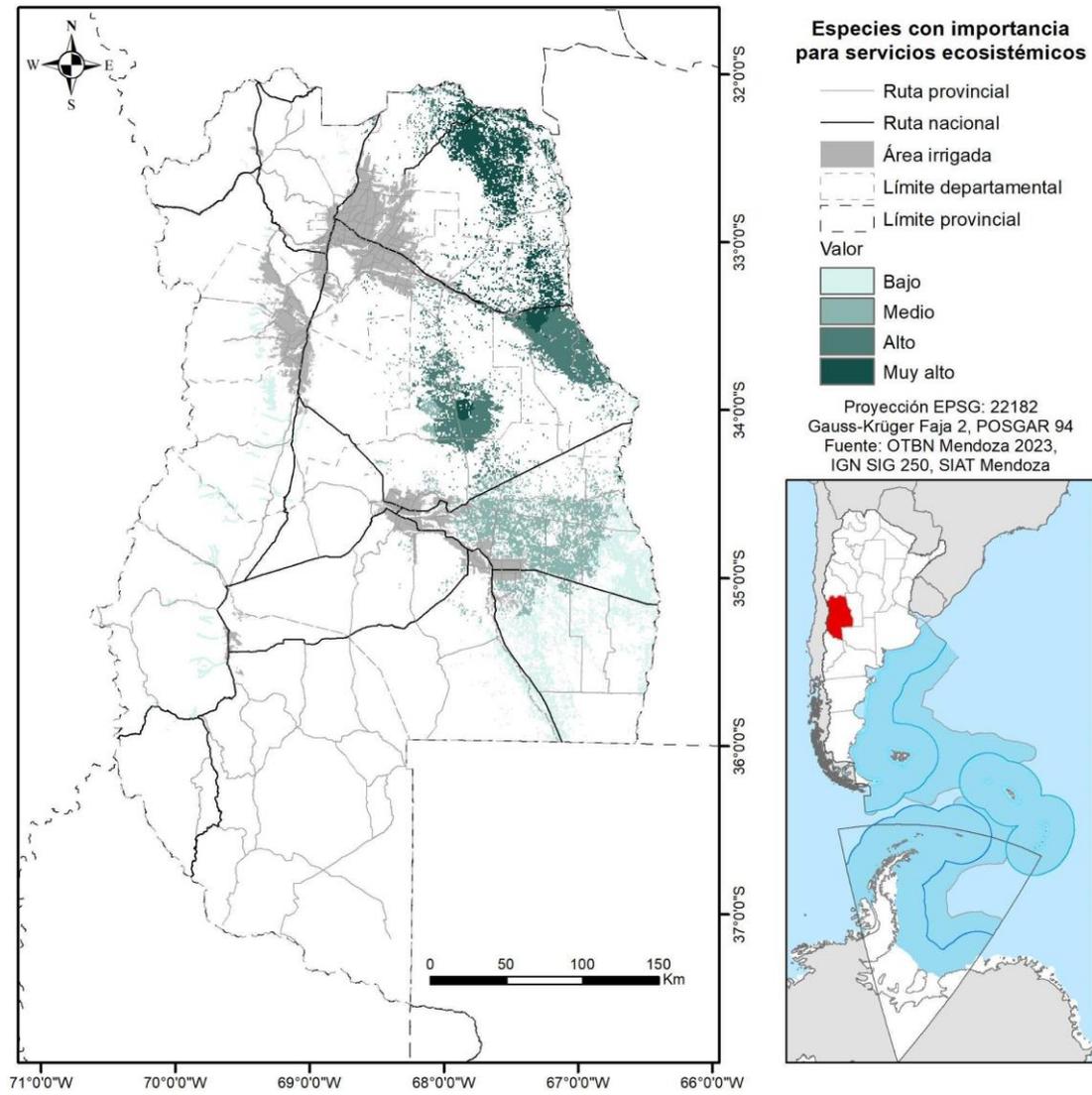


Mapa 16. Especies con importancia para la conservación en los bosques de Mendoza.

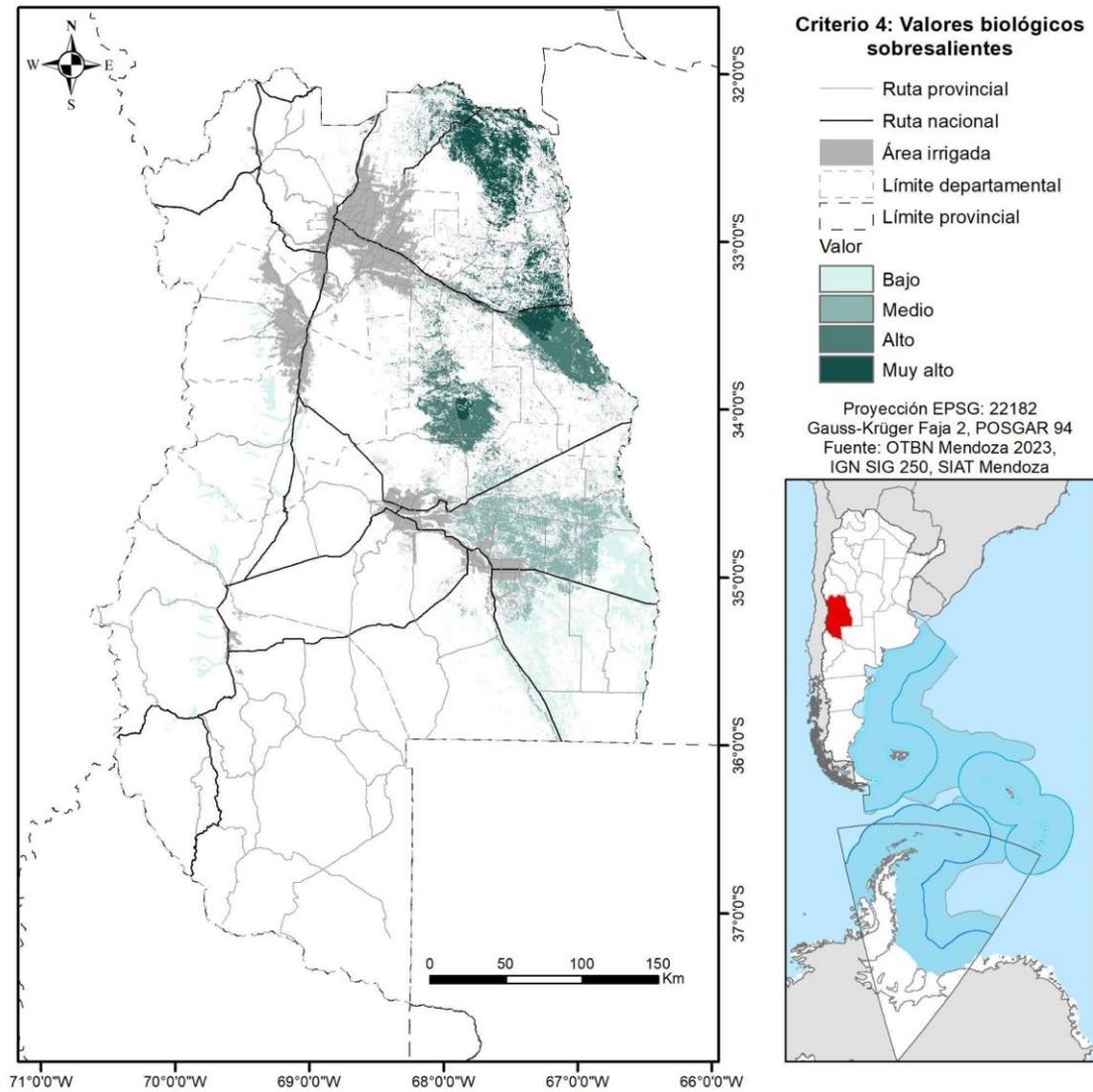
3) ***Mapa de especies de importancia por su rol como prestadora de servicios ecosistémicos (Producto 3).***

De la lista de especies se seleccionaron aquellas del ítem c (polinizadores, espermatófitos, comedores de semillas, descomponedores) y d (rareza, importancia filogenética, etc.).

Luego se superpusieron todos los Mapas de Áreas Potenciales de Ocupación de dichas especies ya cortados para Mendoza y se le asigna a cada uno un valor de 1,00. De esta manera, se obtuvo un mapa general de la provincia asignándole a cada píxel un valor de Importancia Ecosistémica. Luego se intersectó este mapa general de Importancia Ecosistémica usando el Mapa de Bosque obtenido, generando un Mapa de Importancia Ecosistémica para los Bosques de Mendoza (Mapa 17).



Mapa 17. Especies de importancia por su rol como prestadora de servicios ecosistémicos en los bosques de Mendoza.



Mapa 18. Distribución de valores del criterio 4 en los bosques de Mendoza.

Finalmente, los valores de la capa resultante fueron recategorizados según los cuartiles de la variable original adoptando los siguientes valores (Tabla 13):

Tabla 13: valoración de valores biológicos sobresalientes

Categoría según valoración sobre elementos biológicos sobresalientes	Valor
Bajos valores biológicos sobresalientes	25
Medios valores biológicos sobresalientes	50
Altos valores biológicos sobresalientes	75
Muy altos valores biológicos sobresalientes	100

Criterio 5: Conectividad entre ecorregiones

Definición:

Los corredores boscosos y riparios garantizan la conectividad entre ecorregiones permitiendo el desplazamiento de determinadas especies

Justificación:

Los Bosques de la Provincia de Mendoza se encuentran principalmente en las ecorregiones del Monte de Sierras y Bolsones, el Monte de Mesetas y Llanuras y Altos Andes. Sin embargo, algunos sectores septentrionales del bosque, en el este de la provincia, tienen elementos chaqueños restringidos en esos sectores, mientras que otros al centro-sur este pueden tener elementos pampeanos.

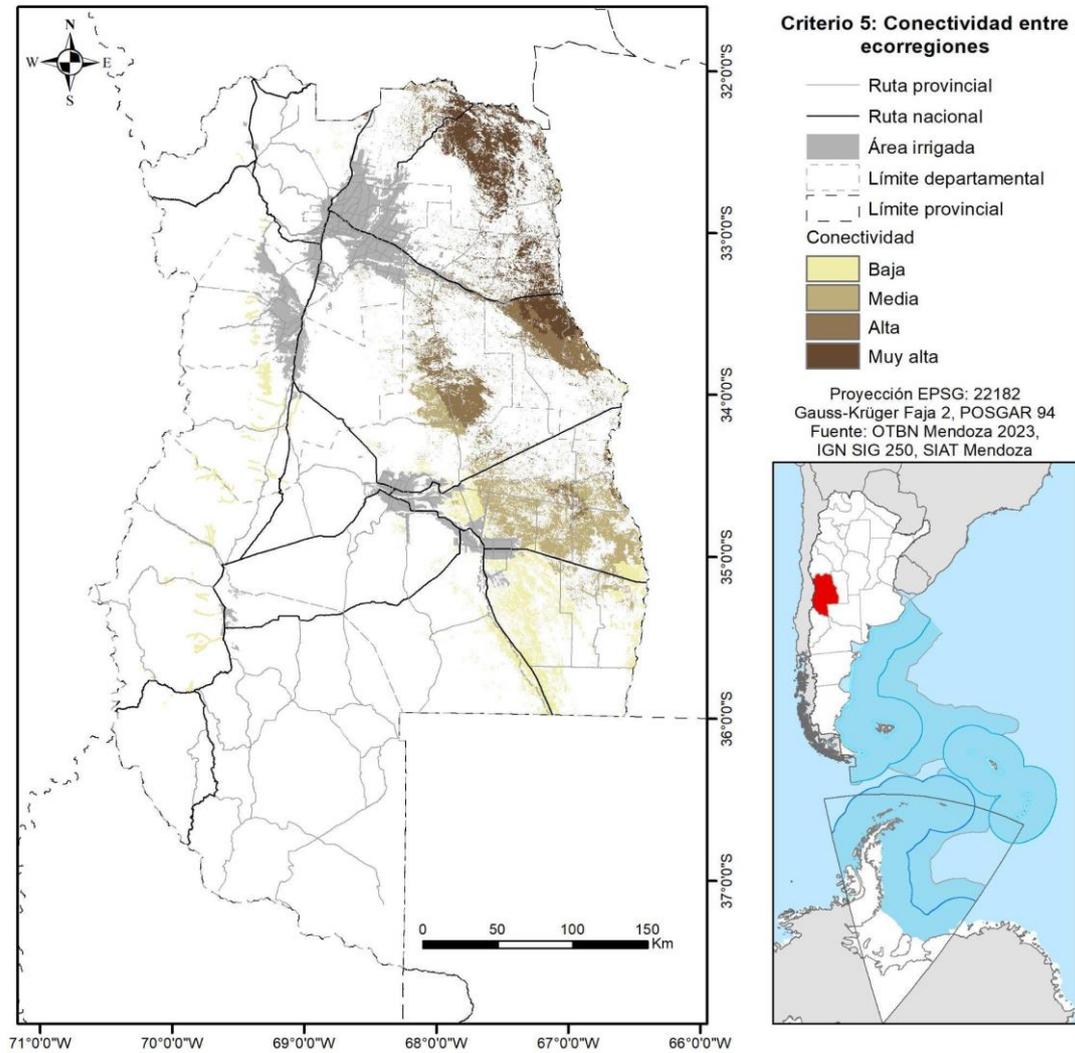
Procedimiento y criterios tomados

En este criterio el objetivo fue establecer la afinidad de los distintos sectores del bosque de la provincia de Mendoza con otras ecorregiones.

De las especies seleccionadas en el criterio 3 se eligieron aquellas especies que tienen una distribución restringida en Mendoza, pero su mayor área de distribución está fuera de la provincia, en ecorregiones vecinas como el Chaco seco y Espinal. También aquellas especies con áreas restringidas en los bosques de Mendoza, pero con su mayor área de distribución en ecorregiones de Mendoza como Estepa o Altos Andes.

Se seleccionaron especies en grupos (ej. chaqueñas, del Espinal, Altos Andes, etc.) y para cada grupo se generó un mapa usando los Mapas de Áreas Potenciales de Ocupación de las especies que constituyen dicho grupo. El valor asignado a cada especie es de 1,00. Luego cada Mapa de Ocupación obtenido para cada ecorregión se cortó usando el Mapa de Bosque generando un Mapa que muestra el grado de conectividad de Importancia Ecosistémica para los Bosques de Mendoza (Mapa 19). Debido a que las distribuciones de las especies no son iguales se espera obtener mapas en donde los mayores valores se darán en cercanías de los ecosistemas vecinos.

Finalmente, los valores de la capa resultante fueron recategorizados según los cuartiles de la variable original adoptando los valores expresados en la Tabla 14.



Mapa 19. Distribución de valores del criterio 5 en los bosques de Mendoza.

Tabla 14: valoración del criterio sobre conectividad entre ecorregiones

Categoría según conectividad con otras ecorregiones	Valor
Baja conectividad entre ecorregiones	25
Media conectividad entre ecorregiones	50
Alta conectividad entre ecorregiones	75
Muy alta conectividad entre ecorregiones	100

Criterio 6: Estado de conservación

Definición:

La determinación del estado de conservación de un parche implica un análisis del uso al que estuvo sometido en el pasado y de las consecuencias de ese uso para las comunidades que lo habitan. De esta forma, la actividad forestal, la transformación del bosque para agricultura o para actividades ganaderas, la cacería y los disturbios como el fuego, así como la intensidad de estas actividades, influyen en el valor de conservación de un sector, afectando la diversidad de las comunidades animales y vegetales en cuestión. La diversidad se refiere al número de especies de una comunidad y a la abundancia relativa de éstas. Se deberá evaluar el estado de conservación de una unidad en el contexto de valor de conservación del sistema en que está inmerso.

Justificación:

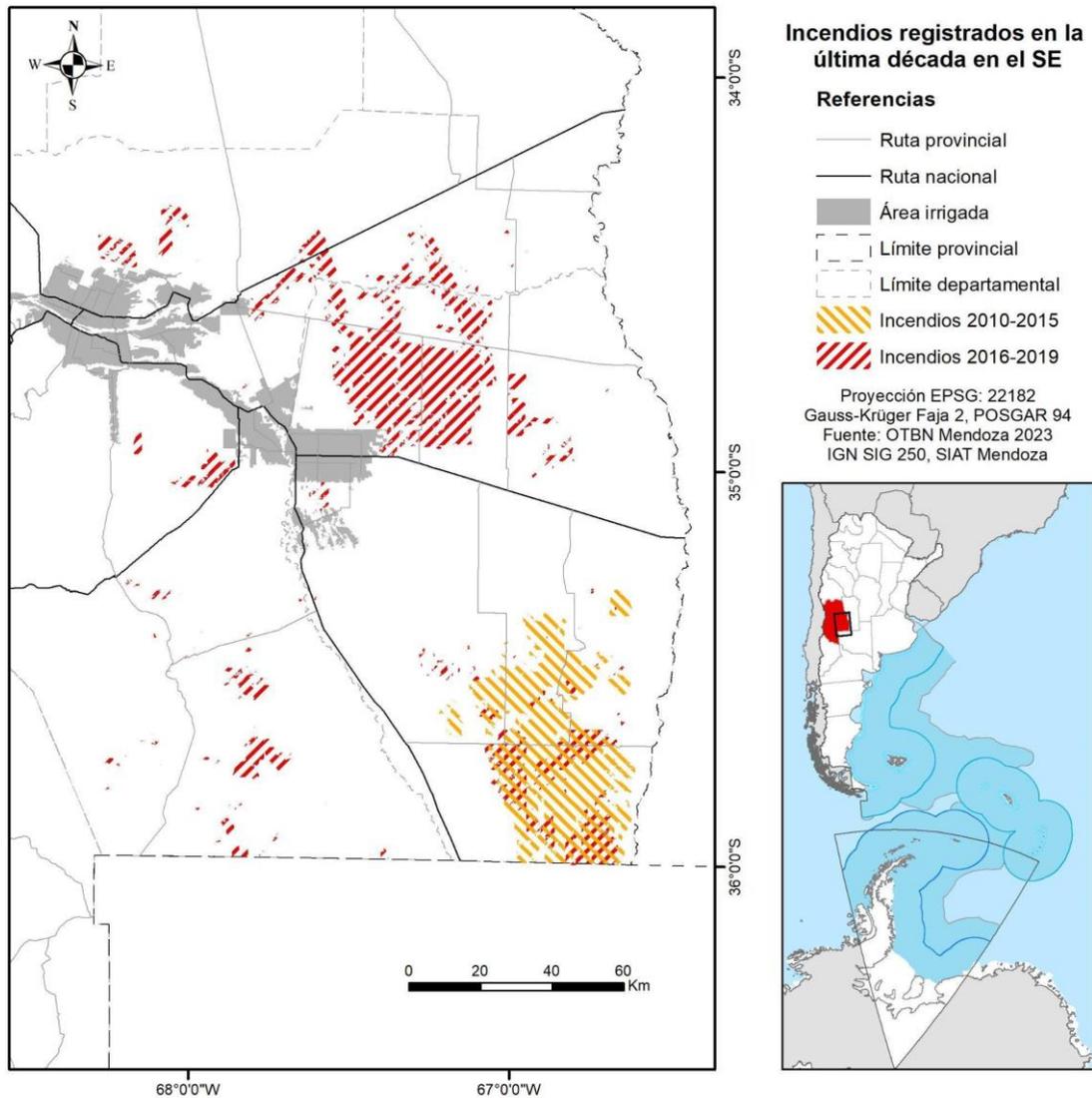
Los bosques nativos de Mendoza han constituido la principal fuente de subsistencia para numerosas comunidades humanas durante varios siglos, y hasta el presente, los bienes y servicios que brindan siguen siendo aprovechados por los habitantes de la zona (Prieto & Wuilloud 1986; Abraham & Prieto 1991; Abraham & Prieto 1999). Según Roig (1993), se pueden distinguir varias etapas en la historia de uso de los algarrobales. En la época en que los bosques estaban ocupados por indígenas, los algarrobos se usaban fundamentalmente como recurso alimentario. Cada comunidad indígena o sus caciques mantenían la propiedad sobre el algarrobal que les pertenecía. Luego de la colonización española se introdujo el ganado doméstico europeo y, paulatinamente, la demanda sobre los bosques se trasladó hacia el uso forrajero, que predomina en la actualidad. Sin embargo, durante las primeras décadas del siglo XX se produjo un punto de inflexión en la utilización del bosque dado por el auge ferroviario, que determinó una intensificación notable de la explotación de tipo extractivo. El algarrobo era utilizado para leña, carbón y para la iluminación urbana a través de la obtención de gas pobre; la incorporación del tren permitió el traslado de grandes volúmenes de recursos madereros desde el bosque hacia los centros urbanos (Abraham y Prieto 1999). Esta fue la etapa de mayor degradación que sufrieron los bosques del Monte, muchos de los cuales han desaparecido completamente. En las décadas del 40-60, la expansión de los viñedos en Cuyo ocasionó un nuevo avance sobre los bosques de algarrobos y retamos del Monte, que fueron talados para ser utilizados en los sistemas de conducción de la vid. Posteriormente, nuevas demandas de mercado conllevaron a la extracción de madera de algarrobo para mueblería y para parquet. Esta etapa, caracterizada por la corta selectiva, no puede compararse en magnitud con la etapa de extracción para carbón (Rojas et al. 2009). A pesar de ello también tuvo un efecto negativo sobre el bosque ya que produjo la pérdida de los pocos ejemplares de buen porte que aún se mantenían en pie. Podemos concluir entonces que históricamente el algarrobal ha sido sometido a una explotación de tipo minero, sin ajustar la velocidad de extracción a la velocidad de renovación de los recursos extraídos. El capital generado subsidió el desarrollo de los oasis irrigados sin invertir en el conocimiento, mantenimiento y mejora de los activos ecológicos que hoy presentan un fuerte proceso de desertificación, lo que ha llevado al empobrecimiento de los habitantes de la zona (Villagra et al. 2009).

Situación actual de los bosques

En los últimos años se ha iniciado un proceso de revalorización del uso de los bosques del Monte y Chaco árido en distintas provincias y a nivel nacional, orientado a racionalizar su uso. Para ello, se han conducido una serie de estudios tendientes a profundizar el conocimiento sobre el estado actual de estos bosques, e implementar prácticas para la reforestación de estos sistemas altamente degradados. Se ha identificado que actualmente los bosques presentan distintas amenazas. Además de la pérdida de capacidad productiva por el uso histórico de estos sistemas y de la presión de uso actual, estos bosques están siendo fuertemente afectados por el cambio climático. La disminución en la disponibilidad de agua está afectando fuertemente a todos los bosques de la región. Los bosques del NE presentan avanzados niveles de desertificación, producto del uso intensivo ganadero combinado con la fragilidad de estos ecosistemas y la escasez hídrica (Abraham & Prieto 1999). El manejo ganadero ha conducido a ciertos niveles de arbustización, deteriorando la calidad de los bosques del Centro Este (Asner et al. 2003; Szymański et al. 2022). Para el delta del Tunuyán, la concentración del agua en los oasis productivos ha afectado de manera negativa a los bosques de galería, dependientes del agua del río (J. Alvarez obs. per.). En el sureste (SE) de la provincia de Mendoza grandes extensiones son afectadas cada año por incendios. La comunidad vegetal del SE de Mendoza se ha visto modificada desde hace varios años debido a la historia de incendios y su combinación con uso ganadero. En el Mapa 20 se muestran las áreas que han sufrido incendios desde el OTBN del 2010.

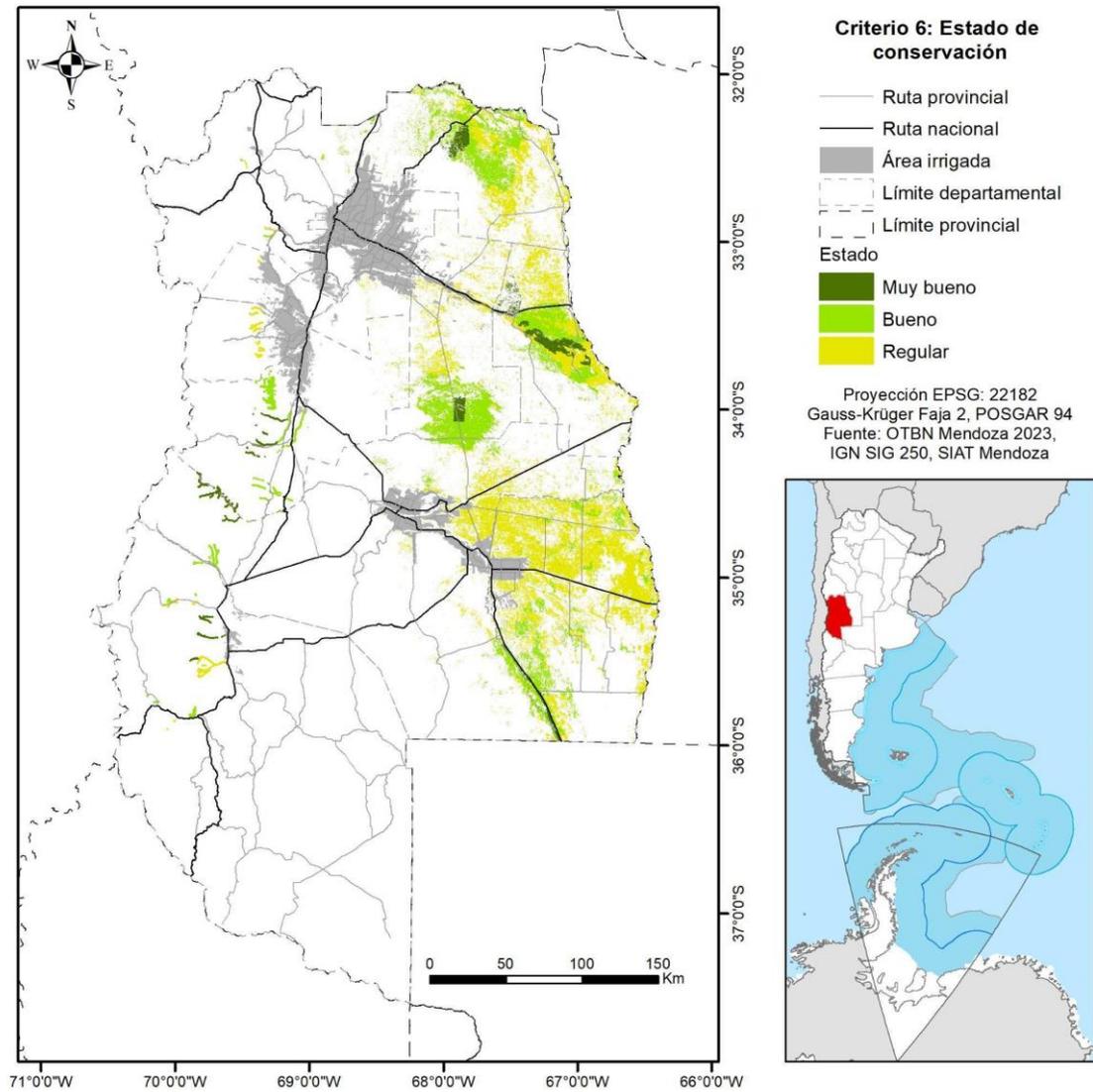
Procedimientos y criterios adoptados

Para este criterio se valoraron las estructuras de las distintas unidades boscosas siguiendo el mismo criterio que se consideró en el OTBN 2010 (Muy bueno: 100; Bueno: 50; Regular: 20). Los parámetros considerados de cada estructura fueron: densidad total de individuos, densidad de individuos renovals (individuos menores a 7,5 cm) y densidad de individuos adultos. Se incorporó información actualizada para algunas de las unidades (bosques de llanura) y se agregaron datos estructurales de la zona montañosa (bosques de cordillera). En este punto cabe destacar que la información relacionada a otros componentes del que dan cuenta del estado de conservación (especies vegetales y animales presentes en los bosques) fueron incorporados mediante el criterio 4 que engloba a la biodiversidad asociada a cada unidad boscosa (ver Criterio 4).



Mapa 20. Incendios registrados en la provincia de Mendoza entre 2010 y la actualidad.

Entonces, el estado de conservación de estos bosques se define en función de las características estructurales descritas en el punto “Distribución y caracterización de los bosques de Mendoza” y del conocimiento de la historia de uso y disturbios de la zona y la situación actual. Así, se determinaron zonas de buen estado de conservación, zonas de regular estado y zonas degradadas, las que se muestran en el Mapa 21.



Mapa 21. Estado de conservación de los bosques de Mendoza.

Tabla 15: Valoración del estado de conservación del bosque.

Categoría según estado de conservación	Valor
Regular estado de conservación del bosque	20
Bueno estado de conservación del bosque	50
Muy buen estado de conservación del bosque	100

Criterio 7: Productividad forestal

Definición:

Es la disponibilidad actual de recursos forestales o su capacidad productiva futura, lo que a su vez está relacionado con la intervención en el pasado. Esta variable se determina a través de la estructura del bosque (altura del dosel, área basal), la presencia de renovales de especies valiosas y la presencia de individuos de alto valor comercial maderero. En este punto es también relevante la información suministrada por informantes claves del sector forestal provincial habituados a generar planes de manejo y aprovechamiento sostenible, que incluya la provisión de productos maderables y no maderables del bosque y estudios de impacto ambiental en el ámbito de las provincias.

Justificación:

La composición monoespecífica de los bosques abiertos de las llanuras de Mendoza, así como en los bosques de los cauces de la cordillera, están constituidos principalmente por una especie arbórea dominante, que define las características estructurales y sus posibles usos o los diferentes productos que forman parte de los recursos madereros y no madereros disponibles. Sin embargo, estos bosques presentan particularidades relacionadas con sus características estructurales, historia de uso y su situación actual de manejo. A esta complejidad hay que agregarle los diferentes grados de conocimiento con que se cuenta a la hora de generar planes de manejo y aprovechamiento sostenible considerando todos los productos que pueden brindar estos bosques. La presente actualización del OTBN, incluye parámetros de los nuevos inventarios forestales en el territorio provincial, realizados posteriormente al OTBN 2010.

Procedimientos y criterios adoptados:

La Información de base para evaluar el potencial forestal se obtuvo de parcelas disponibles a partir de las siguientes fuentes: Alvarez et al. 2006, Szymański et al 2020, Dirección Nacional de Bosques 2021, Cesca et al 2014, Del Olmo 2010, Villagra et al 2005, Morsucci datos no publicados (Mapa 21). Se utilizaron los siguientes parámetros:

- Datos estructurales: densidad, diámetro basal, nº de fustes, altura total, altura del fuste, cobertura, estado sanitario, bioforma.
- Establecimiento: Tasas de renovación de acuerdo al tipo de bosque. Parámetros de biomasa y tasas de crecimiento: biomasa acumulada, productividad de madera.
- Biomasa: estimada a partir de estructura de la población y modelos de regresión.
- Productos forestales maderables: productos de alto valor económico (madera de aserrío, rodrigones) y productos de menor valor económico (postes y leña).
- Productos forestales no-maderables: a) vegetales: disponibilidad y producción de vainas de algarrobo, productos alimenticios, b) animales: carne, cueros, miel y otros, c) servicios: protección de hábitat (pastoreo, ramoneo y sombra), protección de suelos (estabilización de N, estabilización de suelos), otros usos

del bosque (uso turístico, emplazamientos de valor estético e histórico), secuestro de carbono.

Parámetros estructurales:

Los estudios realizados en los algarrobales de Mendoza han permitido conocer la estructura diamétrica, el área basal por hectárea, el número de fustes por individuo, la altura del fuste principal y la forma de crecimiento de los algarrobos (Villagra et al. 2021). El análisis de estos parámetros del bosque sugiere que no es posible la planificación teniendo en cuenta la extracción de productos forestales de alto valor económico. El potencial forestal de *Prosopis flexuosa* en Mendoza es bajo (bosques del noreste, bosques del centro y bosques del sur), y por ello los productos forestales factibles de uso en estos bosques serán aquellos de menor valor económico (leña y postes) en sitios indicados para tal fin. Es necesaria en cada intervención de manejo en regiones boscosas la utilización de herramientas como las evaluaciones de impacto ambiental.

Establecimiento:

Los bosques de la provincia presentan distintas tasas de renovación y establecimiento. En el NE la densidad de renovales varía entre 10 y 143,3 ind/ha entre los sitios, lo que indicaría que la renovación depende de micrositios adecuados para el establecimiento (Villagra et al. 2005). En la zona central de Mendoza, el bosque de Ñacuñán presenta adecuada regeneración (Villagra et al. 2005). Sin embargo, en bosques con ganadería puede observarse mayor tasa de emergencia, pero menor tasa de supervivencia de plántulas con respecto a bosques protegidos (Aschero et al. 2012). En La Paz, los renovales varían entre 402.86 ind.ha⁻¹ en bosques de la galería y 73.33 ind.ha⁻¹ en bosques abiertos (Del Olmo 2012). En el SE los procesos ecológicos están influenciados por el fuego, lo que determina la mayor proporción de renovales de todo el territorio provincial. Además, se han observado las dos formas principales de reproducción de esta especie de algarrobo en los bosques de nuestra provincia (sexual - Aschero et al. 2012 - y agámica - Cesca et al. 2014).

Biomasa por hectárea:

Se cuenta con estimaciones de biomasa sólo de bosques del NE y del CE de Mendoza. La cantidad de madera por hectárea encontrada en Telteca es de 18 000 kg.ha⁻¹, mientras que en Ñacuñán alcanza los 12000 kg.ha⁻¹. Esta cantidad de madera en los bosques de Mendoza es baja en comparación con otros algarrobales del Monte (Pipanaco en Catamarca: entre 63.100 y 31.000 kg.ha⁻¹, o 60.000 kg.ha⁻¹ en Cafayate, Salta). En los bosques del SE y de montaña no se cuenta con datos de productividad (Alvarez 2008).

Productividad

Se conocen valores de productividad forestal sólo de bosques del NE y del CE de Mendoza. La productividad de madera del bosque más productivo de Mendoza (bosque del noreste-Telteca) es 4 veces menor con respecto a otros algarrobales del Monte (Villagra et al 2005). Esta baja productividad anual de madera determina turnos largos

de cortabilidad. Debido a que los gradientes ambientales determinados por la latitud condicionan el potencial biológico y económico (Villagra et al. 2021), todos los otros algarrobales mendocinos presentan un crecimiento leñoso menor a otros ubicados a menores latitudes. Esto implica que presenten un bajo potencial forestal, por lo que la planificación del manejo debería contemplar el uso múltiple del bosque.

Otros valores estructurales como la densidad total del bosque y su relación con el número de árboles adultos y árboles maderables dan una idea del escaso potencial forestal de estos bosques con respecto de la productividad de madera (estudios realizados en Telteca, Ñacuñán y Alvear). En los bosques de La Paz, estudios incipientes indican que la proporción de árboles adultos unifustales es muy baja para la extracción maderera de mayor valor comercial (entre el 10 % para los bosques abiertos y el 36 % para bosques de la galería).

Productos forestales maderables

Las prácticas silvícolas en estos bosques deberían estar basadas en la tasa de crecimiento de madera para que queden comprendidas en el marco de la sustentabilidad. En el caso del noreste, los árboles multifustales presentan un crecimiento anual mayor a los árboles de un solo fuste. Este patrón se cumple hasta los 60 años aproximadamente, momento en que el crecimiento comienza a disminuir (mientras que los individuos de un solo fuste siguen creciendo). La extracción de algunas ramas en individuos multifustales luego de la edad de culminación en el crecimiento establecida permitiría aprovechar el potencial de crecimiento del árbol en forma adecuada. Los postes por hectárea son 38,7 en el bosque inter-médano más productivo del noreste, mientras que en el bosque inter-médano menos productivo los postes por hectárea son 5,2. La madera para aserrío representa solo el 0,23 % del peso total por hectárea de estos bosques. En La Paz, los productos forestales varían entre el bosque de la galería, que presenta en promedio los 241,17 productos.ha⁻¹, y el bosque abierto, que tiene menor cantidad de productos 7,14 productos.ha⁻¹ (Villagra et al 2021).

Productos forestales no-maderables

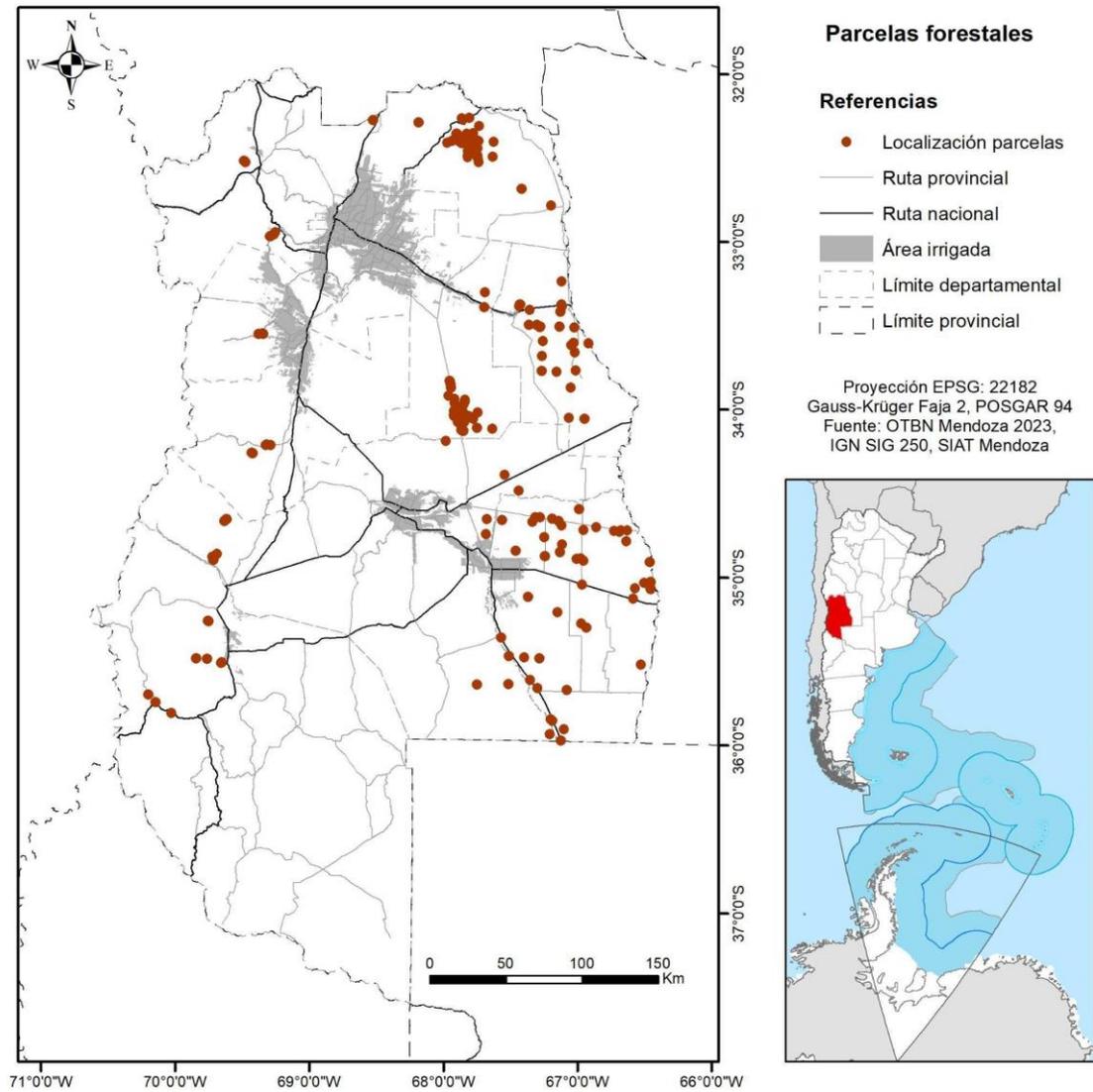
a) vegetales: disponibilidad y producción de vainas de algarrobo, productos alimenticios, b) animales: carne, cueros, miel y otros, c) servicios: protección de hábitat (pastoreo, ramoneo y sombra), protección de suelos (estabilización de N, estabilización de suelos), otros usos del bosque (uso turístico, emplazamientos de valor estético e histórico), secuestro de carbono.

En bosques del Centro Este las vainas de algarrobo son utilizadas por pobladores de la zona de manera incipiente para la producción de harinas y productos derivados. Además, este recurso se utiliza como complemento alimentario para el ganado. En todos los bosques de la provincia se desarrolla la ganadería; en bosques del Noreste principalmente caprina y bosques del centro este y sureste el ganado es fundamentalmente bovino. La apicultura también es una actividad ampliamente extendida.

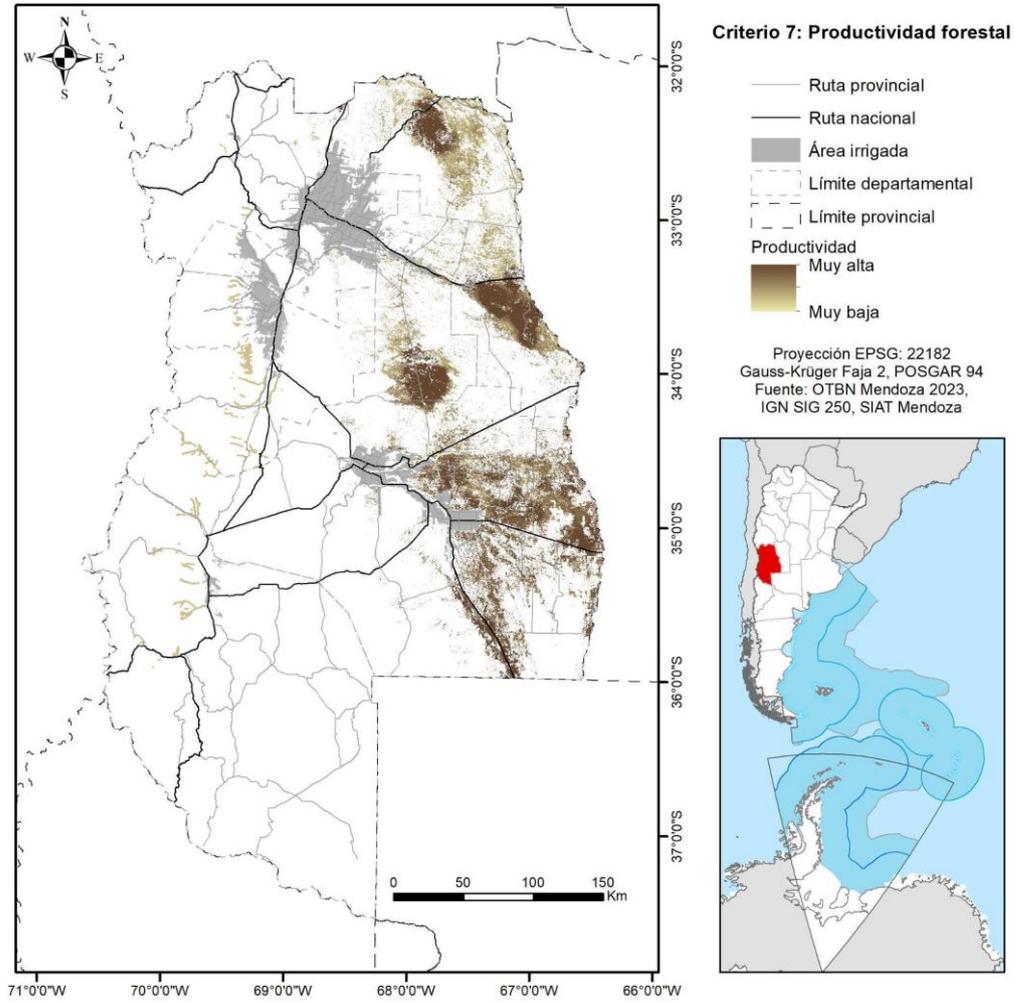
Otros usos del bosque (turismo, educación ambiental y valor histórico): estas actividades se encuentran más desarrolladas en bosques del Noreste y Centro Este, facilitadas por la presencia de áreas protegidas en los mismos. Sin embargo, los bosques de galería de La Paz presentan un gran valor histórico, y una revalorización incipiente en términos turísticos. En relación al secuestro y almacenamiento de carbono, todos los bosques presentan un gran valor considerando que son áreas con una biomasa significativamente mayor que otras comunidades vegetales presentes en la provincia. Los bosques mejor conservados son especialmente importantes en el almacenamiento de carbono.

Valoración del criterio

La estimación de la productividad del bosque se realizó a partir de tres variables. En primer lugar, se calculó el índice NDVI a partir de imágenes Sentinel-2, obtenidas en enero de 2023 y corregidas a reflectancia en superficie. Asimismo, se utilizó el valor del área basal y el valor de cobertura de árboles, ambas variables medidas a campo mediante parcelas forestales, para extrapolar sus valores a todos los parches de bosque mediante una función de kernel. Las tres variables fueron transformadas linealmente a variables con valores distribuidos entre 0 y 1 para ser sumadas entre sí. La capa resultante fue recategorizada a valores discretos entre 10 (muy baja productividad forestal) y 100 (muy alta productividad forestal). Para los bosques de montaña, todos los parches fueron valores con valor de 20.



Mapa 21. Localización de parcelas forestales relevadas a campo. Los datos fueron obtenidos de parcelas de las siguientes fuentes: Alvarez et al. 2006, Szymański et al 2020, Dirección Nacional de Bosques 2021, Cesca et al 2014, Del Olmo 2010, Villagra et al 2005, Morsucci datos no publicados. Alvarez L, datos no publicados.



Mapa 22. Distribución de valores del criterio 7 de productividad forestal en los bosques de Mendoza.

Tabla 16: criterio de valoración del criterio

Categoría según la productividad forestal	Valor
Productividad forestal muy baja - -	10
Productividad forestal muy baja -	20
Productividad forestal baja - -	30
Productividad forestal baja -	40-
Productividad forestal moderada baja	50
Productividad forestal moderada alta	60
Productividad forestal alta +	70
Productividad forestal alta ++	80
Productividad forestal muy alta +	90
Productividad forestal muy alta ++	100

Criterio 8: Potencialidad de sustentabilidad agrícola ganadera.

Para Mendoza, este criterio combina dos tipos de usos del suelo fundamentales en el desarrollo de las economías regionales. La actividad agrícola realizada en los oasis productivos del territorio mendocino y la ganadería de zonas áridas llevada adelante en territorio del secano. En la primera, la expansión del secano con los cultivos implica la ocupación de territorio que habita la vegetación nativa, entre la que se encuentran bosques nativos próximos a los oasis. La segunda actividad productiva es la principal actividad económica desarrollada actualmente en bosques nativos de la Región del Monte.

Criterio 8.1 Potencialidad de sustentabilidad agrícola

Definición:

Consiste en hacer un análisis cuidadoso de la actitud que tiene cada sector para ofrecer sustentabilidad de la actividad agrícola a largo plazo. La evaluación de esta variable es importante, dado que las características particulares de ciertos sectores hacen que, una vez realizado el desmonte, no sea factible la implementación de actividades agrícolas económicamente sostenibles a largo plazo.

Justificación:

Ya que la disponibilidad hídrica condiciona los procesos ecológicos, económicos, sociales y culturales de esta región, la organización socio-económica preponderante en el Monte está representada por dos sistemas: economía de mercado basada en oasis

agroindustriales, cuyas actividades dependen de la distribución del recurso hídrico que realiza el ente administrador del agua y economía de subsistencia en las zonas no irrigadas, en donde predomina la ganadería extensiva y actividades hidrocarburíferas . La disputa por el agua se convierte en uno de los principales problemas ambientales entre la zona irrigada y la zona no irrigada, debido a que la mayor cantidad del recurso hídrico se utiliza en irrigación y consumo humano, entre otros usos. Más del 98% de la población vive en los oasis irrigados, que ocupan menos del 5% de la superficie provincial (Abraham et al. 2017).

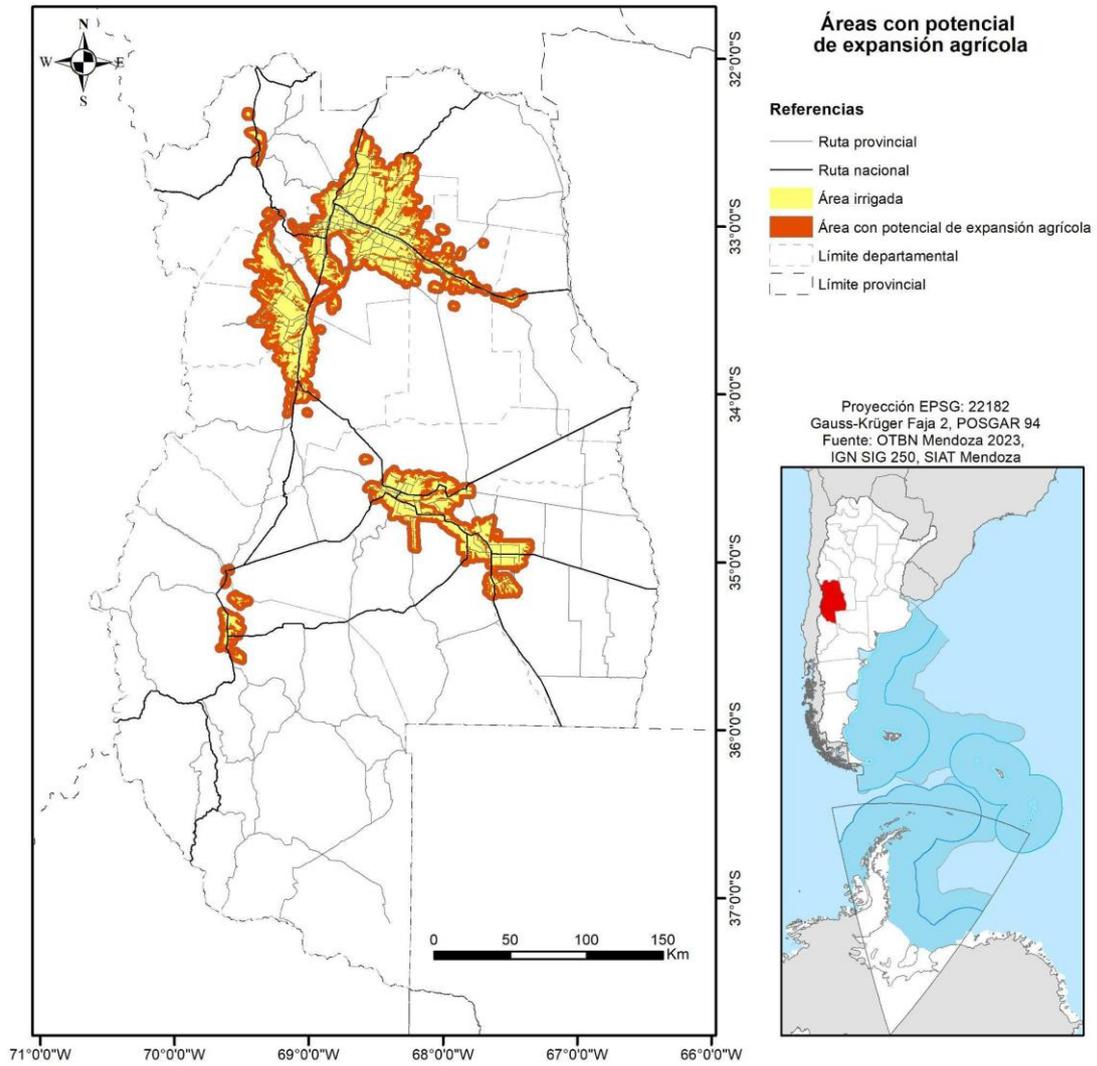
Procedimientos y criterios adoptados:

A pesar de los datos mencionados, el crecimiento del oasis hacia el área no irrigada cuenta con obras de infraestructura que se han potenciado y establecido en los últimos años. La mejora en el sistema de caminos y la interconexión entre los oasis ya establecidos han posibilitado el crecimiento de las áreas irrigadas en estos sectores. Además, la mejora en la impermeabilización de los cauces de riego y la mayor captación del agua en todas las cuencas provinciales indican el potencial desarrollo de áreas irrigadas. Sin embargo, actualmente, esta tendencia al crecimiento del oasis es menor que la sugerida en el primer OTBN (2010), donde se consideraron zonas buffer de 10 km alrededor de los oasis irrigados (Villagra et al. 2010).

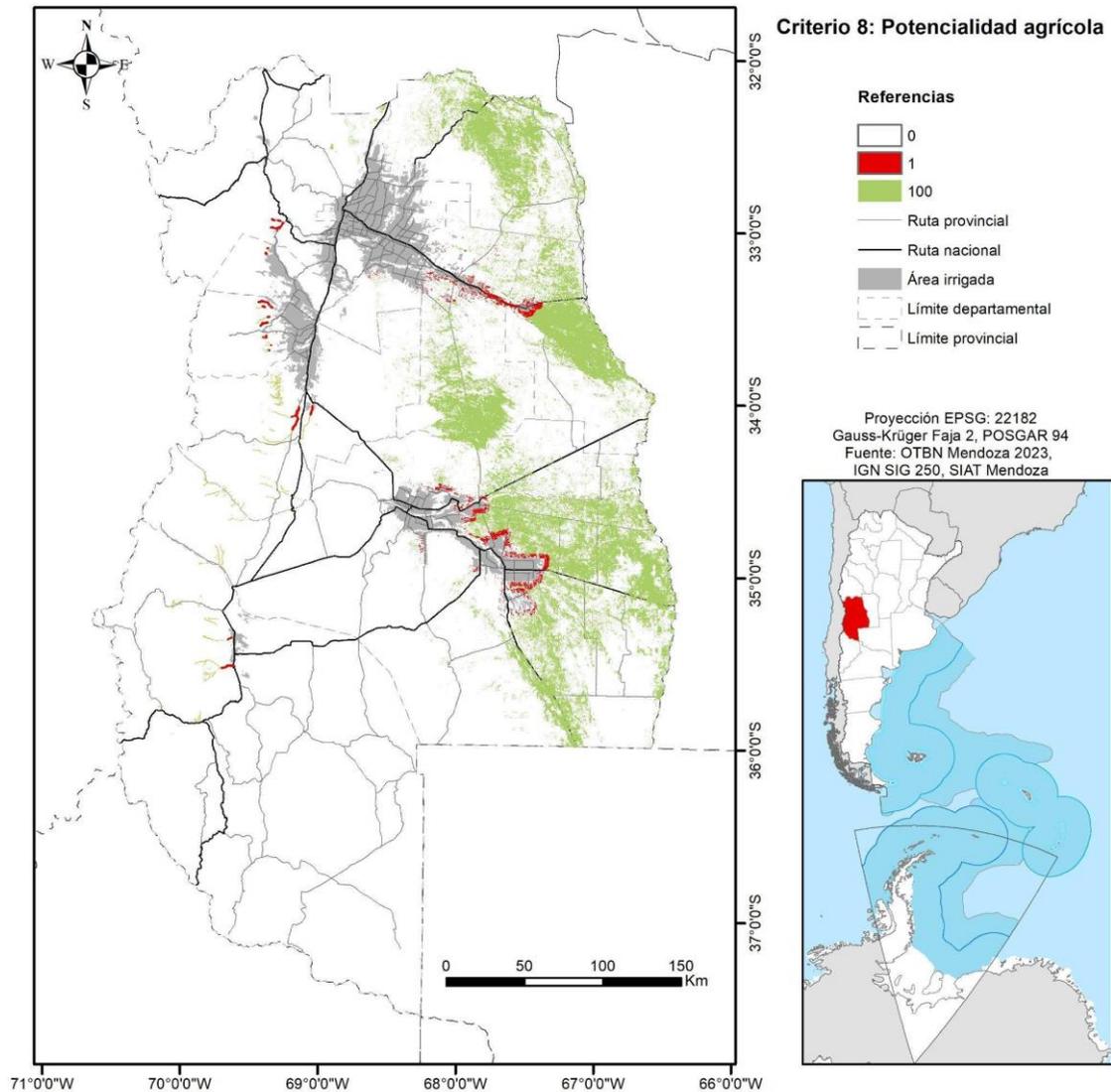
El Departamento General de Irrigación está desarrollando un Plan de Obras en toda la provincia de Mendoza, y a lo largo de sus seis cuencas en 56 obras, en su mayoría impermeabilizaciones de canales y mantenimientos de cauces y compartos. De esta manera, el organismo del agua mantiene una ejecución sostenida en nuevas obras hídricas, con el objetivo de contrarrestar la falta de oferta de agua producida por los efectos del cambio climático, logrando un aumento de la eficiencia global del sistema de riego (DGI, 2023).

Dado el escenario de escasez hídrica para irrigación de cultivos, previsto para los próximos años, en Mendoza (Camilloni et al, 2023 a; Camilloni et al, 2023 b y Camilloni et al, 2023 c), se estimó un “buffer” de expansión (área de influencia alrededor de los oasis cultivados) de la frontera agropecuaria, para los próximos 15 años, de 3 Km de distancia (espesor) (Mapa 23).

Posteriormente, se intersectó este mapa con el de distribución de los bosques y se generó el mapa de potencial agrícola de los bosques de la Provincia de Mendoza (Mapa 24).



Mapa 23. Áreas con potencial de expansión agrícola de la Provincia de Mendoza.



Mapa 24. Potencial agrícola de las áreas con bosques de la provincia de Mendoza.

Criterio 8.2 Potencialidad de sustentabilidad ganadera

Definición:

Consiste en hacer un análisis cuidadoso de la actitud que tiene cada sector para ofrecer sustentabilidad de la actividad agrícola a largo plazo.

Justificación:

La ganadería en los bosques de Mendoza constituye una de las principales actividades económicas del habitante del bosque y forma parte de las actividades que permiten el arraigo de sus pobladores, proporcionándoles alimento e ingreso económico. El relieve y las lluvias definen las características de la vegetación que servirá como sustento para la ganadería en cada tipo de bosque. En tal sentido, la ganadería que se desarrolla en el

bosque se ha adaptado a diferentes condiciones de la vegetación, encontrando diferentes tipos (caprinos, bovinos o mixtos) y diferentes formas de manejos de los animales. Los estratos herbáceos y arbustivos proporcionan la fuente de alimentación de las ganaderías caprinas y bovinas que se desarrollan en el bosque. Los bovinos tienen como base alimenticia los pastos forrajeros que crecen en el estrato herbáceo, mientras que el ganado caprino, considerados consumidores mixtos u oportunistas, prefieren las especies arbustivas.

Sin embargo, Guevara et al. (1996) encontraron una importante presencia de arbustos en la ingesta de bovinos en los meses de invierno en donde los pastos forrajeros no presentan calidad nutricional. En tal sentido, la composición de los estratos arbustivos y herbáceos predominantes en cada tipo de bosque definirá el tipo de ganadería a desarrollarse.

Procedimientos y criterios adoptados:

Determinar la capacidad forrajera del bosque como una medida de potencial no es tarea sencilla debido a que ésta puede variar según el grado de uso e historia de pastoreo de la zona. Sin embargo, existen antecedentes que pueden ser tomados como referencia a la hora de estimar la capacidad forrajera del lugar. Dentro de las definiciones más aceptadas de receptividad ganadera, encontramos la de la "Society for Range Management" (1989), que la entiende como "la máxima carga ganadera posible que es compatible con el mantenimiento o mejora de la vegetación o de los recursos relacionados" o la de Golluscio (2009) que la define como "la densidad máxima de animales que puede mantenerse en un área determinada, en un cierto nivel de producción, sin deteriorar el recurso". Se utiliza una terminología que es el Equivalente Vaca (EV) y permite estandarizar los requerimientos nutricionales de los animales.

Guevara et al. (1995), confeccionaron un mapa de receptividad tomando como supuestos la eficiencia de uso del agua (Guevara et al, 1996) y la lluvia anual confiable (Le Houérou et al, 1988). El autor propuso 6 bandas de receptividad basadas en las isohietas propuestas por Torres y Estrella (1988). Posteriormente, en el primer ordenamiento territorial de los bosques nativos de Mendoza (Ley Nº 8195), se simplificó la zonificación de la receptividad proponiendo 3 áreas. Mora y Brieva (2022, informes internos), realizaron relevamientos en sistemas ganaderos bovinos de cría a fin de establecer sistemas de manejo de pastoreo rotativo, encontrando valores similares a los descritos en los mapas antes mencionados.

Los bosques de Telteca se encuentran en una zona de escasas precipitaciones (150-200 mm) en donde las napas freáticas proporcionan el desarrollo del estrato arbóreo y arbustivo principalmente, mientras que el estrato herbáceo no encuentra el ambiente propicio para su establecimiento. En esas condiciones, la predominancia de los arbustos constituye la principal fuente de alimentación del ganado, en donde la actividad ganadera caprina encuentra un buen ambiente para su desarrollo.

La receptividad ganadera está influenciada por numerosos factores, como las precipitaciones anuales, su distribución, la temperatura, disponibilidad forrajera

(cantidad y calidad), manejo de los recursos y de los animales, etc. y todas las interacciones que se establecen entre ellos.

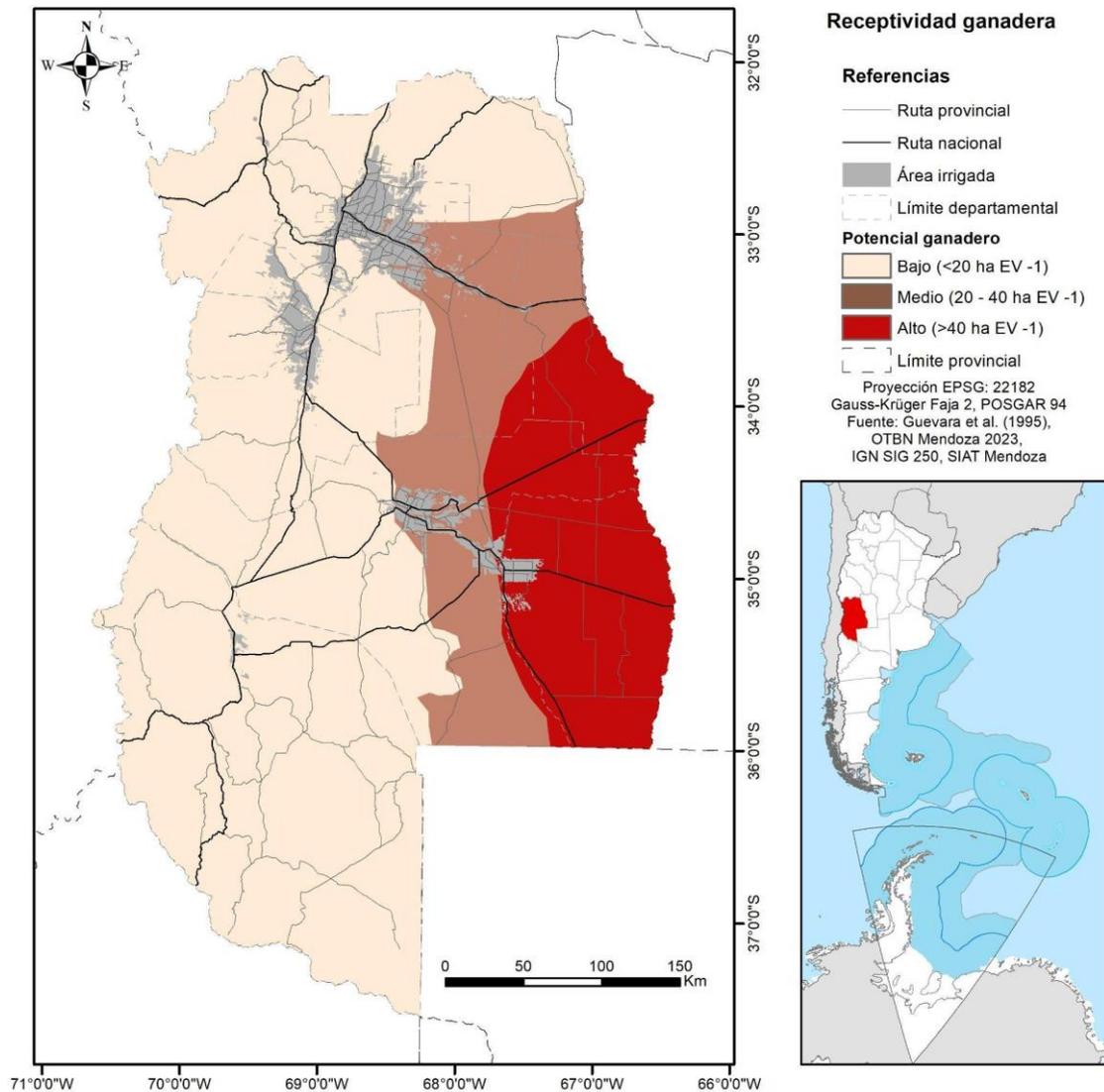
La zona de los bosques en Telteca presenta características ambientales que junto a las socioculturales de los pobladores, hacen que la principal actividad ganadera sea la caprina. En esta zona la receptividad ganadera es muy variable, según se consideren los valores de la zona de médano o intermédano y época del año. Por ejemplo, en el invierno época de menor pluviosidad, y de valores de receptividad muy bajos, las cabras se alimentan principalmente de las especies forrajeras presentes en el médano, donde los valores medios son de 40 ha.EV⁻¹; en tanto que en el intermédano son de 50 ha.EV⁻¹. En cambio, a la salida del verano, la receptividad media en el médano y el intermédano son semejantes, alrededor de 25 ha.EV⁻¹. Teniendo en cuenta estas características, y el hábito de consumo de los caprinos, que componen su dieta con numerosas especies tanto leñosas como herbáceas, la producción caprina puede considerarse la actividad ganadera más sustentable para la zona. Las explotaciones ganaderas bovinas que se encuentran en estos tipos de bosque muestran una receptividad mayor a 40 ha.EV⁻¹ donde la fuente principal de alimentación la constituye un arbusto llamado Tricomaria usillo (usillo) en conjunto con otras especies del estrato herbáceo (pastos) como *Leptochloa crinita*, *Aristida mendocina* y *Panicum urvilleanun* entre las principales

Los bosques de Santa Rosa y La Paz se encuentran en una zona de mayor precipitación que la anterior (250-350 mm) que permite un desarrollo del estrato herbáceo principalmente debajo de los árboles. Los pastos que crecen en el estrato herbáceo en conjunto con los arbustos constituyen en esos tipos de bosque la base forrajera de las actividades ganaderas bovinas, caprinas o mixtas. Las explotaciones dedicadas a la ganadería de cría bovina presentan un rango de receptividad entre 20 a 40 ha.EV⁻¹. El estrato herbáceo (pastos) que proporciona forraje está compuesto por *Leptochloa crinita*, *Pappophorun caespitosum*, *Setaria leucopila*, *Aristida mendocina* y *Panicum urvilleanum* entre las principales mientras que el aporte arbustivo está compuesto por *Lycium chilense*, *Ephedra ocreata*, *Capparis atamisquea* y *Hyalis argentea*.

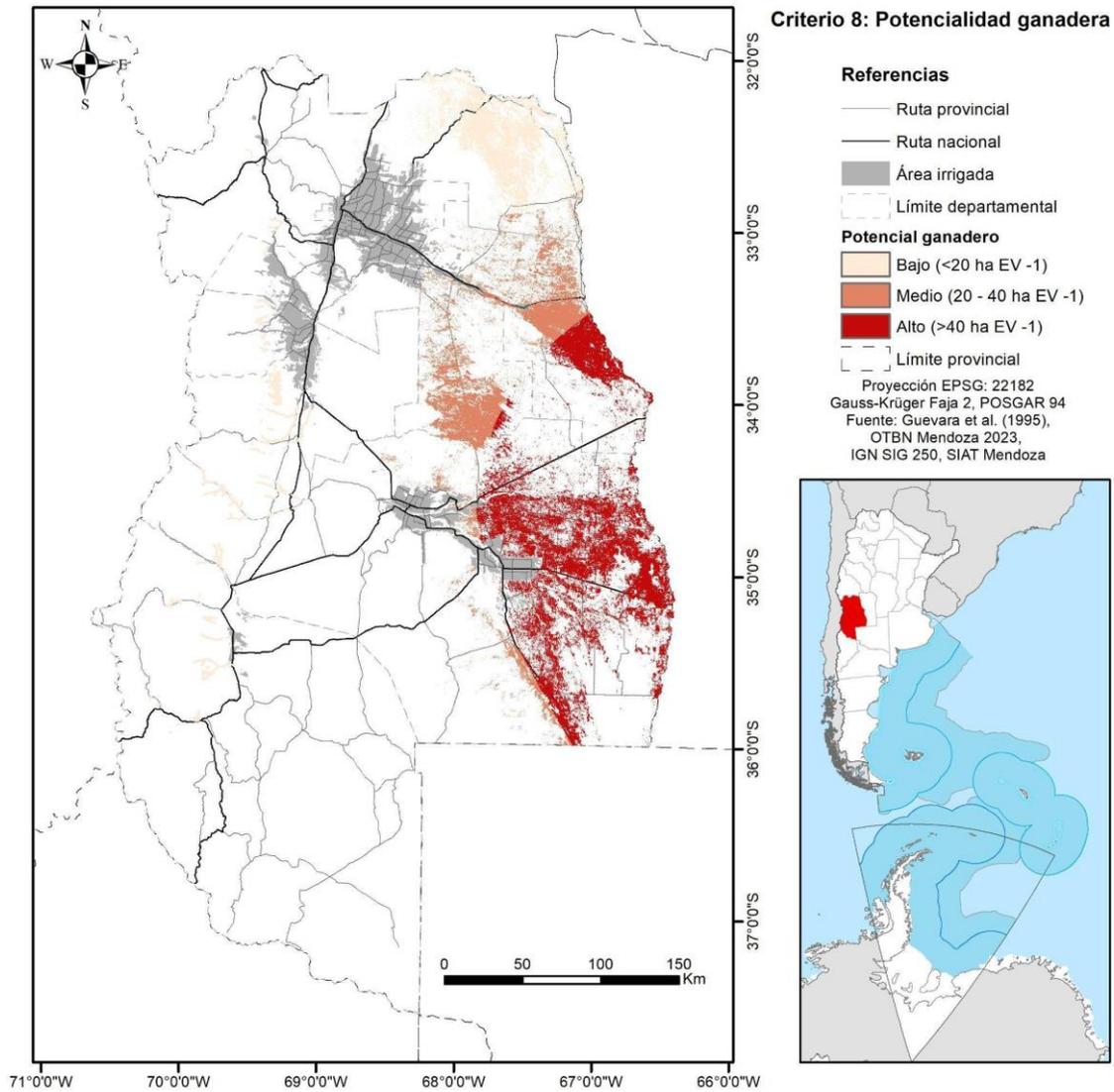
Finalmente, los bosques de San Rafael y General Alvear se encuentran en zonas de precipitaciones más abundantes (mayores a 400 mm) que permiten una mayor oferta forrajera producida por un buen desarrollo del estrato herbáceo. En estos tipos de bosque la actividad ganadera bovina se desarrolla de manera casi exclusiva. La receptividad se encuentra entre 16 a 20 ha EV⁻¹. (Guevara et el 1996). Si bien puede observarse en la figura 1 que las más recientes estimaciones de capacidad forrajera se ajustan a los mapas descritos con anterioridad en la zona norte, en la zona Sur se observa una disminución en la capacidad forrajera de los campos (Mora y Brieva, 2022). Es probable que la actividad ganadera de cría bovina (más intensa en el sur) en sinergia con los últimos periodos de escasas precipitaciones, haya tenido impacto negativo en el tapiz forrajero de dichas áreas y por consiguiente una disminución en la receptividad ganadera. La base forrajera de estos bosques la constituyen los pastos *Leptochloa crinita*, *Digitaria californica*, *Pappophorun caespitosum*, *Setaria leucopila*, *Aristida mendocina* y *Panicum urvilleanun* entre los principales mientras que el aporte arbustivo

está compuesto por *Lycium chilense*, *Ephedra ocreata*, *Ephedra triandra*, *Capparis atamisquea* y *Hyalis argentea*.

Con estos datos se generó un mapa con la distribución de la receptividad ganadera de la provincia de Mendoza (Mapa 25), el que fue interceptado por el mapa de distribución de bosques para generar el mapa de receptividad ganadera de los bosques de la provincia (Mapa 26).



Mapa 24. Receptividad ganadera de la provincia de Mendoza, según Guevara (1996).



Mapa 25. potencialidad ganadera para los bosques de la provincia de Mendoza.

Tabla 17: Valoración de la sustentabilidad agrícola y ganadera

Potencialidad de sustentabilidad agrícola	Valor
Potencial agrícola (<3km)	1
Sin potencial agrícola (>3 km)	100
Potencialidad de sustentabilidad ganadera	Valor
Bajo (>40 ha.EV ⁻¹)	20
Medio (20-40 ha.EV ⁻¹)	50
Alto (<20 ha.Ev ⁻¹)	100

Criterio 9: Potencial de conservación de cuencas

Definición:

Consiste en determinar la existencia de áreas que poseen una posición estratégica para la conservación de cuencas hídricas y para asegurar la provisión de agua en cantidad y calidad necesarias. En este sentido tienen especial valor las áreas de protección de nacientes, bordes de cauces de agua permanentes y transitorios, y la franja de “bosques nublados”, las áreas de recarga de acuíferos, los sitios de humedales o Ramsar, áreas grandes con pendientes superiores al (5%).

Justificación:

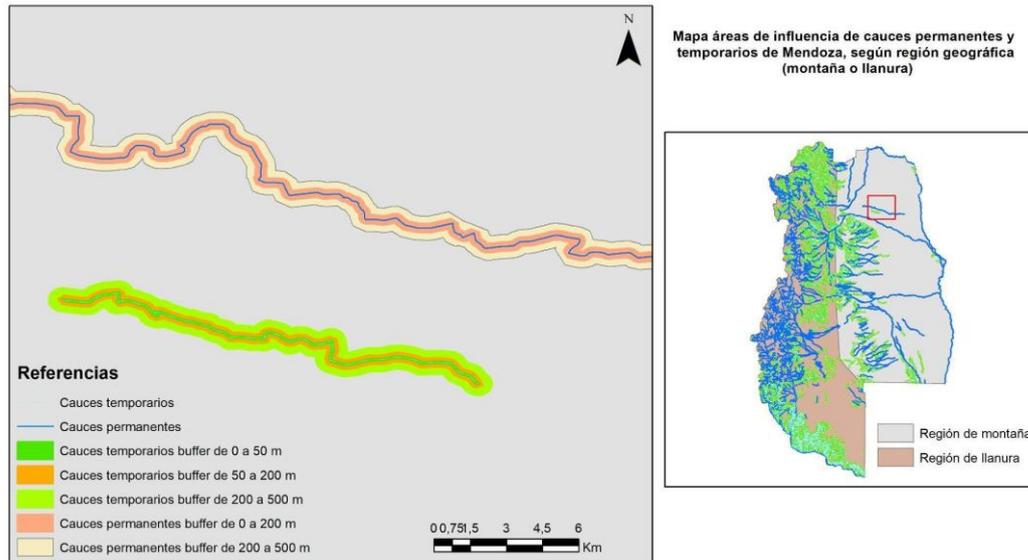
La protección de cuencas relacionadas con los bosques nativos en territorio de Mendoza cobra una importancia central en ríos de cauce permanente y temporales ya que los árboles se encuentran asociados a los cursos de agua o a la zona de influencia de estos cauces, definida por niveles húmedos subsuperficiales. La protección de estas cuencas asegura para zonas áridas, las nacientes de los ríos de precordillera, optimizando la cantidad y calidad del recurso hídrico, tan importante en contexto de cambio climático. Además, para zonas áridas, tanto los cauces de llanura como los de precordillera cobran importancia como puntos de máxima diversidad biológica.

Procedimientos y criterios adoptados:

A partir de la función ecosistémica de protección del suelo frente a los procesos erosivos característicos de las tierras secas que cumplen los bosques nativos localizados en las riberas de los cauces permanentes y temporarios, es que estos últimos se categorizan en función de su localización con respecto a dichos cursos de agua. Para ello, se realizaron una serie de operaciones vectoriales sobre las capas de corrientes de agua perennes e intermitentes obtenidas del SIG 250 del IGN (Instituto Geográfico Nacional) y se determinaron diferentes áreas de influencia o buffers (Mapa 26). Asimismo, de acuerdo a las características diferentes que presentan los bosques de llanura y los de montaña, y a su posición en los diferentes sectores de las grandes cuencas hidrográficas que se desarrollan en la provincia, también se consideró al momento de determinar el área buffer, si se trata de un cauce de montaña o de llanura, por lo que se utilizó un criterio combinando (Tabla 18).

Es importante destacar que pertenecen a la Categoría I de conservación (roja), aquellos bosques localizados en un área de influencia de 200 m hacia cada una de las márgenes de los ríos de llanura permanentes y de 50 m en el caso de los temporarios. En el caso de los bosques de montaña, pertenecen a dicha categoría todos aquellos bosques localizados en un área de influencia de 500 m hacia cada una de las márgenes de los cauces fluviales, independientemente se trate de corrientes de agua permanentes o temporarias. En el mapa 27 se presenta la valoración de los bosques según su potencial de conservación de cuencas. Un detalle particular de este criterio es que todos los

bosques con muy alto valor de conservación de cuencas son considerados en Categoría I o roja del OTBN.



Mapa 26. Vista ampliada de áreas de influencia de cauces permanentes y temporarios de llanura

Criterio 10: Valor para las comunidades Indígenas y campesinas

Definición

Valor que dan las comunidades indígenas y campesinas a las áreas boscosas o sus áreas colindantes y el uso que pueden hacer de sus recursos naturales a los fines de su supervivencia y el mantenimiento de su cultura.

Procedimientos y criterios adoptados:

Metodología de los talleres de participación

A efectos de garantizar una participación efectiva de los diferentes actores vinculados al bosque nativo en la valoración e identificación de los diferentes usos de los recursos naturales que ofrecen los ecosistemas forestales, valores culturales, espirituales relevantes para las comunidades, problemáticas ambientales asociadas al bosque, entre otros, se diseñó una estrategia basada en la realización de talleres territoriales de mapeo participativo. La selección de los sitios elegidos para su realización se basó en dos criterios: por una parte, la representatividad territorial de los actores sociales relacionados a las diferentes regiones boscosas de llanura y de montaña de la provincia; y por otra, la accesibilidad por parte de dichos actores hasta los sitios de realización de los talleres. En este sentido, es importante destacar que tanto la fecha de realización, como el lugar y el horario, fue consensuado en todos los casos con referentes de las comunidades locales, por lo que el cronograma definitivo de ejecución ya es producto de la interacción del equipo a cargo del proceso y la comunidad misma. Se contó con el apoyo logístico de las Delegaciones de la DRNR en los diferentes departamentos, miembros del Cuerpo de Guardaparques de Mendoza, brigadistas del Plan Provincial de Manejo del Fuego, representantes de la comunidad educativa de la Tecnicatura en Conservación de la Naturaleza de Malargüe, en muchos casos los municipios correspondientes, representantes del INTA y OSC's dedicadas a la conservación de la biodiversidad como Takku y SOS Acción Salvaje.

La convocatoria para cada taller se realizó a través de diferentes medios tales como gacetillas institucionales en medios locales y página web del Gobierno de Mendoza, invitaciones distribuidas vía whatsapp en las comunidades (Figura 11), a través del correo electrónico oficial generado para el proceso (ordenamientobosques@mendoza.gov.ar) y mediante comunicaciones verbales en territorio realizadas por el personal de la D.R.N.R.. Como se observa en el Mapa 9, se realizaron 14 talleres territoriales de mapeo, a los cuales asistieron 353 personas. Se advierte una distribución equilibrada en cuanto al género y la participación de diferentes grupos etáreos -desde jóvenes hasta ancianos de las diferentes comunidades, lo cual convalida el enfoque de género e intergeneracional bajo el cual fue concebido el proceso participativo.

Cabe destacar que si bien todos los talleres fueron abiertos y se promovió la mayor participación posible por parte de las comunidades, cada uno de ellos tuvo un grupo

objetivo con el fin de asegurar el involucramiento y la valoración de los bosques nativos, por parte de los actores sociales clave vinculados a la dinámica territorial en las áreas boscosas. En este sentido, se priorizó la participación de representantes de los pueblos originarios huarpes y mapuches, puesteros, crianceros, productores ganaderos, comunidad educativa perteneciente a las diferentes regiones, agentes institucionales y público en general (Mapa 28). Asimismo, con el objeto de lograr una participación real y efectiva por parte de los pueblos originarios y comunidades campesinas, y teniendo en cuenta la escasa accesibilidad que presentan los territorios que habitan, en el caso de las comunidades originarias huarpes y comunidades pertenecientes a la Unión de Trabajadores Rurales Sin Tierra, ambas habitantes del departamento de Lavalle, se dispuso de medios de transporte para realizar los traslados para quienes lo solicitaron; mientras que, en el caso de las comunidades mapuches que habitan diferentes localidades del departamento de Malargüe, se realizaron 3 talleres en los parajes cordilleranos donde viven.

Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial
Dirección de Recursos Naturales Renovables

MENDOZA GOBIERNO

Fundación CRICYT

Takku Flora Nativa

INTA Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

**TALLER COMUNITARIO ACTUALIZACIÓN OTBN
ZONA DE MONTAÑA CENTRO Y NORTE**

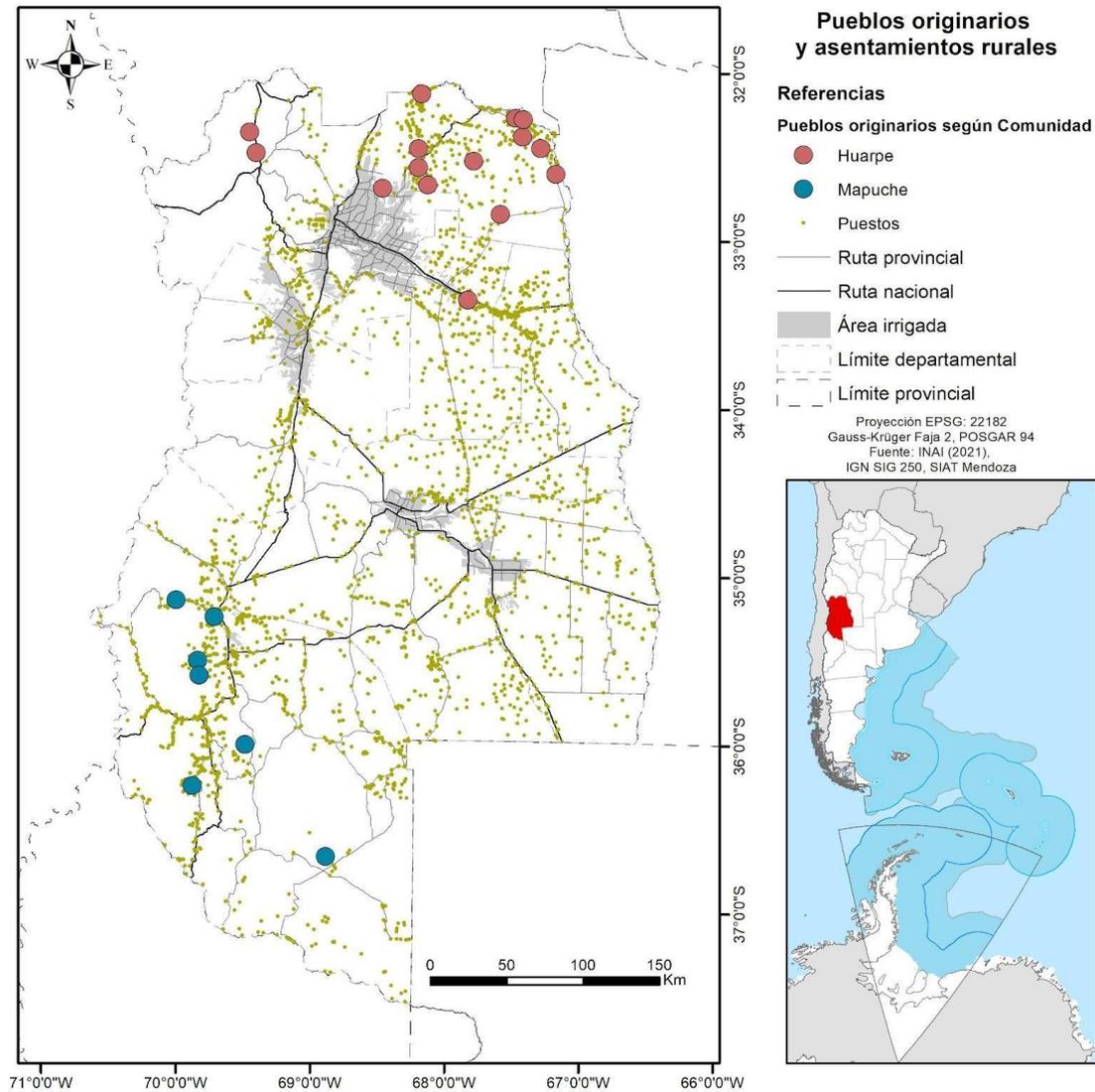
Invitamos a Uds. a **PARTICIPAR DEL TALLER COMUNITARIO** en el marco del proceso de **ACTUALIZACIÓN del ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE BOSQUES NATIVOS** de la Provincia de Mendoza, en cumplimiento de la Ley Nacional Nº 26.331.

Dicho taller se desarrollará el día **LUNES 14 DE AGOSTO a las 15:00 hs.** en la en las instalaciones del **INTA - Estación Experimental Agropecuaria La Consulta**. Ubicación: <https://goo.gl/maps/n1ueRf5mUE593cUCA>

¡Su participación y aportes son de suma importancia!

 **Página web OTBN:** www.mendoza.gov.ar/dnr/ordenamientobosquesnativos/
Correo electrónico: ordenamientobosques@mendoza.gov.ar

Figura 11: Invitación Taller Comunitario Zona de Montaña Centro y Norte



Mapa 28: Pueblos originarios y asentamientos rurales de la provincia de Mendoza

En cada uno de los talleres, una vez presentado el proceso de actualización de OTBN, se presentó el objetivo del taller y la metodología propuesta. Esta consistió en la división en grupos que trabajaron diferentes zonas de bosque nativo de la provincia, en ellos se trabajó con la técnica de mapeo participativo, sobre dos mapas base que presentaban la capa de bosques preliminar, puestos, red vial y red hidrográfica. En el primer mapa se les solicitó a los participantes que identificaran bosques que no hubieran sido mapeados en gabinete, así como bosques que se encontraran sobredimensionados o que correspondiera a otras formaciones vegetales (Criterio 1). Posteriormente, con apoyo de guías, fibras e íconos, se solicitó la identificación de usos del suelo actuales y pasados, prácticas de manejo sostenible de la tierra y del bosque, y sitios especiales por su valor espiritual, cultural, ancestral y religioso en el área de bosque nativo y sus zonas de influencia (Figuras 12 y 13). Todo el proceso fue registrado por apuntadores en las mesas de trabajo, obteniendo así memorias que acompañan y explican cada uno de los mapas obtenidos.



Figura 12: Ejemplos de iconografía utilizada en los mapeos participativos



Figura 13: Mapeo participativo de usos de suelo en taller de la ciudad de Malargüe

En un segundo mapa, se solicitó la identificación de procesos de degradación relacionados al bosque y la existencia de conflictos territoriales. Esta información permitió enriquecer el Criterio 12.

Posteriormente, en gabinete, se realizó la digitalización y georreferenciación de la información en el ámbito de los sistemas de información geográfica. Con el objeto de cuantificar y espacializar la valoración del bosque nativo y sus áreas de influencia por parte de las comunidades indígenas y campesinas, así como de los usos que pueden hacer de sus recursos naturales a los fines de su supervivencia y el mantenimiento de su cultura, se trabajó con el marco conceptual de “contribuciones de la naturaleza” (Anderson et al., 2022). De acuerdo con el marco conceptual, se identifican contribuciones materiales, inmateriales, y de regulación, “restando” y “sumando”, ya que en algunos casos las contribuciones permiten expresar las asimetrías existentes. Se parte de la premisa que la valoración de las contribuciones de la naturaleza permite avanzar en el fortalecimiento de la gobernanza y mejorar la efectividad de las políticas públicas de carácter ambiental. A fin de lograr cuantificar y espacializar la valoración, se seleccionaron los usos de suelo actuales, las prácticas de MST y MSB y los sitios con valor espiritual, cultural, ancestral y religioso y se clasificaron de acuerdo a la escala de valoración de las tablas 19 y 20.

Tabla 19: Escala de valoración del bosque

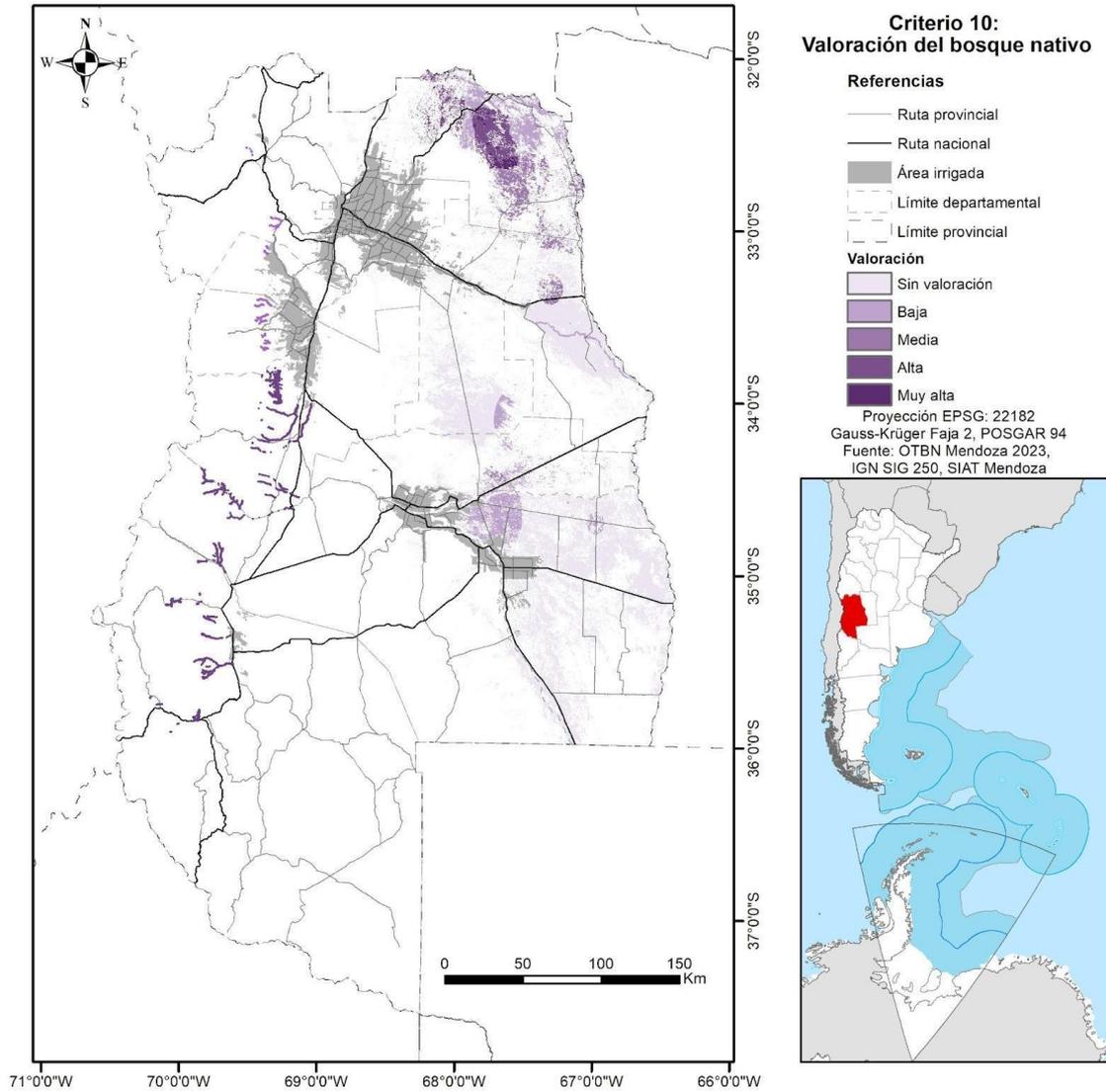
Escala valoración del bosque	Valor
Sin valoración	1
Baja valoración	2
Media valoración	3
Alta valoración	4

Tabla 20: Puntaje de las contribuciones

Contribución	Usos y valoración	Puntaje
Material	Actividades de aprovechamiento forestal maderables y no maderables y ganadería	4
Material	Otras actividades productivas	2
Inmaterial	Sitios con valor especial/espiritual	3
Inmaterial	Uso comunitario del bosque y los recursos asociados	4

Material	MSB/MST	4
Regulación	Contribuciones de soporte y regulación	2

Una vez clasificadas y valoradas cada una de las contribuciones, se realizaron operaciones espaciales de intersección y unión, a fin de mapear el gradiente de valoración de los bosques nativos en cinco clases (Mapa 29 y Tabla 21)



Mapa 29: Valor para las comunidades Indígenas y campesinas del bosque nativo de la provincia de Mendoza.

Tabla 21: valoración del criterio 10

Categoría según valoración del bosque nativo	Valor
Sin valoración (1)	1
Baja (2-11)	25
Media (11-18)	50
Alta (18-26)	75
Muy alta (26-35)	100

Criterio 11: Desertificación

Definición

Es la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, resultante de diversos factores, incluyendo variaciones climáticas y actividades humanas (UNEP, 1995). La degradación de tierras se entiende como la reducción o la pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras, ocasionada por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o combinación de procesos, incluidas los resultantes como la erosión del suelo, el deterioro de propiedades físicas, químicas y biológicas, pérdida duradera de vegetación natural, entre otros (MAyDS, 2023).

Objetivo: determinar bosques afectados por procesos de degradación de tierras, bosques estables y bosques con mejoras, considerando el marco de la neutralidad de la degradación de la tierra para el período 2001-2020. Complementariamente, se presentan los principales problemas de degradación identificados en los talleres participativos realizados en la provincia.

Procedimiento y criterios tomados

El marco de Neutralidad de la Degradación de la Tierra ha sido incorporado en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2015), por decisión 7/COP 13, la Conferencia de las Partes (COP) de la UNCCD. En dicha normativa se adoptó el marco estratégico 2018-2030 y particularmente, dentro del Objetivo 15 “Vida de los ecosistemas terrestres”, se enuncia la Meta 15.3: “De aquí a 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con efecto neutro en la degradación del suelo”. Para ello, se ha acordado medir el progreso hacia la Neutralidad de la Degradación de la Tierra (NDT) utilizando el indicador 15.3.1: “Proporción de tierra degradada sobre el área total de tierra”, siendo sus subindicadores el estado de la cobertura terrestre, la productividad de la tierra y las

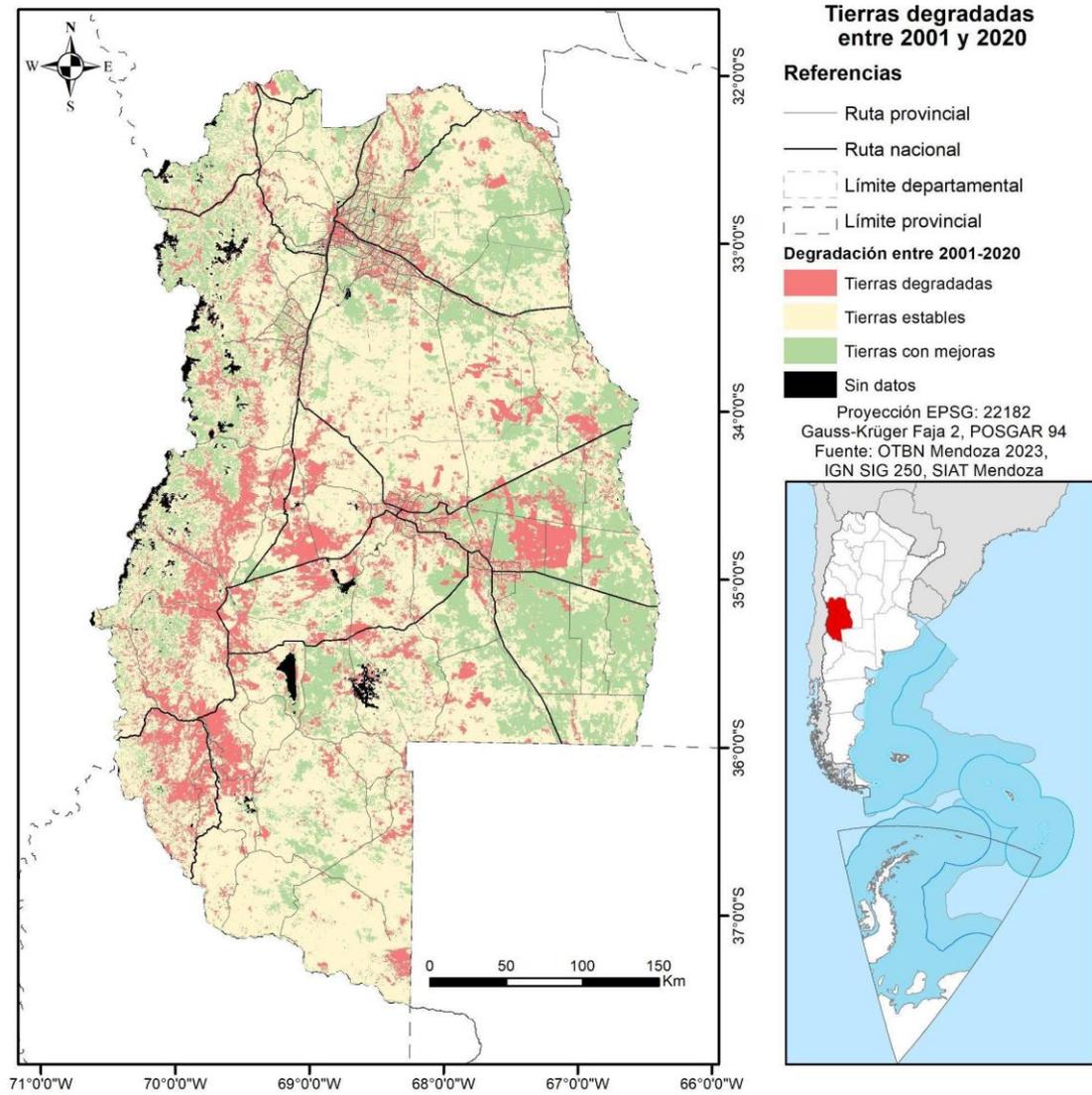
reservas de carbono en superficie y suelo. Esto implica que la degradación debe ser evitada, o bien compensada a través de la restauración y rehabilitación de las tierras degradadas.

A diferencia de enfoques pasados, la NDT establece un objetivo para la gestión de la degradación que consiste en promover una estrategia de dos vías, con medidas para evitar o reducir la degradación de la tierra, combinadas con otras para revertir la degradación del pasado. Se trata en otras palabras de que las pérdidas se equilibren con ganancias, para alcanzar un estado donde no haya pérdida neta de tierra fértil y productiva (Verburg, 2019).

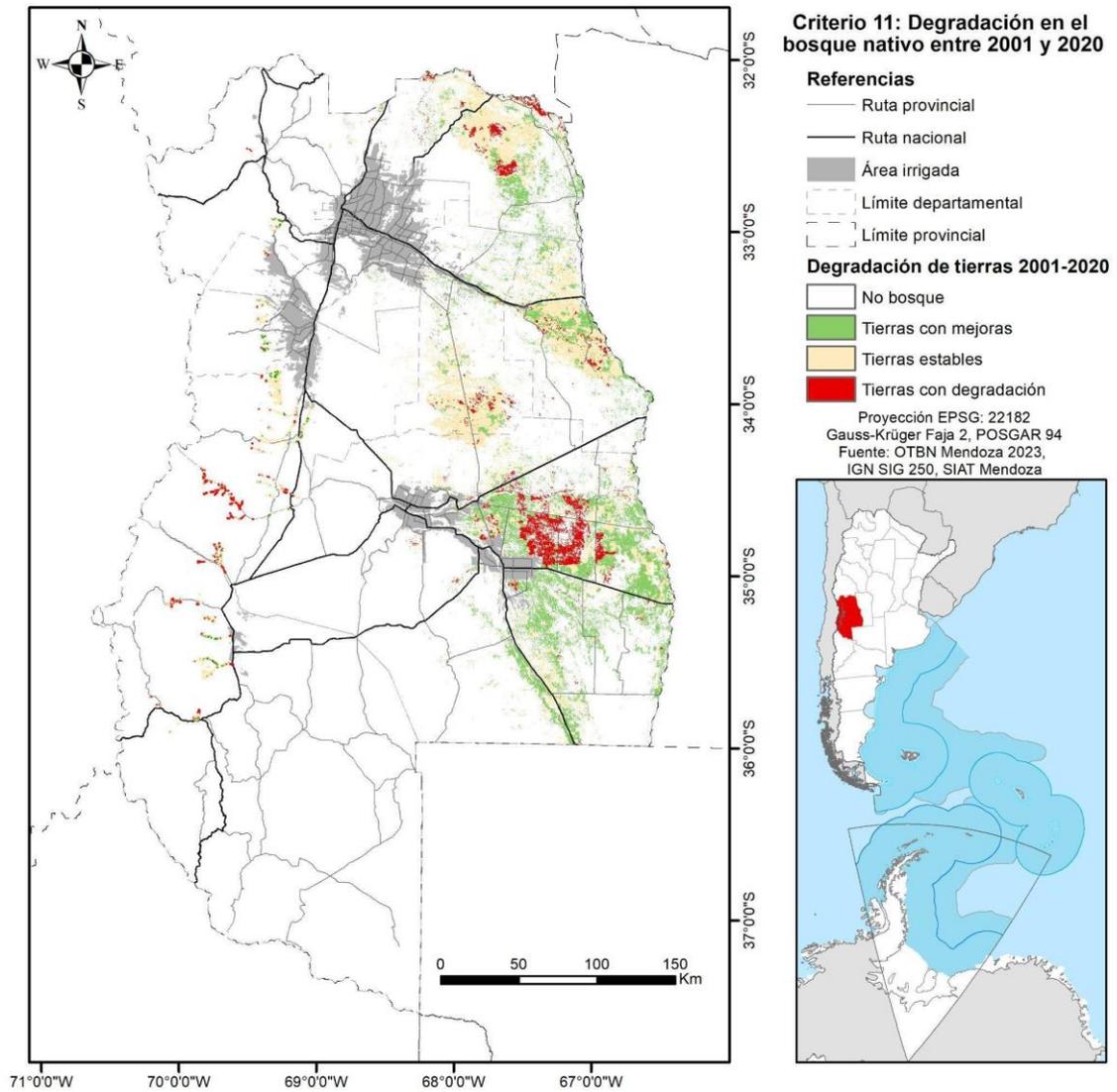
El cálculo de tierras degradadas se realiza considerando tres subindicadores: cambios en la cobertura del suelo, dinámica de la productividad primaria neta aérea y cambios en el stock de carbono orgánico en suelo (Orr et al., 2017).

Para el presente criterio, los cambios de cobertura de la tierra 2001-2020 fueron calculados a partir de Land Cover de ESA (2001 y 2020), mientras que la definición de transiciones que presentan mejores, estabilidad y degradación fue realizada con la matriz de cambio que presenta por default trends.earth. La dinámica de la productividad primaria neta aérea en el período fue evaluada a través del NDVI obtenido de Modis, y estructurada a su vez en tres subindicadores: performance, trayectoria y estado de la productividad. Por último, los cambios de stock de carbono orgánico en suelo fueron calculados a través de la asociación de datos teóricos de stock de carbono a los tipos de cobertura, por lo que el aumento, disminución o estabilidad de los valores se encuentran asociados a los cambios de cobertura. Finalmente, los subindicadores fueron integrados bajo la premisa “uno dentro, todos dentro”, lo cual significa que si un píxel en uno de los subindicadores asume un valor “rojo” o degradado, esa será su clase en el mapa final de degradación.

Se obtuvo de este modo el mapa de degradación de tierras entre 2001 y 2020 para la provincia de Mendoza (Mapa 30) y el Criterio 11, que muestra la degradación de la tierra en los bosques nativos de la provincia (Mapa 31).



Mapa 30. Degradación de la tierra en los últimos 20 años.



Mapa 31: Criterio 11. Degradación de la tierra entre 2001 y 2020 para los bosques nativos

Tabla 22: valoración del criterio 11

Categoría según degradación de la tierra 2001-2020	Valor
Tierras con mejoras	20
Tierras estables	50
Tierras con degradación	100

De manera complementaria, y a fin de avanzar en la comprensión de los principales problemas de degradación, se presenta una síntesis con los puntos más relevantes obtenidos en los talleres participativos referidos a la temática (Tabla 23).

Tabla 23: Síntesis de aportes relevados en los talleres participativos

Talleres	Principales procesos de degradación identificados (ejemplos)
Telteca	<ul style="list-style-type: none"> · Sequía: mortandad de animales y falta de agua para los bosques de algarrobo (cuando no llueve el algarrobo se “engoma” y se seca solo) · Deforestación (uso de madera para construcción de pozos balde, leña, corrales, entre otros) · Caza de fauna · Ingreso de gente externa a la comunidad en 4x4 y motocross (impactos en el ganado y la vegetación) · Falta de pasturas para el ganado · Depredación del ganado por parte de los zorros y el puma · Disminución de biodiversidad: la martineta, avestruz y liebre están desapareciendo. · El taladrillo seca zonas de bosques (la única solución es cortar el árbol y quemarlo) · Vertido de residuos
Jocolí	<ul style="list-style-type: none"> · Escasez y contaminación de recursos hídricos por uso no sostenible aguas arriba (vertidos cloacales, industrias y lavaderos) · Desecación de humedales por construcción del Dique Potrerillos y presencia de tapones en áreas agrícolas · Falta de acceso a agua potable · Presencia de cazadores al oeste de ruta nacional N°40 · Disminución de cantidad de ganado caprino y bovino por sequía · Pérdida de biodiversidad: con la falta de agua desaparecieron las nutrias, los patos, los ñandúes y los chanchos jabalí (estos últimos generan problemas con el ganado). Caza de quirquinchos y liebres por la situación económica. · Microbasurales · Posibilidades de supervivencia humana y animal limitadas por la escasez de los recursos hídricos · Conflictos de tenencia de la tierra · Lucha antigranizo los perjudica ya que elimina las tormentas · Situación alarmante, marcada disminución de leña seca de vidriera y algarrobo. Se han cortado para la leña y no hay control. Se deforesta para su venta en la ciudad. · Extracción de leña por parte de personas no pertenecientes a la comunidad

<p>Lagunas del Rosario</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Incendios para ahuyentar a los pumas · Tala histórica de bosques de Alpataco y Chañares para el ferrocarril · Extracción de leña para venta (conflictos entre miembros de la comunidad), ingreso de externos para la extracción de leña · Sequías prolongadas con muertes de animales. Se intensifica con la lucha antigranizo ya que desarma las tormentas de la región · Situación económica y productiva limitada (en promedio tienen entre 30 y 50 cabras por puesto) · Presencia de cuatriciclos, motos o camionetas 4x4 que utilizan caminos internos, caminos del río y ripio. Ahuyentan la fauna, destruyen los médanos, las huellas y los caminos. Esta actividad se comienza a popularizar luego del Rally Dakar en el 2009. · Elevadas temperaturas (máximas de 52-53 °C), se perciben en aumento cada año. Mínimas en invierno (-10°C). Afectan a las crías y a las cabras grandes. Zonda fuerte y vientos del sur · Los animales se empastan y se mueren ya que se les hacen bolos alimenticios que no pueden digerir ya sea por la tierra acumulada en las plantas o por el algarrobo. · Hace 6 años que no llega el agua. Era el último lugar de paso que quedaba. Hubo una iniciativa de sacar los taponos de material, pero la gente no se comprometió y no los sacaron. En la zona del medio de la laguna comenzaron a hacerse cárcavas. Desde el centro de la laguna hacia afuera se va degradando. Más erosión en Alto con Retamo. · Problemática con la empresa de extracción de áridos, ya que ingresan Mendoza por los límites con San Juan sin permisos. Modificación del relieve y extracción de áridos y recursos hídricos. · Presencia de especies exóticas: liebre de castilla, tamarindo (a orillas del río), palán palán (buena leña). · Problemas con zorro, puma, jabalíes. Sin embargo, hace un tiempo ven más pecarí que jabalí, chuñas y nutrias por la falta de agua. · Agua salina y con presencia de arsénico · Problemas de salud: chagas, hipertensión, diabetes, problemas respiratorios, entre otros. Falta de atención médica. · Migraciones, falta de oportunidades laborales para los jóvenes.
<p>Monte Comán</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Arbustización del bosque · Las zonas más degradadas son las que menos se queman. No hay control del arbustal, no hay producción de pasto, no se desarrollan renuevos forestales · Si bien en la zona sur donde está la isohieta de 450 mm es la más productiva, la mayoría de los campos están invadidos por paja brava, olivillo y coirón, muy poco palatables · El fachinal se cierra y no deja que crezca el pasto ni que se levante el algarrobo que da sombra y forraje · El fuego es el principal factor transformador de la zona. Las zonas de fuegos más frecuentes son la R146, R 203. Se destacan visiones contrapuestas: los pequeños productores ganaderos perciben al fuego como el principal factor de degradación, mientras que empresarios ganaderos plantean que es un proceso necesario para la regeneración de pasturas para el ganado. · El fuego impacta de manera directa en los alambrados, con pérdidas económicas muy importantes · Invasión de piquillín · Pequeños productores no cuentan con recursos para realizar las picadas perimetrales para el control del fuego · Falta de pasturas · Escaso mantenimiento de banquinas

<p>La Paz</p>	<ul style="list-style-type: none"> · El riesgo de incendio está en las zonas donde se da el junquillo. Se da en verano. El costado de la ruta nac. Nº 7 en tramos está sucio y también se quema. · Sobrepastoreo en toda La Paz, sobre todo en la zona cercana al curso del río hacia el sur. · Con el tiempo se está sintiendo un aumento de la temperatura en general, hasta 4 grados más de sensación térmica · Elevadas temperaturas en Desaguadero · Se observa como muchos animales se enferman y mueren por la falta de pasto y de agua · Preocupa la existencia de la cloaca al aire libre (piletas de tratamiento) en la zona de Pirquitas · Presencia de basurales a cielo abierto · Muerte de árboles por disminución y ausencia de caudal en el río Tunuyán
<p>Ñacuñán</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Desertificación, escasez de agua, caza furtiva. Efectos de la lucha antigranizo en la falta de precipitaciones · Problemas de accesibilidad en los campos · Fuegos intencionales · Efectos del fuego en la economía (“Los cortafuegos son muy importantes porque hacer un kilómetro de alambre sale una fortuna”) · Fuegos naturales: combinación de elevadas temperaturas (más de 50°C) con vegetación muy seca · Precipitaciones sectorizadas, llueve en determinados sectores · Caza furtiva · Relación entre falta de lluvia y lucha · Falta de servicio de energía eléctrica y de señal telefónica · Cuando hay mucha lluvia se generan bajadas de agua en verano. Suelen tener bastante arcilla. Problemática de aluviones generan daños en la infraestructura. · Especies exóticas como el chanco jabalí · Agua con arsénico · Algarrobos secos por la sequía · Erosión hídrica · Escasez de agua · Pérdida de bosque · Incendios: todos los campos tienen peligro de incendio · Extracción de leña: solo algunos habitantes tienen permiso para extraer y la uso para subsistencia, calentarse, alimentarse

<p>Valle de Uco y Río Blanco</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Necesidad de revegetación · Extracción de agua clandestina · Presencia de especies invasoras y contaminación por visitantes diarios (Potrerillos) · Se observa la degradación del bosque nativo en la zona del arroyo San Pablo debido al ganado mayor. · La rosa mosqueta está desplazando al bosque de Luma en ciertas áreas, y se están buscando métodos para retroceder su expansión, como cortar sus raíces con tractores y malacates · Se menciona la invasión de la rosa mosqueta, la erosión hídrica y cárcavas en la zona de Las Carreras, la mortandad de animales en la zona de Los Cerrillos, y la influencia negativa del viento Zonda. La contaminación de cloacas afecta las zonas pobladas de Potrerillos y hay agotamiento de suelos en Las Carreras debido a químicos. La desertificación es evidente detrás del Cerro Áspero. · Múltiples focos de incendios, a menudo causados por personas que van a pescar y encienden fuego, así como camiones que arrojan basura y la queman en secreto · En la zona de Pircas, había presencia de chacay en el pasado, pero lamentablemente, se ha producido una deforestación considerable. Se reporta una invasión de ardillas en San José · La sequía se manifiesta como un problema generalizado en todo el territorio, y se observa un marcado proceso de desmonte en la parte del oasis. · La caza de chanchos es común en toda la región, y la presencia de ciervo colorado en la zona de Las Carreras ha generado conflictos con los guanacos. El fuego se destaca como la principal amenaza para los bosques · La escasez de agua es un problema que ha persistido durante la última década. Sin embargo, en la zona irrigada por agroquímicos, la contaminación no parece ser tan prominente. Los inviernos muestran una disminución en la cantidad de nieve, principalmente a partir del área del Manzano hacia arriba. · En el Manzano, se observa un avance desorganizado de construcciones de viviendas sin control. · En la Laguna del Diamante, se observa una cantidad significativa de polvo en las orillas, y la vegetación muestra signos de sequedad
<p>Malargüe</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Deseccación de molle blanco por construcción de un acueducto en la zona de La Batra · Cacería (guanacos y choiques) y extracción de leña por parte de gente externa a la zona · Donde crece tamarindo va corriendo al cachay de su ambiente · En la zona de Coipo Lauquen hay mucha sequía · Deseccación de vegas genera cambios en las zonas de veranada · Falta de agua y sequía. Impacto en la cantidad de animales por falta de pasturas · Salinidad · Incendios principalmente en la zona centro (Payén) y norte (alrededores de ruta provincial 186) · Se observa mayor desertificación en Calahuen y sur de Llanquanelo · Se identifica como causa principal de la disminución de los caudales y reservorios la falta de nevadas, producto del calentamiento global · Contaminación petrolera

<p>Comunidades Mapuches de Malargüe</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Depredación del ganado por parte del puma y el zorro, extendidos en casi todo el territorio, recientemente se tuvieron varias pérdidas en ciertas zonas por esta causa. · Respecto a la pérdida de los bosques se resalta la sequía abundante en todo el territorio, que ha acabado con muchos bosques en la zona baja, en Chequen Co por ejemplo, la familia ya no puede mantener una huerta por la escasez de agua; incendios en zonas aisladas (las más afectadas son las cortaderas); aparece también un conflicto bastante resaltado, con las hormigas negras grandes u “hormigones”, que secan a muchos arbustos y arbolitos como al colimamil. · En algunos puestos de invernada, como en Ranquil Co, aparece un conflicto con los guanacos, ya que estos puestos se encuentran en territorios donde abundan y los mismos compiten con las cabras por las pasturas y el agua. · Cacería: En Agua Botada, como en otros puestos cerca de la ruta 40 es constante el flujo de cazadores que se bajan a capturar piches, y por lo general se llevan muchos (hasta 20) <p>“La mayoría de los cazadores se meten en puestos sin permiso, con armas y se llevan lo que encuentren piche, guanaco, choique, chiva” dicen los miembros del grupo asegurando que la cacería furtiva es un problema presente en todo el territorio y que se suele realizar por personas ajenas al campo e indiscriminadamente</p>
--	--

Criterio 12: Articulación con Ordenamiento Territorial de la Provincia de Mendoza

Definición

Nivel de articulación existente entre el OTBN provincial (Ley Nº 8.195/10) y los procesos de ordenamiento territorial que se desarrollan a escala municipal, en cumplimiento con lo dispuesto por la Ley Nº 8.051 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo de la provincia de Mendoza.

Justificación

La provincia de Mendoza posee diferentes instrumentos normativos tendientes a planificar las actividades y regular los usos de la tierra, entre los cuales se destacan la Ley de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos -sancionada en cumplimiento con lo dispuesto por la Ley Nº 26.331 de Presupuestos Mínimos para la Protección Ambiental de los Bosques Nativos de la República Argentina-, la Ley Nº 8.051 de Ordenamiento Territorial y Usos del Suelo, la Ley Nº 8.999 sobre el Plan Provincial de Ordenamiento Territorial y las diferentes ordenanzas municipales referidas a la materia. Si bien cada uno de ellos presenta alcances y finalidades específicas, todos confluyen en la planificación del territorio y se basan en la aptitud que este último posee de acuerdo a la región, para el desarrollo de diferentes actividades antrópicas, incluyendo el uso sustentable y la conservación de sus recursos naturales.

En este contexto, y a efectos de promover una gestión efectiva en la conservación del bosque nativo de la provincia, es que se considera relevante evaluar el nivel de articulación establecido entre el OTBN y los diferentes Planes Municipales de Ordenamiento Territorial (PMOT's), luego de trece años de aplicación de ambas normativas. Cabe destacar que la Ley Nº 8.195 fue sancionada en el mes de julio del año 2010, mientras que la sanción de la Ley Nº 8.051 se realizó en el mes de mayo de 2009, no obstante su reglamentación es del año 2010, por lo que puede afirmarse que ambas leyes son contemporáneas.

Procedimiento y criterios adoptados

Con el fin de evaluar el grado o nivel de articulación existente entre los diferentes procesos de ordenamiento territorial llevados a cabo a escala municipal y el OTBN provincial, se realizó en primer lugar un análisis del estado de situación que cada departamento presenta en relación a la elaboración y aprobación de su PMOT. En este sentido, es importante mencionar que el panorama provincial es muy heterogéneo, considerando que hay municipios que cuentan con su plan municipal y código de ocupación del suelo ya aprobados mediante ordenanza, mientras que otros han sido aprobados por ordenanza o se encuentran en proceso de elaboración contando incluso con la ejecución de audiencia pública. Por su parte, un grupo menor de municipios aún no se encuentra en estas instancias, pero sí poseen otros instrumentos normativos, proyectos e informes técnicos que incorporan la protección y el uso sustentable de los bosques como un elemento central en su planificación territorial, por lo tanto, han sido contemplados en el presente análisis. Es necesario aclarar que aquellos departamentos donde no fueron identificadas formaciones boscosas, fueron excluidos del análisis.

Paralelamente, se mantuvieron una serie de reuniones técnicas y consultas con las áreas de Ordenamiento Territorial y Ambiente de las distintas Municipalidades, contando con la presencia de la Dirección de Recursos Naturales Renovables, autoridad de aplicación de la Ley de Bosques en la provincia. Las reuniones fueron celebradas en forma virtual durante el mes de septiembre y octubre del 2023, con los municipios que a continuación se detallan: General Alvear, Lavalle, La Paz, Las Heras, Luján de Cuyo, Malargüe, Tunuyán, Tupungato, San Rafael, San Carlos y Santa Rosa. En el caso de Rivadavia y San Martín, cuyos bosques nativos fueron identificados a partir del presente proceso de actualización, se realizó un análisis pormenorizado de los antecedentes vigentes.

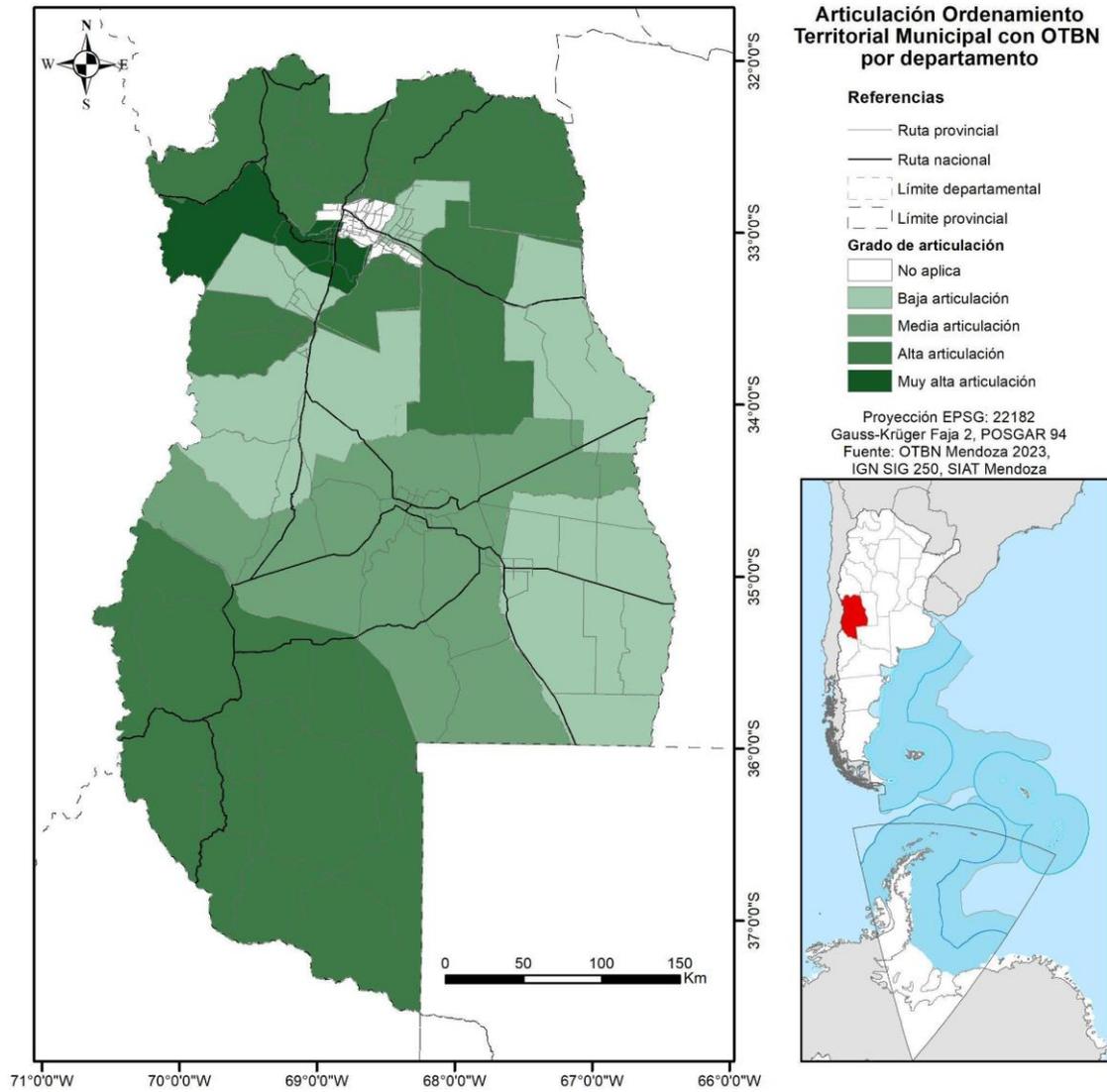
De acuerdo al análisis realizado, basado en la incorporación de la temática del OTBN provincial en la planificación departamental, se clasificó cada Municipio en 4 categorías: baja, media, alta y muy alta.

Tabla 24: Estado de situación de Planes Municipales de Ordenamiento Territorial (PMOT) por municipio

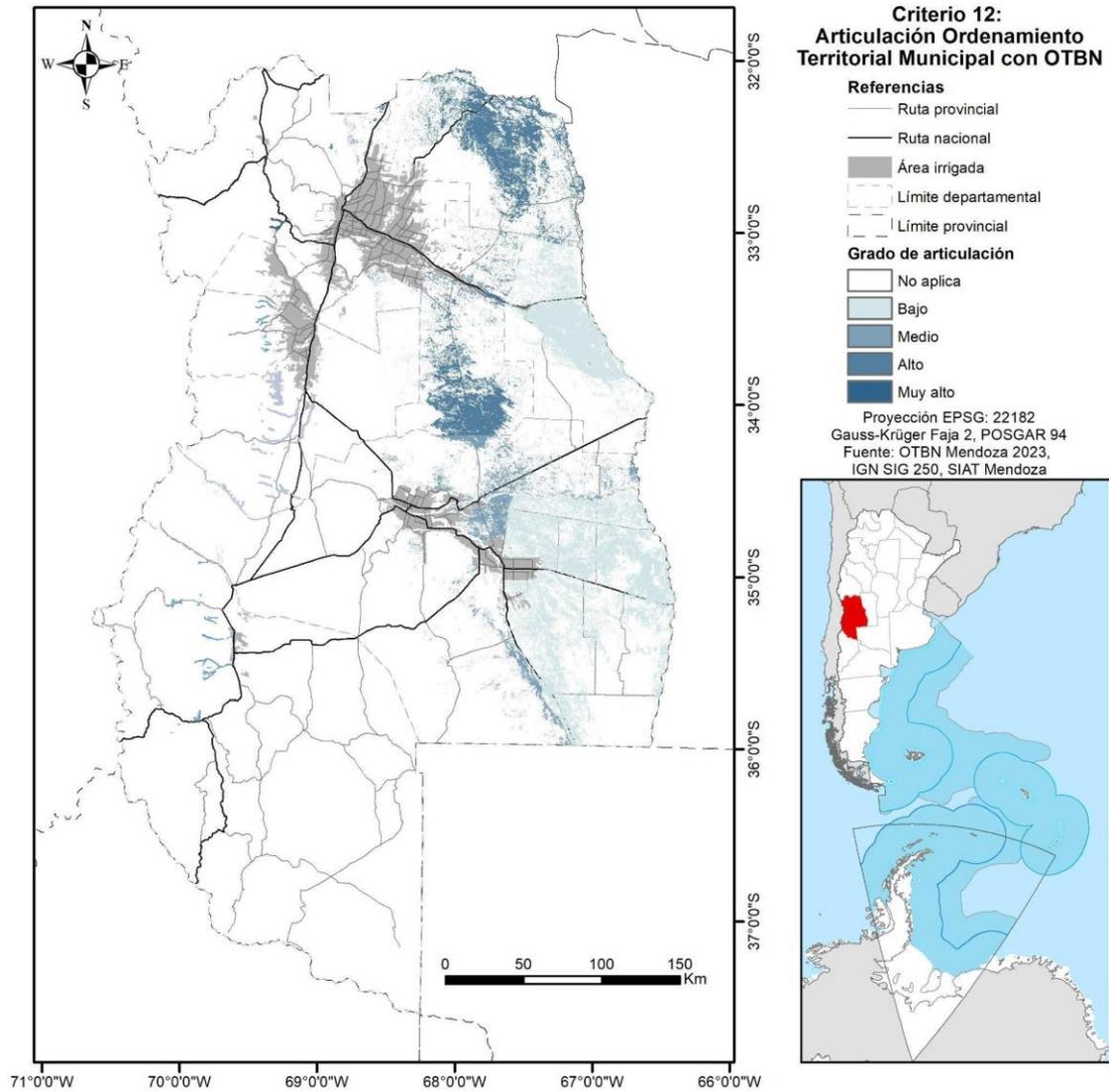
Departamento	Aprobado por ordenanza y con código de ocupación del suelo actualizado	Aprobado por ordenanza	Con audiencia pública	Con informe de avance	Sin avances 2023
Luján de Cuyo	X				
Godoy Cruz*	X				
Capital*	X				
Las Heras	X				
Santa Rosa		X			
Lavalle		X			
Junín*		X			
Maipú*		X			
Rivadavia		X			
Malargüe			X		
General Alvear			X		
San Martín			X		
Tunuyán			X		
Tupungato				X	
San Rafael					X
San Carlos					X
La Paz					X

* Departamentos que no poseen bosques nativos de acuerdo al mapa de distribución de bosques OTBN 2023.

De este modo, se obtuvo el mapa de “Articulación entre el Ordenamiento Municipal y el OTBN de la provincia de Mendoza” (Mapa 32), a partir del cual se definió el Criterio 12, obteniendo así el grado de articulación existente en el área correspondiente a los bosques nativos (Mapa 33).



Mapa 32. Articulación Ordenamiento Territorial Municipal con OTBN por departamento.



Mapa 33. Criterio 12: Articulación Ordenamiento Territorial Municipal con OTBN

Tabla 25: valoración del criterio 12, que articula el ordenamiento territorial de bosques nativos y el ordenamiento territorial de los municipios

Categoría según nivel de articulación OTBN-OT municipal	Valor
Baja	25
Media	50
Alta	75
Muy alta	100

Valor de conservación de los Bosques Nativos de Mendoza

Los doce criterios utilizados fueron integrados en un sistema de información geográfico y sintetizados en un índice obtenido a partir de la valoración de cada bosque en cada criterio y la ponderación aplicada a cada uno de los criterios. Este índice representa el valor de conservación de cada área boscosa y se obtuvo a partir del siguiente modelo matemático:

$$VS = CR1 + CR2 + 3 \times CR3 + CR4 + CR5 + CR6 + CR7 + 3 \times CR8.1 + CR8.2 + 5 \times CR9 + CR10 + CR11 + CR12$$

donde VS es el **valor de conservación** de cada pixel y CR1, CR2, ..., CRn representan los valores de cada uno de los criterios de sustentabilidad considerados.

En la tabla 26 se sintetizan la valoración de cada uno de los criterios y la ponderación de acuerdo a la importancia para los objetivos del presente ordenamiento. Tres criterios que se ponderaron especialmente: el criterio 3 de vinculación con áreas naturales protegidas por su importancia para las estrategias de conservación de dichas áreas; el criterio 8.1 de potencial agrícola por la importancia estratégica fijada por la provincia a esas áreas de expansión de los oasis irrigados y el alto impacto y desarrollo ya avanzados en esas áreas; y el criterio 9 de conservación de cuencas por la importancia en la protección y riesgo aluvional en los cauces de montaña y de llanura.

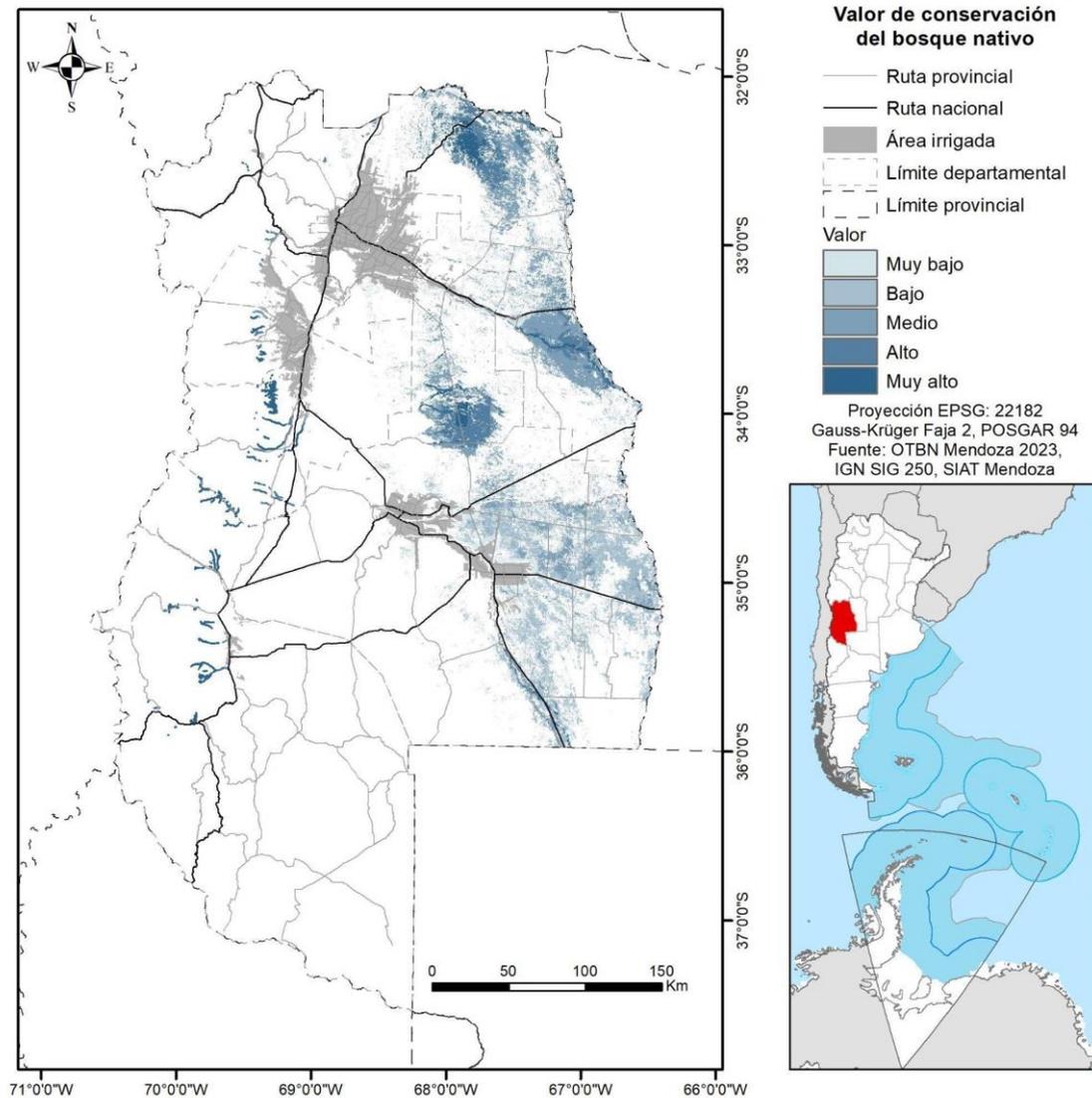
El mapa 34 muestra la distribución del índice de valor de conservación obtenido para cada bosque de la provincia de Mendoza.

Tabla 26: Criterios de sustentabilidad aplicados al ordenamiento territorial de los bosques de la Provincia de Mendoza, con la escala de valores y ponderación.

Criterio	Fuente	Formato	Nombre capa	Peso relativo del criterio	Valor	
C1: Superficie	Elaboración propia	Raster	MZ_2023_CRITERIO1	1	10	<1000 ha
					25	1000-5000 ha
					50	5000- 10000 ha
					75	10000-50000 ha
					100	>50000 ha
C2: Vinculación con otras comunidades naturales	Elaboración propia	Raster	MZ_2023_CRITERIO2	1	1	>15 km
					25	10-15 km
					50	5-10 km
					75	<5 km
					100	Dentro
C3: Vinculación con áreas naturales protegidas	Elaboración propia	Raster	MZ_2023_CRITERIO3	3	1	Sin vinculación
					25	Baja
					50	Alta
					100	Muy alta
C4: Existencia de valores biológicos sobresalientes	Elaboración propia	Raster	MZ_2023_CRITERIO4	1	25	Bajo
					50	Medio
					75	Alto
					100	Muy alto
C5: Conectividad entre ecorregiones	Elaboración propia	Raster	MZ_2023_CRITERIO5	1	25	Baja
					50	Media
					75	Alta
					100	Muy alta
C6: Estado de conservación de los bosques	Elaboración propia	Raster	MZ_2023_CRITERIO6	1	20	Regular
					50	Bueno
					100	Muy bueno
C7: Productividad Forestal	Elaboración propia	Raster	MZ_2023_CRITERIO7	1	10	Muy baja - -
					20	Muy baja -
					30	Baja - -

					40	Baja -
					50	Moderada baja
					60	Moderada alta
					70	Alta +
					80	Alta + +
					90	Muy alta +
					100	Muy alta + +
CR8.1: Potencial Agrícola	Elaboración propia	Raster	MZ_2023_CRITERIO8.1	3	1	Potencial agrícola (<3km)
					100	Sin potencial agrícola (>3 km)
C8.2: Potencial Ganadero	Elaboración propia	Raster	MZ_2023_CRITERIO8.2	1	20	Bajo (>40 ha.eq-1)
					50	Medio (20-40 ha.eq-1)
					100	Alto (<20 ha.eq)
C9: Potencial de conservación de cuencas	Elaboración propia	Raster	MZ_2023_CRITERIO9	5	1	Sin potencial: Más de 500 m desde cualquier cauce
					25	Bajo =200-500 m en cauces temporarios de llanura
					50	Medio= 50-200 m en cauces temporarios de llanura
					75	Alto= 200- 500 m en cauces permanentes de llanuras
					100	Muy alto: 0-200 m en cauces de permanentes y 0-50 m en cauces temporarios de llanura. 0-500 m en cauces de montaña
					Rojo	Muy alto: 0-200 m en cauces de permanentes y 0-50 m en cauces

						temporarios de llanura. 0-500 m en cauces de montaña
C10: Valor para las Comunidades Indígenas y Campesinas	Elaboración propia	Raster	MZ_2023_CRITERIO10	1	1	Sin valoración
					25	Bajo
					50	Medio
					75	Alto
					100	Muy Alto
C11 Desertificación	Elaboración propia	Raster	MZ_2023_CRITERIO11	1	20	Tierras con mejoras
					50	Tierras estables
					100	Tierras con degradación
C12 Articulación con Ordenamiento Territorial de la Provincia de Mendoza	Elaboración propia	Raster	MZ_2023_CRITERIO12	1	25	Baja
					50	Media
					75	Alta
					100	Muy alta



Mapa 34. Valor de conservación del bosque nativo de la Provincia de Mendoza

Categorías de conservación

Finalmente, se clasificó a los bosques en las tres categorías de conservación determinadas por la ley N° 26.331, teniendo en cuenta el mapa de “Valor de Conservación de los bosques de Mendoza”. Las categorías de conservación definidas siguieron los lineamientos de la Ley Nacional 26331/2007:

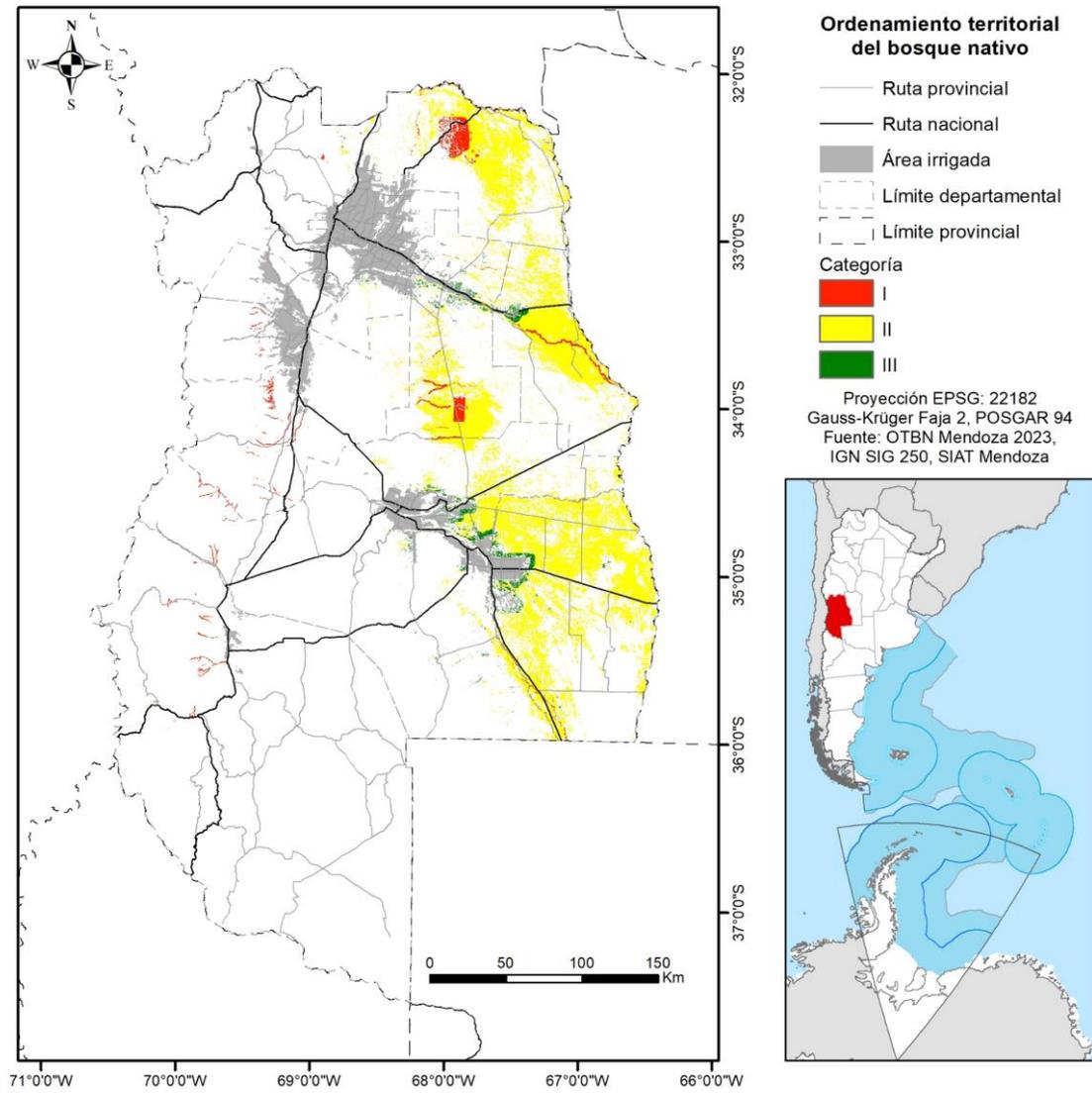
- **Categoría I (rojo):** sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse a otro uso del suelo. Se incluyen áreas que, por sus ubicaciones relativas a reservas, su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y/o la protección de cuencas que ejercen, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, aunque estos sectores puedan ser hábitat de comunidades indígenas y ser objeto de investigación científica.

- **Categoría II (amarillo):** sectores de mediano valor de conservación, que no deben transformarse a otro uso del suelo, que pueden estar degradados o en recuperación pero que a juicio de la autoridad de aplicación jurisdiccional con la implementación de actividades de restauración pueden tener un valor alto de conservación. Podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica.

- **Categoría III (verde):** sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad, aunque dentro de los criterios de la presente ley.

La categorización fue realizada estableciendo umbrales de valor de conservación obtenido a partir de los cuales se define cada categoría. Además, se consideraron algunos criterios particulares relacionados con la no regresividad en materia ambiental. De esta forma, todos los bosques con máximo valor de conservación de cuencas son considerados categoría I para este ordenamiento. De la misma forma, los bosques que figuraban rojos en el OTBN de 2010 siguen siendo rojos en este ordenamiento aunque sus valores de conservación estén debajo del umbral determinado y de la misma forma los bosques que figuraban en categoría dos o amarilla, mantienen esa categoría en el presente OTBN.

El mapa 35 presenta la categorización de los bosques nativos de la provincia de Mendoza y la tabla 27 muestra la superficie y proporción de cada una de las categorías del Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos de la Provincia de Mendoza.



Mapa 35. Ordenamiento territorial del bosque nativo de la Provincia de Mendoza.

Tabla 27. Superficie de cada una de las categorías de bosques.

Categoría de conservación	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
I	84.549	5,7
II	1.337.862	90,4
III	57.820	3,9
Total	1.480.231	100,0

Referencias

Abraham, E.M. & Prieto, M.R. (1999). Vitivinicultura y desertificación en Mendoza. En: B. García Martínez (Ed.). Estudios de historia y ambiente en América: Argentina, Bolivia, México, Paraguay. IPGH - Colegio de México. México. 109-135.

Abraham, E.M. & Prieto, R. (1991). Aportes de la geografía histórica para el estudio de los procesos de cambios en los paisajes. El caso de Guanacache. Mendoza. Argentina. Bamberger Geographische Schriften Bd. Bamberg. 11: 309-336.

Alvarez, J. A. (2002). Estructura forestal y estado de conservación del bosque de algarrobos (*Prosopis flexuosa*) del noreste de la provincia de Mendoza y su aplicación al manejo. Universidad de Congreso.

Alvarez, J. A., & Villagra, P. . (2009). *Prosopis flexuosa* DC. (Fabaceae, Mimosoideae). Kurtziana, 35(1), 49–63.

Alvarez, J.A., Villagra, P.E., Villalba, R., Cony, M.A., Alberto, M., (2011). Wood productivity of *Prosopis flexuosa* DC. woodlands in the central Monte: influence of the population structure and tree growth habit. Journal of Arid Environments 75, 7-13.

Alvarez, J.A., Villagra, P.E., Cony, M.A., Cesca, E., Boninsegna, J.A., (2006). Estructura y estado de conservación de los bosques de *Prosopis flexuosa* DC. en el Noreste de Mendoza, Argentina. Revista Chilena de Historia Natural 79, 75-87.

Alvarez, J. A. (2008). Bases ecológicas para el manejo sustentable del bosque de algarrobos (*Prosopis flexuosa* DC .) en el noreste de Mendoza . Argentina.

Anderson, C. B., Athayde, S., Raymond, C. M., Vatn, A., Arias, P., Gould, R. K., Kenter, J., Muraca, B., Sachdeva, S., Samakov, A., Zent, E., Lenzi, D., Murali, R., Amin, A., and Cantú-Fernández, M. (2022). Chapter 2: Conceptualizing the diverse values of nature and their contributions to people. In: Methodological Assessment Report on the Diverse Values

and Valuation of Nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Balvanera, P., Pascual, U., Christie, M., Baptiste, B., and González-Jiménez, D. (eds). IPBES secretariat, Bonn, Germany.

Aschero V, & García D (2012) The fencing paradigm in woodland conservation: Consequences for recruitment of a semi-arid tree. *Applied Vegetation Science* 15: 307-317.

Asner, G.P., Borghi, C.E., Ojeda, R.A., (2003). Desertification in central Argentina: changes in ecosystem carbon and nitrogen from imaging spectroscopy. *Ecol. Appl.* 13, 629e648.

Besio, L., M. M. González Loyarte, & I. E. Peralta. (2011). Estado de conservación de bosques de *Maytenus boaria* Mol. (maitén) en quebradas cordilleranas (Departamento San Carlos, Mendoza, Argentina). *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 43:57-73.

Burkart, R., N.O. Bárbaro, R.O. Sánchez y D.A. Gómez. (1999). Eco-regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales, Programa de Desarrollo Institucional Ambiental. Componente Política Ambiental. 43 páginas. Buenos Aires.

Cesca, E.M., (2013). Influencia del fuego en la estructura y dinámica de los algarrobales del sudeste de Mendoza. Universidad Nacional de Córdoba.

Cesca, E. M., Villagra, P. E., & Alvarez, J. A. (2014). From forest to shrubland: Structural responses to different fire histories in *Prosopis flexuosa* woodland from the Central Monte (Argentina). *Journal of Arid Environments*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2014.05.025>

Carrara, R. & S. Roig-Juñet. (2022). Maps of potential biodiversity: when the tools for regional conservation planning clash with species ecological niches. *Biodiversity and Conservation*. Doi: 10.1007/s10531-022-02355-3.

Corbalán, V., Debandi, G., Literas, S., Alvarez, L., Rivera, J. A., Dopazo, J., ... Masiel, D. (2023). Newly discovered sites and potential threats for the critically endangered frog, *Alsodes pehuenche*, in southern South America. *Herpetological Conservation and Biology*, 18(1), 48-56.

Consejo Federal de Medio Ambiente (CoFeMA). (2012). Resolución 236/2012. Aprobación del documento "Pautas metodológicas para las actualizaciones de los Ordenamientos Territoriales de los Bosques Nativos". Dirección Nacional de Bosques, 2021. Datos del Segundo Inventario Nacional de Bosques Nativos de la República Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación.

del Olmo, B., (2010). Descripción estructural y estado de conservación de los bosques de *Prosopis flexuosa* (algarrobo) del Departamento de La Paz (Mendoza). Universidad Nacional de Cuyo.

Departamento General de Irrigación (2023) Irrigación ejecuta su Plan de Obras 2023 en toda la Provincia. <https://www.irrigacion.gov.ar/web/2023/06/12/irrigacion-ejecuta-su-plan-de-obras-2023-en-toda-la-provincia/>

Eljall, A.; Gomel, D.; Gonzalez Lanzillotta, M.S.; Preliasco, P.; Lartigau, B.; Lazzari, L. y Miñarro, F. (2021) Ley de Bosques Nativos: Criterios de sustentabilidad ambiental. Aportes para la construcción de una mirada regional. Caso Parque Chaqueño. Versión 1. Boletín técnico de la Fundación Vida Silvestre Argentina

FAO. (2019). Evaluación de la gobernanza de la tenencia para mejorar los bosques y los medios de vida: : herramienta de apoyo a la aplicación de las Directrices voluntarias sobre la gobernanza responsable de la tenencia. In Documento de trabajo n.o 13 del Departamento Forestal. <https://doi.org/10.4060/ca5039es>

Figuroa, L, M. (2018). SUBEN Y BAJAN... ANÁLISIS DE LA ADECUACIÓN NORMATIVA DE LAS PROVINCIAS ARGENTINAS A LA LEY NACIONAL DE PRESUPUESTOS MÍNIMOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LOS BOSQUES NATIVOS (N° 26.331/07). *Actualidad Jurídica Ambiental*, 76, 4–31.

Garcia Collazo, M. A., & Paruelo, J. M. (2014). Ordenamiento territorial de bosques nativos en Argentina: Resultados de la zonificación en Argentina. In *Ordenamiento Territorial: Conceptos, Metodologías y Experiencia*.

Goirán, S. B., Aranibar, J. N., & Gomez, M. L. (2012). Heterogeneous spatial distribution of traditional livestock settlements and their effects on vegetation cover in arid groundwater coupled ecosystems in the Monte Desert (Argentina). *Journal of Arid Environments*, 87, 188–197. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2012.07.011>

Golluscio, R. (2009). Receptividad Ganadera: marco teórico y aplicaciones prácticas. *Ecología Austral*, 19: 215-232.

Guevara, J.C., Stasi, O.R. y O.R. Estevez. (1996). Seasonal specific selectivity by cattle on rangeland in the Monte Desert of Mendoza, Argentina. *Journal of Arid Environments* 34: 125-132

Guevara, J.C., O.R. Estevez y E.R. Torres, (1996). Utilization of the rain-use efficiency factor for determining potential cattle production in the Mendoza plain, Argentina. *J. Arid Environ.* 33: 347-353.

Guevara, J.C., O.R. Estevez y E.R. Torres (1995). Receptividad de las pasturas naturales de la llanura de Mendoza. *Multequina* 4: 29-35

Honorable Congreso de la Nación. (2007). Ley N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. Boletín Oficial de la República Argentina N° 31.310.

Interfaz Ciencia Política UNCCD (2016)

Instituto Nacional de Estadística y Censos (Argentina). (2018). *Censo Nacional Agropecuario 2018 : resultados definitivos, abril de 2021. 745 pp*

Le Houerou H.N., R.L. Bingham y W. Skerbek, (1988). Relationship between the variability of primary production and the variability of annual precipitation in world arid lands. *J. Arid Environ.* 15: 1-18

LEY N° 8195, de Ordenamiento de Bosques Nativos de la Provincia de Mendoza y Anexo II: Documento de Ordenamiento de las Áreas Boscosas de la Provincia de Mendoza, (2010). Autores. Dr. Pablo Villagra, Lic. Erica Cesca, Dr. Juan Álvarez, Lic. Facundo Rojas (Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales). Ing. Agr. Mariano Bourguet, Tec. Clara Rubio, Gpque, Pablo Mastrángelo (Dirección de Recursos Naturales Renovables – Provincia de Mendoza), disponible en www.ambiente.mendoza.gov.ar/bosques

Martinez Carretero, E. (2000). Vegetación de los Andes centrales de la Argentina. El valle de Uspallata, Mendoza. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 34 (3-4):127-148.

Martínez Pastur, G., Amoroso, M. M., Baldi, G., Barrera, M. D., Brown, A. D., Chauchard, L. M., Galetto, L., Garibaldi, L. A., Gasparri, I., Kees, S. M., Matteucci, S. D., Politi, N., Roig, F. A., & Peri, P. L. (2023). ¿Qué es un bosque nativo en la Argentina? Marco conceptual para una correcta definición de acuerdo con las políticas institucionales nacionales y el conocimiento científico disponible. *Ecología Austral*, 33(1), 152–169. <https://doi.org/10.25260/ea.23.33.1.0.2040>

MAyDS (2020). Segundo Inventario Nacional de Bosques Nativos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/bosques/segundo-inventario-nacionalbosques-nativos>

MAyDS (2023). Guía. Herramientas para la lucha contra la desertificación, degradación de tierras y sequía. Orientación para la formulación de programas de acción provinciales. PNUD, GEF.

Mora S. y C. Brev, (2020). Informes internos de estimación de receptividad ganadera y diseño de sistemas de pastoreo rotativo como herramientas de manejo sustentable de tierras áridas. Proyecto MST NOA CUYO, INTA- PNUD 14G55

Moreiras, S.M., Vergara Dal Pont, I. & D. Araneo. (2018) Were merely storm-landslides driven by the 2015-2016 Niño in the Mendoza River valley? *Landslides*, 15:997–1014.

Organización Internacional del Trabajo (OIT), (1989) *Convenio (N. 169) sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes*, <https://www.refworld.org.es/docid/50ab8efa2.html> [Accesado el 19 Octubre 2023]

Orr, B. J., A. L. Cowie, V. M. Castillo Sánchez, P. Chasek, N. D. Crossman, et al. (2017). Scientific Conceptual Framework for Land Degradation Neutrality. A Report of the Science-Policy Interface. United Nations Convention to Combat Desertification, Bonn, Germany
Roig, F.A. 1971. Flora y Vegetación de la Reserva Forestal de Ñacuñán. La vegetación. *Deserta* 1: 201-239

Prieto, M.R. & Wuilloud, C.F. (1986). Consecuencias ambientales derivadas de la instalación de los españoles en Mendoza en 1562. *Cuadernos de Historia Regional*. Universidad de Luján (Buenos Aires, Argentina) 2(6): 14-30.

Roig, F.A., Villalba R. & Ripalta, A. (1989). Climatic factors in *Discaria trinervis* growth in Argentine Central Andes. *Dendrochronologia*; 61-70.

Roig F., Martínez Carretero E. y Méndez E. (1999), Mapa de vegetación de la Provincia de Mendoza. Recursos y Problemas Ambientales De Zona Árida. Publicado por los autores.

Roig, F.A. (2000). Vegetación de la Provincia de Mendoza. En: F.A. Roig, Martínez Carretero, E. & Méndez, E. (Ed.). Argentina. Recurso y problemas ambientales de la zona árida. Provincias de Mendoza, San Juan y La Rioja. Junta de Gobierno de Andalucía - Universidades y Centros de Investigación de la Región Andina Argentina. Mendoza. 29-48.

Roig, F.A., Berra, A., González Loyarte, M., Martínez Carretero, E. & Wuilloud, C. (1992). La Travesía de Guanacache, tierra forestal. *Multequina* 1: 83-91.

Roig, F.A. (1993). Aportes a la etnobotánica del género *Prosopis*. En: IADIZA (Ed.). Contribuciones Mendocinas a la Quinta Reunión de Regional para América Latina y el Caribe de la Red de Forestación del CIID. Conservación y Mejoramiento de Especies del Género *Prosopis*. Mendoza, Argentina. 99-119.

Roig, F.A. (1971). Flora y Vegetación de la Reserva Forestal de Ñacuñán. La vegetación. *Deserta* 1: 201-239

Rojas, J. F., Prieto, M. R., Alvarez, J. A., & Cesca, E. M. (2009). Procesos socioeconómicos y territoriales en el uso de los recursos forestales en Mendoza desde fines de siglo XIX hasta mediados del XX. *Desarrollo y Territorio. Revista CIFOT 7, FFyL, UNCuyo*, 5(2), 1–33.

Rossi, B.E. (2004). Flora y vegetación de la Reserva de Biosfera de Ñacuñán después de 25 años de clausura. Heterogeneidad espacial a distintas escalas. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. 155 pp.

Rossi, B.E. (2004). Flora y vegetación de la Reserva de Biosfera de Ñacuñán después de 25 años de clausura. Heterogeneidad espacial a distintas escalas. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza. 155 pp

Rubio, M.C., Rubio C., Salomón M. & Abraham, E. (2017). Conservation of ecosystem services in high-altitude Andean wetlands: social participation in the creation of a natural protected area. *Ecología Austral*, 27:177-192.

Rubio, M.C., Betancourt, P. y G. García (2018a). Identificación de áreas prioritarias para la conservación de la Cuenca del Río Blanco de Potrerillos. Institución adoptante: Municipio de Luján de Cuyo. Mendoza, diciembre de 2018. 51 pp.

Rubio, M.C., Abraham, E. y R. Quintana (2018b). Inventario de humedales en tierras secas y valoración de sus servicios ecosistémicos: el caso de los humedales de la Cuenca del río Blanco. En: Abraham, E., Quintana, R. y G. Mataloni (Eds.). ISBN: 978-987-4027-68-9. "Futuros AGUA + HUMEDALES". UNSAM Edita. 400-409 pp. Versión online: Repositorio digital UNESCO. <http://aquaticcommons.org/25052/>

Rubio, M.C., Betancourt, P., García, G., Rubio, C. y E. Abraham (2022). Inventario de humedales del área de influencia del Sitio Piloto Cuenca de Llanquanelo – Malargüe y del Sitio Piloto Oasis Norte Cinturón Verde: Aportes al conocimiento de humedales de tierras secas de la Provincia de Mendoza. Informe Final. Coord.: M.C. Rubio. Coord. APOT: N. Rapali y L. Sorli. Proyecto 19/ARG/G24. APOT, Fundación Cricyt, IADIZA. MAYS, PNUD, GEF.

Shafizadeh-Moghadam H, Morteza Khazaei, Seyed Kazem Alavipanah & Qihao Weng (2021) Google Earth Engine for large-scale land use and land cover mapping: an object-based classification approach using spectral, textural and topographical factors, *GIScience & Remote Sensing*, 58:6, 914-928, DOI: 10.1080/15481603.2021.1947623

Solís Neffa, V.G.; RJ. Casaux; A.S. Di Giacomo; M. Fabrezi; C.I. Piña; P.E. Villagra; G.A. Zurita (2021). Identificación de vacíos ecorregionales. Informe Final para la Administración de Parques Nacionales (Proyecto GEF TF OA0233). 1678 páginas.

Society for Range Management (1989). A glossary of terms used in range management. Society for Range Management, Denver, Colorado, USA

Szymański, C. R., Alvarez, J. A., Campos, C. M., & Tabeni, S. (2020). A first assessment of the land management effect on the ecological role of large trees as habitat refuges for desert small mammals. *Basic and Applied Ecology*, 48, 136–145. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2020.09.005>

Szymański Carolina, Pablo Villagra, Valeria Aschero and Juan Alvarez (2022) Co-occurrence of effects by chronic anthropogenic disturbances on Prosopis woodland structure and deadwood availability in the Central Monte, Argentina. *Ecologia Austral*

Tabeni, M.S. (2006). Heterogeneidad espacio-temporal del ensamble de pequeños y medianos mamíferos del Desierto de Monte central. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba. 198 pp

Tassi A,y M Vizzari (2020) Object-oriented lulc classification in google earth engine combining snic, glcm, and machine learning algorithms. *Remote Sensing* 12 (22), 3776

Torres, E.R. y H.A. Estrella, 1988. Inventario de disponibilidades hídricas en la llanura mendocina. Informe de avance. Mendoza: Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Aridas. 17 pp.

UNEP (1992) World Atlas of Desertification. Edward Arnold, London.

UNEP (1995). United Nations Convention to Combat Desertification in Those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, particularly in Africa. Geneva, 71 p.

Verburg, H., Metternicht, G., Allen, C., Debonne, NAKhtar-Schuster, M., Inácio da Cunha, Karim,Z., Pilon, A., Raja, O., Sánchez Santivañez, M. and A. Şenyaz (2019). Creating an Enabling Environment for Land Degradation Neutrality and its Potential Contribution to Enhancing Well-being, Livelihoods and the Environment. A Report of the Science-Policy Interface. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), Bonn, Germany

Vezzani, A.N. (2022) Distribución potencial de los bosques de Chacay (*Ochetophila trinervis*) en el Centro-Oeste de Argentina. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ingeniería Ambiental. Maestría en Ingeniería Ambiental. Trabajo Final. 89 pp.

Villagra, P., Cesca, E., Álvarez, J., Rojas, F., Bourguet, M., Rubio, C., & Mastrángelo, P. (2010). Anexo II Documento de Ordenamiento de las Áreas Boscosas de la Provincia de Mendoza.

Villagra, P.E., Defossé, G., Del Valle, H., Tabeni, M.S., Rostagno, C.M., Cesca, E. & Abraham, E.M. (2009). Land use and disturbance effects on the dynamics of natural ecosystems of the Monte Desert. Implications for their management. . J. Arid Environ. 73: 202-211.

Villagra, P. E., Juan A. Alvarez , Marcos Karlin , Pablo A. Meglioli , Cecilia Vega Riveros , Ricardo Zapata , Elena M. Abraham , Leandro Alvarez , Valeria Aschero , Erica Cesca , Rubén Coirini , Mariano Cony ; Gabriel Gatica ; Ulf O. Karlin , Edgardo Melián ; Sebastián Mora ; Mariano S. Morales María R. Prieto , Eduardo Pucheta ; Yanina Ribas, Sergio A. Roig , Facundo Rojas ; Andrés G. Rolhauser ; Cecilia Rubio , Clara Rubio , Carmen Sartor y Alejandro Tonolli (2021). Bosques de la región del Monte. In *Uso Sustentable del Bosque Nativos | Aportes desde la Silvicultura Argentina* (443-537).

Villagra, P.E., Villalba, R., Boninsegna, J.A., 2005. Structure and growth rate of *Prosopis flexuosa* woodlands in two contrasting environments of the central Monte desert. Journal of Arid Environments 60, 187-199.

Vizzari M, 2022. PlanetScope, Sentinel-2, and Sentinel-1 Data Integration for Object-Based Land Cover Classification in Google Earth Engine Remote Sensing 14 (11), 2628.