



Secretaría de
AMBIENTE



PLAN DE MANEJO DEL PARQUE NATURAL PROVINCIAL Y RESERVA FORESTAL NATURAL CHANCANÍ

PROVINCIA DE CÓRDOBA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



Secretaría de
AMBIENTE



AUTORIDADES
PROVINCIA DE CÓRDOBA

Gobernador

Juan Schiaretti

Ministra

Silvina Rivero

Secretario de Ambiente

Juan Carlos Scotto

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Secretario General

Lic. Ignacio Lamothe

Director de Recursos Financieros

CPN Faustino Huarte

Jefe del Área Sistemas Productivos Regionales

Ing. Claudio García

PLAN DE MANEJO DEL PARQUE NATURAL PROVINCIAL Y RESERVA FORESTAL NATURAL CHANCANÍ

Autor

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

Dotación

Dra. en Ciencias Biológicas Cecilia Estrabou (responsable del estudio)

Dr. en Ciencias Biológicas Lisandro Agost

Dra. en Ciencias Agropecuarias Edith Filippini

Bióloga Micaela Sol Marasas

Dr. en Ciencias Geológicas Claudio Carignano

Tec. en Turismo María Belén Roca

Contrapartes técnicas provinciales

Directora de Gestión de Recursos Naturales de la Secretaría de Ambiente

Dra. Paula Mogni

Contraparte técnica CFI

Ing. Julian Salimbeni

Lic. Eugenia Agesta



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba

 **FCEFN**

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

Secretaría de
AMBIENTE



CFI CONSEJO FEDERAL
DE INVERSIONES

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	10
1.1. PROCESO DE PLANIFICACIÓN	10
1.1.1. Alcance geográfico y temporal del plan de gestión	10
1.1.2. Equipo de trabajo	10
1.1.3. Enfoque epistemológico del proceso de elaboración del plan de manejo	10
1.1.4. Resumen metodológico del proceso de elaboración del plan de manejo	12
1.1.4.1 Entrevistas y encuestas a actores clave	12
1.1.4.2 Mapa de actores	13
1.1.4.3 Educación Ambiental	13
1.1.4.4 Aprovechamiento Turístico y Patrimonio Cultural	14
1.1.4.5 Mapas de datos catastrales, recursos hídricos e infraestructura	14
1.1.4.6 Revisión bibliográfica de artículos, tesis e informes sobre Chancaní	14
1.1.4.7 Relevamiento de vegetación, fauna, disturbios y amenazas	16
1.1.4.8 Clasificación supervisada de unidades de vegetación	16
1.1.4.9 Mapa de afectación por incendios	18
1.1.4.10 Mapa de delimitación de la vegetación con alta inflamabilidad	18
1.1.4.11 Mapa Geológico	19
1.1.4.12 Mapa Geomorfológico	19
1.1.4.13 Mapa de cuencas y subcuencas hídricas con redes de drenaje	20
1.1.4.14 Modelo conceptual del funcionamiento hidrogeológico	20
1.1.4.15 Análisis Geomorfométrico	20
1.1.4.16 Mapa de Amenazas de deslizamientos	22
1.1.4.17 Zonificación geotécnica	23
1.2. DATOS BÁSICOS DEL ÁREA Y SU ENTORNO	27
1.2.1. Localización	27
1.2.2. Antecedentes de creación del área	28
1.2.3. Antecedentes de Planificación	29
1.2.4. El PNYRF dentro del Sistema Provincial de ANPs y su contexto biogeográfico	30

1.3. OBJETIVOS DEL PNYRF	32
1.3.1. Objetivos de creación	32
1.3.2. Objetivo de conservación	32
1.3.3. Objetivos del plan de manejo	33
CAPÍTULO 2. CARACTERIZACIÓN	34
2.1. RASGOS FÍSICOS Y PATRIMONIO NATURAL	34
2.1.1. Clima	34
2.1.2. Geología y paleontología	34
2.1.2.1 Rocas del basamento	36
2.1.2.2 Cubierta Sedimentaria Paleozoica	39
2.1.2.3 Rocas volcánicas y volcanoclásticas neógenas	40
2.1.2.4 Sedimentos continentales cuaternarios (pleistoceno holocenos)	41
2.1.2.5 Estructuras Tectónicas	42
2.1.3. Geomorfología	44
2.1.3.1 Ambientes serranos	45
2.1.3.2 Bolsón de las Salinas Grandes y de Ambargasta	47
2.1.4. Relieve y suelo	49
2.1.5. Hidrografía	52
2.1.6. Ecorregiones y vegetación	55
2.1.7. Fauna	61
2.1.8. Ocurrencia de incendios	64
2.2. PATRIMONIO CULTURAL	67
2.2.1. Historia de los habitantes de la región	67
2.2.2. Recursos Culturales en el Área Protegida	71
2.3. ASPECTOS SOCIOAMBIENTALES Y PRODUCTIVOS	71
2.4. TURISMO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	73
2.4.1. Uso turístico en el área de influencia	73
2.4.2. Caracterización del uso turístico y de la educación ambiental en el PNYRF	74
2.4.3. Mapa de Actores	78
2.5. ORGANIZACIÓN INTERNA	80
2.5.1. Descripción de los recursos humanos del parque Chancaní	80
2.5.2 Infraestructura	81
2.5.3. Situación financiera y presupuestos operativos	84

CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO	84
3.1. Amenazas hacia la vegetación	84
3.2. Amenazas hacia la fauna	89
3.3. Incendios en el PNYRF	103
3.4. Amenazas a los sistemas hidrológicos	107
3.5. Amenazas por deslizamientos	107
3.6. Recursos recreativos-turísticos	111
3.7. Valores de conservación	116
CAPÍTULO 4. ZONIFICACIÓN	118
4.1. PARQUE NATURAL Y RESERVA FORESTAL NATURAL	118
4.1.1. Zona intangible (ZI)	119
4.1.2. Zona de uso especial (ZUE)	120
4.1.3. Zona de uso público extensivo (ZUPE)	122
4.1.4. Zona de uso público intensivo (ZUPI)	123
4.1.5. ZONA DE AMORTIGUAMIENTO (ZAM)	127
4.2. CORREDORES BIOLÓGICOS	128
CAPÍTULO 5. PLANIFICACIÓN	130
5.1. OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y PROGRAMACIÓN	130
Programa de fortalecimiento institucional	131
Programa de Conservación de Biodiversidad	132
Programa de Recursos Recreativos-Turísticos	141
Programa de Educación Ambiental	147
Programa de Manejo del Fuego	148
Programa de Vinculación Interinstitucional y Conectividad entre ANPs	153
Programa de Conservación de Cuencas y Mejoramiento Hídrico	155
Programa de Control y Mitigación de Peligrosidad por Deslizamientos de Laderas	156
REFERENCIAS	158
ANEXO I	170
ANEXO II	173
ANEXO III	183
ANEXO IV	184
ANEXO V	245

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Características y propiedades a describir en campo para la caracterización del macizo rocoso	25
Tabla 2. Clases de macizos rocosos según la clasificación RMR.	26
Tabla 3. Ocupación de las unidades de vegetación dentro del PNYRF (2021) a partir de clasificación supervisada de imágenes satelitales.	60
Tabla 4. Cuantificación de hectáreas afectadas por incendios en el área de estudio en las últimas tres décadas.	66
Figura 1. Ubicación geográfica del PNYRF. Elaboración propia.	28
Figura 2. Ubicación geográfica del PNYRF, el Refugio de Vida Silvestre Paso Viejo, el Refugio de Vida Silvestre Monte de las Barrancas y la Reserva Provincial de Uso Múltiple Salinas Grandes, dentro del Corredor Biogeográfico del Chaco Árido. Elaboración propia, datos provistos por IDECOR.	31
Figura 3. Mapa Geológico de la zona del PNYRF.	36
Figura 4. Mapa Geomorfológico de la zona del PNYRF	45
Figura 5. Mapa de potencial erosivo. Factor LS	50
Figura 6. Mapa de deslizamientos	51
Figura 7. Mapa de cuencas y red de drenaje	53
Figura 8. Mapa Índice Topográfico de Concentración de Humedad (TWI)	53
Figura 9. Mapa del Potencial de Infiltración	54
Figura 10. Mapa de unidades de vegetación del PNYRF a partir de clasificación supervisada de imágenes satelitales (2021). Elaboración propia.	59
Figura 11. Fauna silvestre registrada dentro PNYRF y en la región.	61
Figura 12. Registro poligonal de los incendios ocurridos en el PNYRF y su área periférica (4 kilométricos circundantes) en las tres últimas décadas.	65
Figura 13. Incendios ocurridos en el PNYRF y su área periférica (4 kilométricos circundantes) en las tres últimas décadas, superpuesto sobre mapa de clasificación supervisada.	67
Figura 14. Morteros tallados en las rocas en los límites del PNYRF (fotografía: Sanchez, René)	71
Figura 15. Diversidad y estado de la cartelería presente en el PNYRF.	75
Figura 16. Estacionamiento vehicular y parada de visitantes sobre la calzada y en zonas de deslizamiento.	77
Figura 17. Representación del Mapa de actores	79
Figura 18. Acceso principal al PNYRF. Se detalla infraestructura y senderos.	

Elaboración propia.	82
Figura 19. Detalle de Infraestructura y sectores del acceso principal al PNYRF. De izquierda a derecha: cartel de ingreso y sector de estacionamiento, oficina del personal y vivienda, quincho y centro de interpretación, sector de camping, sanitarios, sala de materiales y equipamiento y casa para visitantes.	83
Figura 20. Ejemplares de mediano porte de Paraíso en el canal dentro del PNYRF.	86
Figura 21. Paisaje del PNTrs con ejemplares de <i>Aspidosperma</i> quebracho-blanco defoliado, en contraste con el estrato arbustivo con hojas (izquierda) y detalle de un ejemplar con ramas defoliadas (derecha).	87
Figura 22. Detalle de orugas de <i>Megalopyge</i> sp. sobre la corteza de ejemplares de <i>Aspidosperma</i> quebracho-blanco en PNTrs.	88
Figura 23. Orugas (en círculos negros), excrementos (indicados con flechas negras) y hojas de “quebracho blanco” en el suelo, al pie de los árboles (izquierda) en PNTrs. Vista lateral, superior e inferior de la oruga (A-C), y comparación de tamaño respecto de una hoja de quebracho blanco (D) (derecha).	88
Figura 24. Nidos de <i>A. aestiva</i> en árboles de <i>A. quebracho-blanco</i> hachados (izq.). Fotografía de uno de los nidos con cicatrices de hacha(der.).	98
Figura 25. Tanque Australiano con dispositivo para evitar ahogamiento de fauna.	102
Figura 26. Ubicación de los sectores que concentran las principales amenazas hacia la vegetación y la fauna en el PNYRF . Elaboración propia.	103
Figura 27. Mapa de combustibilidad del PNYRF y su área periférica.	104
Figura 28. Mapa de contexto de ubicación del PNYRF y cuarteles de bomberos voluntarios, jurisdicciones y zonificación de riesgo de incendios. Elaborado a partir de datos de IDECOR y la Secretaria de Gestión de Riesgos Climáticos, Catástrofes y Protección Civil de la provincia de Córdoba.	106
Figura 29. Caída de bloques después de una lluvia en el tramo de las Filitas	108
Figura 30. Megadeslizamientos en el tramo del Gneis de Los Túneles	108
Figura 31. Mapa de Amenazas de deslizamiento de la zona	109
Figura 32. Detalle del Mapa de Amenazas de deslizamiento sobre la zona de la RP N°28	110
Figura 33. Mapa de zonas geomecánicas sobre la traza de la RP N°28	110
Figura 34. Mapa de zonificación del PNYRF sobre la base de los objetivos de conservación del AP propuestos por el PM. Se detalla el área de influencia de 1100 metros para incorporar el Destacamento 1 dentro de la zonificación.	119
Figura 35. Cartelería al costado de la Ruta Nacional 28, en campo vecino al norte del PNYRF.	129

Acrónimos, abreviaturas y definiciones

ANPs: Áreas Naturales Protegidas

AP: Área Protegida

APN: Administración de Parques Nacionales

CNP: Contribuciones de la Naturaleza a las Personas

PNyRF: Parque Natural Provincial y Reserva Forestal Natural Chancaní

PM: Plan de Manejo

PNTrs: Parque Nacional Traslasierra

SE: Servicios Ecosistémicos

ZAM: Zona de Amortiguamiento

ZI: Zona Intangible

ZUE: Zona de Uso Especial

ZUPE: Zona de Uso Público Extensivo

ZUPI: Zona de Uso Público Intensivo

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. PROCESO DE PLANIFICACIÓN

1.1.1. Alcance geográfico y temporal del plan de gestión

El presente plan de gestión está diseñado para un ciclo de gestión de cinco años. El alcance geográfico fue definido considerando los siguientes criterios:

El Parque Natural y Reserva Forestal Natural Chancaní (de ahora en adelante PNYRF) es parte del Corredor Biológico del Chaco Árido que presenta una matriz de ambientes degradados con ANPs como parches dispersos y sin corredores físicos reales entre ellas. Las ANPs que quedan comprendidas dentro de este corredor son Refugio de Vida Silvestre Paso Viejo, Refugio de Vida Silvestre Monte de las Barrancas, Reserva Provincial de Uso Múltiple Salinas Grandes y el reciente Parque Nacional Traslasierra (PNTTrs), a tan solo 43 km del PNYRF. Este área protegida (AP) se encuentra en cercanía pero sin conectividad con el PNTTrs (Próximamente Parque Nacional Pinas) y alejado de las otras ANPs en el extremo sur del corredor.

1.1.2. Equipo de trabajo

- Dra. en Ciencias Biológicas Cecilia Estrabou (responsable del estudio)
- Dr. en Ciencias Biológicas Lisandro Agost
- Dra. en Ciencias Agropecuarias Edith Filippini
- Bióloga Micaela Sol Marasas
- Dr. en Ciencias Geológicas Claudio Carignano
- Tec. Administración de Empresas de Servicios de Alojamiento, Guía y Asistente Superior de Turismo Belén Roca

1.1.3. Enfoque epistemológico del proceso de elaboración del plan de manejo

La construcción de las ANPs se ha basado en diferentes referencias teóricas como la administración racional del estado de la conservación de la vida silvestre, la administración de Biotopos y otras. Para el desarrollo de este Plan de Manejo (PM) se plantea la incorporación de los conceptos de Servicios Ecosistémicos (SE) y las Contribuciones de la Naturaleza a las Personas (CNP) que brevemente se desarrollan a continuación.

La definición dada por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, 2003) sobre Servicios Ecosistémicos (SE) dice que no son beneficios en sí mismos, sino propiedades ecológicas que se incorporan en la producción y la distribución de beneficios materiales e inmateriales para los seres humanos. Estos incluyen: i) los bienes o recursos naturales como el agua o los alimentos, ii) los procesos ecosistémicos que regulan las condiciones en los que los humanos habitan, como la

regulación del clima o de la erosión, iii) la contribución de los ecosistemas a experiencias que benefician directa o indirectamente a las sociedades, como el sentido de pertenencia o la recreación, y iv) los procesos ecológicos básicos que permiten que se provean los anteriores (MEA 2003, Maass et al. 2005).

Otro concepto más actual, se propone desde el IPBES a partir del 2019 definiendo a las “Contribuciones de la Naturaleza a las Personas” (CNP) como todas las contribuciones que la humanidad obtiene de la naturaleza. En esta categoría amplia también se incluyen aspectos de la naturaleza que pueden ser negativos para las personas (perjuicios), como las plagas, los patógenos o los **depredadores**. La relevancia del concepto de SE para el manejo de los ecosistemas reside en que pueden ser indicadores de la calidad o capacidad de un ecosistema para brindar CNP.

Del informe IPBES (2019) se extraen los siguientes postulados bien establecidos científicamente:

La naturaleza y sus contribuciones fundamentales a las personas, que en conjunto incorporan la diversidad biológica y los servicios y funciones de los ecosistemas, se deterioran en todo el mundo (por ejemplo, en América Latina se perdieron casi 50 millones de hectáreas de bosques, lo que representa los niveles de deforestación más altos del mundo, y ha conducido a la pérdida de una enorme biodiversidad asociada según Pengue 2005).

La naturaleza es esencial para la existencia humana y la buena calidad de vida. La mayoría de las contribuciones de la naturaleza a las personas no se pueden sustituir por completo y algunas son irremplazables. La naturaleza desempeña un papel fundamental en la provisión de alimentos y piensos, energía, medicamentos **y** recursos genéticos y toda una variedad de materiales fundamentales para el bienestar físico de las personas y la conservación de la cultura.

En la mayor parte del mundo, la naturaleza se ha visto alterada considerablemente por múltiples factores humanos; la mayor parte de los indicadores de los ecosistemas y la diversidad biológica muestran un rápido deterioro. El 75 % de la superficie terrestre ha sufrido alteraciones considerables. Si bien la tasa de pérdida forestal se ha ralentizado en todo el mundo desde 2000, esa tendencia está distribuida de forma desigual. En gran parte de una región con tanta diversidad biológica como los Trópicos, entre 2010 y 2015 se perdieron 32 millones de hectáreas de bosques primarios o en recuperación. **La extensión de los bosques tropicales y subtropicales va en aumento en algunos países y la extensión mundial de los bosques templados y boreales está creciendo.**

Hoy más que nunca, un mayor número de especies están en peligro de extinción a nivel mundial como resultado de las acciones de los seres humanos. En promedio, alrededor del 25% de las especies de grupos de animales y plantas evaluados están amenazadas, lo cual hace pensar que alrededor de un millón de especies ya están en peligro de extinción, muchas en apenas decenios, a menos que se adopten medidas para reducir la intensidad de los impulsores de la pérdida de diversidad biológica.

Las comunidades biológicas se están volviendo cada vez más similares entre ellas, tanto en sistemas gestionados como no gestionados y tanto dentro de las regiones como entre ellas. Este proceso, que es resultado de las actividades antropógenas, se traduce en pérdidas de la diversidad biológica local, incluidas las especies endémicas, las funciones de los ecosistemas y las contribuciones de la naturaleza a las personas.

En relación con los impulsores de estos postulados:

Durante los últimos 50 años, los impulsores directos e indirectos de cambio se han acelerado. El ritmo del cambio global en la naturaleza durante los últimos 50 años no tiene precedentes en la historia de la humanidad. Los impulsores directos de este cambio con mayor repercusión mundial han sido (en orden decreciente): el cambio de uso de la tierra y el mar, la explotación directa de los organismos, el cambio climático, la contaminación y la invasión de especies invasoras. Estos cinco impulsores directos son el resultado de una serie de causas subyacentes –los impulsores indirectos del cambio–, respaldadas a su vez por valores y comportamientos sociales, entre los que se incluyen los hábitos de producción y consumo, las dinámicas y tendencias de la población humana, el comercio, las innovaciones tecnológicas y los sistemas de gobernanza, desde los locales hasta los mundiales. La velocidad del cambio de los impulsores directos e indirectos difiere entre regiones y países (IPBES, 2019).

1.1.4. Resumen metodológico del proceso de elaboración del plan de manejo

1.1.4.1 Entrevistas y encuestas a actores clave

Se realizaron entrevistas personales a actores clave como Guardaparques, Técnicos/as y/o asistentes de Secretaría de Ambiente, Investigadores, Docentes, Técnicos/as y/o asistentes de investigación, entre otros, con el objeto de caracterizar el estado de conservación de los valores del PNYRF, la determinación de especies prioritarias para la conservación, los sitios de importancia de conservación, así como las amenazas sobre la flora y fauna silvestre dentro del

área. Además, se diseñaron encuestas que fueron compartidas vía correo electrónico con aquellos actores con los que no fue posible la entrevista personal. En la sección del Anexo se presentan los modelos de entrevista y encuesta utilizados para el plan de manejo (Modelo 1 y Modelo 2 - ANEXO I). Con aquellos actores únicos, por ejemplo el personal que cumple tareas de Guardaparque, el Jefe Comunal, Director de Escuela, puesteros, se realizaron entrevistas semi estructuradas de acuerdo a cada rol en particular. Asimismo, a lo largo del proceso, se llevaron a cabo reuniones parciales con autoridades y técnicos de Áreas Naturales Protegidas de la Secretaría de Ambiente para comunicar el grado de avance del PM.

1.1.4.2 Mapa de actores

El Mapeo de **A**ctores utiliza esquemas para representar algunos elementos de la realidad social. En este caso se realizó un listado de actores de la zona y se les consultó si sus opiniones respecto al área **era** tenida en cuenta por **algún nivel de decisión (influencia)** y qué interés real sentía por el PNYRF (interés), de esa conjunción de factores para cada actor se determinó el mapa. La consulta se realizó en el momento de la realización de los talleres a docentes y alumnos de la escuela. En entrevistas personales, al personal encargado del mantenimiento (actuales y pasados), a otros guardaparques relacionados con el área, a funcionarios de la Secretaría de Ambiente, a turistas en el lugar, indagando acerca de su auto-percepción sobre el aporte que pueden realizar al PNYRF o si **sus actividades** eran/son importantes y si consideraban tener alguna influencia en la toma de decisiones que se lleva a cabo desde la gestión.

1.1.4.3 Educación Ambiental

En primera instancia se realizó una recopilación y análisis de trabajos previos acerca de la historia de los pobladores de la región y del pueblo en particular. Seguido, se realizaron dos talleres participativos que involucraron más de 70 alumnos de la Escuela IPEM 354 de Chancaní. En estos talleres se realizó la presentación de las personas facilitadoras y el marco de esta actividad, se desarrolló un proceso de mapeo, con instancias grupales y colectivas, con diversidad de consignas que se compartieron finalmente en un plenario. Se utilizaron mapas e iconografía, entre otros materiales, como soporte y registro de los trabajos grupales. En el proceso grupal se trabajó registrando: la multiplicidad de actividades que se realizan en la región (productividad, comidas, turismo, recreación, deporte, sociales), ubicación geográfica de tales actividades según los tipos de ambientes, lugares, etc.; identificar a las personas (mujeres, adultos mayores, niños, niñas, jóvenes, locales, extranjeros, nuevos pobladores, etc.) que

realizan tales actividades, identificar los servicios ecosistémicos de provisión, de regulación y soporte, culturales, que son generados en el bosque y que sostienen el desarrollo de tales actividades y finalmente identificar lugares/ambientes que están en mejor estado de conservación y que están garantizando y contribuyendo con estos servicios ecosistémicos. Una vez procesados estos datos (cuali-cuantitativos) y con el objetivo de socializar este saber utilizando una metodología participativa, y atendiendo a las demandas de la comunidad, se elaboró una guía general de acciones para la Educación Ambiental que fomenten el conocimiento y un uso acorde con los objetivos del PNyRF, tanto educativo como turístico.

1.1.4.4 Aprovechamiento Turístico y Patrimonio Cultural

Se utilizó la metodología de Rango de Oportunidades para Visitantes en ANPs (ROVAP), cuya finalidad fue determinar experiencias turísticas que nos permitan planificar el uso público, sin intervenir en el nivel de protección apropiado para el AP, combinando las preferencias de los usuarios, la protección/capacidad de los recursos naturales, la capacidad de manejo y las directrices legales. Para ello se realizó la caracterización de experiencias que buscamos facilitar para los visitantes en cada sitio y se propuso las actividades sugeridas en cada caso. El resultado obtenido se empleará como variable en la propuesta de zonificación del AP, buscando compatibilizar las experiencias con las acciones de manejo propuestas en los otros programas. Determinando qué oportunidades y entornos identificados son factibles de establecerse priorizando siempre los objetivos de conservación del AP, evitando utilizar zonas con ambientes particularmente sensibles o frágiles.

1.1.4.5 Mapas de datos catastrales, recursos hídricos e infraestructura

Se elaboró cartografía de datos catastrales, recursos hídricos e infraestructura del PNyRF (por ejemplo, destacamentos, pistas de aterrizaje, picadas, entre otras) mayormente en formato vectorial. Para la confección de este mapa se utilizaron datos provenientes de fuentes oficiales, de la dependencia provincial: Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Córdoba (IDECOR) y Secretaría de Ambiente. Además, se efectuó la digitalización directa con la ayuda de imágenes de alta resolución y datos de campo. Para ello, se usó el programa QGIS 3.24 para crear, corregir e integrar esta y toda otra información de tipo geoespacial (por ejemplo, datos de verdad de campo o clasificaciones de coberturas vegetales).

1.1.4.6 Revisión bibliográfica de artículos, tesis e informes sobre Chancaní

En una primera instancia, se realizó una revisión sistemática de toda la bibliografía publicada con la palabra clave “CHANCANI”, sin restricción por año de publicación, utilizando 3 buscadores: Scopus, ScienceDirect y Wiley. Luego de eliminar los artículos duplicados de varios buscadores, la búsqueda arrojó 65 artículos para flora, 34 para fauna, 3 sobre incendios, 11 sobre educación ambiental, 7 sobre demografía sociocultural, 1 para hidrografía y 2 sobre geología. También se consultaron diferentes libros y artículos sobre la historia de Traslasierras, de Los Llanos de La Rioja (culturalmente muy nutrida) que aportan datos al desarrollo histórico y cultural del área de estudio. Asimismo, se solicitó a especialistas de centros de investigaciones y entidades gubernamentales toda bibliografía inédita o “gris” (aquella no publicada por revistas científicas, como trabajos de grado, tesis, informes técnicos, etc.). Con toda esta documentación se elaboró una base de datos bibliográficos gestionada mediante Zotero de 78 artículos, donde se clasificó y extrajo la información de interés para la elaboración del plan de manejo del PNYRF.

En una segunda instancia, se realizó una actualización de los nombres científicos para la vegetación usando la versión on-line del Catálogo de Plantas Vasculares de la República Argentina, (disponible en febrero 2022) y se corroboraron los registros de las especies citadas para el PNYRF en el Sistema de Información de Biodiversidad de Argentina, (disponible en febrero 2022). Para fauna, la actualización de los nombres científicos para Amphibios y Reptiles fue utilizando la página on line de Asociación Herpetológica Argentina (disponible en febrero 2022), para Aves la página on line de South American Classification Committee (SACC) (disponible en febrero 2022) y para Mamíferos la página on line de la Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM) (disponible en febrero 2022).

Por último, la categoría de conservación de cada especie vegetal se corroboró mediante las bases de datos anteriores y el proyecto Plantas Endémicas de Argentina, (disponible en febrero 2022), y para la fauna se corroboró a nivel Internacional mediante la página on line The IUCN Red List of Threatened Species (disponible en febrero 2022), a nivel Nacional mediante los trabajos publicados en la página on line Asociación herpetológica Argentina, para Amphibios y Reptiles (Vaira et al., 2012; Abdala, et al., 2012; Giraudo, et al., 2012 y Prado et al., 2012), a partir del Informe realizado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas (MAyDS y AA, 2017) para las Aves y a partir de la página on line Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM) (disponible en febrero 2022). A nivel Provincial para dos grupos taxonómicos, los Reptiles, a partir de los Vaira et al., 2012; Abdala et al., 2012; Giraudo, et al., 2012 y Prado et al., 2012, y los Mamíferos, a partir del libro Torres y Tamburini, 2018. El origen de cada especie de fauna se determinó a partir de la página online Sistema de Información de Biodiversidad de Argentina para Anfibios y Reptiles, respectivamente, para Aves a partir del Informe (MAyDS y AA, 2017) y a partir de la

página on line **Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM)** para Mamíferos.

1.1.4.7 Relevamiento de vegetación, fauna, disturbios y amenazas

Se realizaron dos campañas de relevamiento inicial para corroborar aquellas unidades descritas por Giayetto y Zak (2019), las descripciones fisonómicas de Carranza et al. (1992) y los trabajos más recientes (Conti y Díaz, 2013; Lipoma et al., 2018; 2021) en 74 parcelas (20 x 20 m). Esta corroboración se realizó, estimando visualmente, los porcentajes de cobertura de cada estrato y la composición de especies, según la siguiente descripción: a) **bosques**: vegetación leñosa de más de 5 m de altura y con una proyección de las copas de los árboles, cubriendo más del 25 % del suelo. Pueden diferenciarse bosques cerrados, cuando el estrato arbóreo supera el 40 % de cobertura, y abiertos, con un 25 a 40 % de cobertura. b) **matorrales**: comunidades en las que predomina la vegetación leñosa, generalmente multicaule, con alturas de entre 1 y 5 m. Puede ser cerrado, cuando la cobertura de los arbustos supera el 50 % o abierto, cuando es menor a ese valor. Además, el matorral puede ser puro, cuando no presenta árboles, o con emergentes, cuando sobre su dosel sobresalen árboles de altura superior a 5 m, pero con cobertura inferior al 25 %. c) **pastizales**: son unidades de vegetación escasamente representadas dentro del PNYRF, excepto por pequeñas áreas destinadas al uso público en la zona de operaciones (llanura) o pequeñas parcelas a partir de los 1.000 m.s.n.m.

Los registros de fauna estuvieron asociados a los relevamientos de vegetación y se extendieron en horarios nocturnos. Tales registros se realizaron a través de la observación directa de ejemplares y la recolección de evidencias indirectas (fecas, huellas, pelos y marcas en vegetación).

Asimismo, en cada campaña y en visitas posteriores no asociadas a los relevamientos se registraron las amenazas hacia la flora y fauna, que surgieron de las entrevistas a actores clave, incorporando aquellas que fueron observadas directamente.

1.1.4.8 Clasificación supervisada de unidades de vegetación

Se definieron clases de coberturas y **periodo de análisis** sobre la base de los objetivos planteados por el proyecto, los antecedentes de **inventariados** y cartografías previas. Se tomó como base las clases definidas por Giayetto y Zak (2019). Así, las 12 clases vegetales definidas son: bosque cerrado de llanura, bosque abiertos de llanura, bosque cerrado de sierras, bosque abiertos de sierras, matorral de llanura con o sin emergentes, matorral de sierras con o sin emergentes, pastizales. Se agregó una clase más correspondiente a suelos desnudos y/o

rocosos. Para evaluar la **separabilidad temporal óptima** de estas clases en el área del PNYRF, se realizaron análisis de NDVI (Índice Diferencial Normalizado de Vegetación) promedios mensuales, mediante muestreos puntuales representativos de cada una, en los límites del PNYRF y un área de influencia de 4 km. Teniendo en cuenta este estudio y los resultados parciales de clasificaciones de prueba, se obtuvo un rango óptimo de separabilidad de firmas espectrales.

Para entrenar los algoritmos de clasificación y evaluar su precisión, se utilizaron 157 datos puntuales, obtenidos en viajes a campo al PNYRF, más la observación de imágenes de alta resolución. Estos datos se transformaron de vectores puntuales a polígonos circulares de 10 metros de radio, para representar mejor los datos de cada parcela. El pre-procesado, clasificación, validación y parte del pos-procesado de imágenes satelitales se ejecutó mediante el uso de algoritmos en la plataforma de Google Earth Engine. El primer paso fue la creación de mosaicos multitemporales libres de nubes para periodo del 15 de junio al 15 de septiembre del año 2021, usando como insumo imágenes satelitales de alta resolución Sentinel 2 (10m). Para ello, se aplicaron filtros en los periodos de tiempo definidos, filtros espaciales mediante polígono del área de análisis y filtros de nubes. Luego se construyó un mosaico aplicando la mediana. A partir de este insumo se construyeron imágenes de color real para corroboraciones visuales e indicadores básicos, como NDVI, NDWI, EVI, SAVI y NBR, para incluirlos como bandas extras en el mosaico a clasificar. Con estos productos se aplicaron los algoritmos de clasificación Random Forest, Support Vector Machine o el Classification and Regression Trees. Para entrenar las imágenes satelitales se utilizaron 113 parcelas de campo (70%, obtenidos de la base original de manera aleatoria).

Los resultados de las clasificaciones fueron comparados, eligiéndose el algoritmo Random Forest por tener mejor desempeño en los índices de validación. Estas validaciones se realizaron empleando el 30% restante de parcelas (44). Para corregir y generar distribuciones de las coberturas vegetales que respondan a las variaciones debidas al cambio de altura y pendiente dentro del PNYRF, se generaron polígonos que delimitan los bosques de llanura, de transición y de sierras. Para este fin, se construyó un Modelo Digital de Altura, usando la base de datos de la NASA: SRTM Digital Elevation 30m. Sobre la base de este modelo, y los estudios de Carranza, et al. 1992, se delimitaron los polígonos que determinaron los biotipos predominantes de bosques, los de las llanuras por debajo de los 400m sobre el nivel del mar, los de sierras por encima de los 500m, y una faja de transición entre los 400 a los 500 m de altura. Usando este insumo, se reclasificó y corrigieron los píxeles mal clasificados, aquellos que estando en la región de llanura son de las sierras y viceversa. Como último paso para la clasificación de unidades vegetales

homogéneas, se aplicaron algoritmos para lograr imágenes sin “sal-pimienta” y otros filtros espaciales de suavización de las imágenes para obtener regiones homogéneas en el programa de escritorio QGIS 3.24.

1.1.4.9 Mapa de afectación por incendios

Se confeccionó un registro de afectación de incendios del área de las tres últimas décadas, basándose en reportes oficiales, noticias en medios provinciales y consultas a expertos. Se registraron aquellos incendios que afectaron el PNYRF y su área periférica y que, por su magnitud (cantidad de hectáreas afectadas), sirvieron para generar bases de datos de recurrencia de este fenómeno a una escala de análisis entre 1:50000 a 1:100000. Luego de realizada la búsqueda se constataron al menos tres grandes incendios que afectaron el PNYRF y su área periférica de manera significativa para los años 1995, 2007 y 2011, respectivamente. Para el caso del incendio ocurrido en el año 1995 se obtuvieron datos ya procesados por expertos (Mari, N., no publicado). Para los años 2007 y 2011, se procesaron imágenes satelitales de alta resolución (Landsat 7 y 8 y Sentinel 2), en la plataforma de Google Earth Engine, para obtener imágenes color real, Índice normalizado de áreas quemadas (NBR) y otros indicadores que permitan discriminar zonas afectadas por incendios. El algoritmo utilizado permite calcular un índice NBR que se aplica en dos periodos temporales distintos (antes y después de la fecha del incendio). A partir de las imágenes construidas con este índice se calcula un valor diferencial del Índice normalizado de áreas quemadas (dNBR). El producto final es una imagen raster de valores absolutos mostrando el área afectada. Una vez procesadas y obtenidas, las imágenes raster de dNBR se exportaron para la poligonización de las mismas y cálculo de áreas en hectáreas, empleando el programa QGIS 3.24.

1.1.4.10 Mapa de delimitación de la vegetación con alta inflamabilidad

Esta tarea fue ejecutada con el objetivo de obtener la ubicación y cuantificación de unidades o clases de vegetación con alta inflamabilidad dentro del PNYRF y en zonas aledañas. Basándonos en nuestra clasificación de vegetación supervisada y tomando como referencia las consultas a profesionales y bibliografía (Mari, com.pers.; Zalazar, 2014; Argarañaz et al., 2015), se realizó una reclasificación de las clases según su potencial de combustibilidad. Esta reclasificación toma en cuenta la composición de las coberturas vegetales como factor de potencial acumulación de material combustible o inflamabilidad.

1.1.4.11 Mapa Geológico

Se generó una cartografía actualizada de la geología del PNYRF y su entorno cercano, en formato vectorial, utilizando datos provenientes de fuentes oficiales, como SEGEMAR, Secretaría de Minería u otras fuentes. Empleando imágenes de alta resolución y datos de campo se mejoró la definición de límites e identificación de las unidades geológicas presentes en el área.

La cartografía geológica incluye una capa de unidades litológicas, una capa de estructuras tectónicas con detalle equivalente a una escala 1:50.000 más una capa con epicentros de sismos registrados en la región hasta una distancia de 100 Km del PNYRF.

Para la realización del mapa geológico de la zona se partió de la cartografía base del SEGEMAR: Hoja Geológica 3166-IV Villa Dolores Escala 1:250.000 (Bonalumi et al 1999) y Mapa Geológico de la Provincia de Córdoba Escala 1:750.000 (Martino et al 2020).

Mediante interpretación de imágenes satelitales de alta resolución y trabajo de campo, se mejoró sensiblemente la definición de unidades geológicas (Litoestratigráficas y estructurales), sus límites y geometría.

1.1.4.12 Mapa Geomorfológico

La cartografía de la geomorfología del PNYRF y su entorno cercano es información completamente nueva para la zona y proviene de un análisis geomorfométrico que permitió la delimitación de unidades geomorfológicas. Se presenta una capa de unidades geomorfológicas con detalle equivalente a una escala 1:50.000.

1.1.4.12.1 Mapa de deslizamientos

Se procedió a efectuar la identificación y mapeo de deslizamientos activos y antiguos, así como de zonas inestables con la ayuda de imágenes de alta resolución y relevamiento de campo. Se utilizó la metodología de identificación de rasgos geomorfológicos característicos de las diferentes tipologías de deslizamientos según Cruden y Varnes (1996).

Mediante este mapeo se identificaron enormes masas rocosas que constituyen deslizamientos mayormente del tipo rotacional y traslacional, o combinaciones de estos, ubicados en su gran mayoría en las laderas del escarpe de la falla de la sierra de Pocho y en las laderas de la quebrada de La Mermela. El tramo de la traza de la

ruta provincial 28 que atraviesa esta zona es afectada, casi en un 80% de su extensión, por estos procesos.

1.1.4.13 Mapa de cuencas y subcuencas hídricas con redes de drenaje

Se efectuó un análisis hidrológico mediante un modelado de las cuencas hídricas y red de drenaje de la zona, basado en el análisis geomorfométrico para delimitación de unidades hidrológicas, incluido en los módulos de análisis hidrológicos y morfométricos del programa SAGA Gis 8.0.1., que se complementó con digitalización directa sobre imágenes de alta resolución y datos de campo.

1.1.4.14 Modelo conceptual del funcionamiento hidrogeológico

En el PNYRF y su entorno cercano solo se detectó una perforación ubicada dentro del predio de las instalaciones principales del PNYRF. Se intentó medir los niveles piezométricos mediante una sonda, y se llegó a una profundidad de 99 metros sin poder tocar el nivel estático. La perforación carece de un caño piezométrico lo que imposibilita realizar la medición en condiciones seguras. Por ello se descartó seguir intentando bajar la sonda a mayor profundidad, ya que el riesgo de dejar encajada la sonda en profundidad es muy elevado y ello pondría en riesgo el sistema de impulsión de la bomba.

Mediante comunicación verbal, los guardaparques indicaron que el nivel estático de esa perforación es mayor a 120 m, pero no lo pudieron confirmar con seguridad y la profundidad total de la misma podría superar los 150 metros.

La investigación efectuada no permitió ubicar información sobre las perforaciones de la zona, confirmando la ausencia total de bibliografía y datos confiables sobre las características hidrogeológicas del lugar. Se hizo una solicitud al área de perforaciones del APRHI para conseguir datos de las perforaciones del entorno, pero hasta la fecha este organismo no ha podido aportar datos.

1.1.4.15 Análisis Geomorfométrico

Se efectuó un análisis geomorfométrico para delimitación de unidades hidrológicas basado en los módulos de análisis hidrológicos y morfométricos del programa SAGA Gis 8.0.1. Además, se utilizó como herramienta la digitalización directa con la ayuda de imágenes de alta resolución y datos de campo.

1.1.4.15.1 Índice topográfico de Concentración de Humedad (TWI)

El Índice de Humedad Topográfico (TWI) se basa en un cálculo del área de captación para cada píxel del MDE y lo relaciona con la pendiente del lugar para estimar el área que puede ser afectada por el flujo de una capa de agua de cierta altura. Como resultado, predice para las celdas situadas en los fondos de los valles, con una pequeña distancia vertical a un canal, la humedad del suelo potencial más alta a la que se podría llegar.

1.1.4.15.2 Índice del Potencial de infiltración

Dado las elevadas pendientes de la zona del piedemonte y la sierra, y que los sedimentos y materiales de la zona son muy permeables, se considera que la mayor parte de la infiltración se producirá en las zonas donde se concentren los flujos de agua y donde estos tengan el mayor tiempo de concentración y permanencia, por lo tanto, se recurrió a generar un índice del potencial de infiltración que tuviese en cuenta esas variables.

Este índice se obtuvo por una combinación ponderada del TWI y de la aplicación de la herramienta para estimación del flujo cuasi dinámico, que calcula la distribución del flujo en un momento específico después de un evento de lluvia. Este último se basa en un cálculo de acumulación de flujo estándar (p. ej., O'Callaghan & Mark 1984, Freeman 1991) más una función adicional para acumular el tiempo de viaje del flujo. La acumulación de flujo final se convierte en la parte del flujo total que corresponde a la porción del tiempo de viaje del flujo que excede el tiempo objetivo. El tiempo de viaje se estima con la ecuación empírica de Manning (por ejemplo, Dingman 1994, Freeman et al. 1998, Manning 1891).

1.1.4.15.3 Mapa de Factor LS

Se basa en el cálculo del factor de longitud de la pendiente (LS) según lo utiliza la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE), en función de la pendiente y el área de captación específica (SCA, como sustituto de la longitud de la pendiente).

Este factor da una idea global del potencial de erosión de cada zona, donde los valores altos muestran zonas con alto potencial erosivo y los índices bajos destacan los sectores donde no hay condiciones favorables para la erosión de los suelos.

1.1.4.15.4 Modelo Aspecto

Es un modelo derivado del análisis de la orientación y forma de laderas en relación a su pendiente. Permite visualizar rasgos estructurales y aspectos morfológicos de las laderas.

1.1.4.16 Mapa de Amenazas de deslizamientos

Para la zonificación de la peligrosidad por deslizamientos potenciales se procedió a realizar un análisis ponderado de los productos individuales del mapa de estabilidad de taludes, el índice TOBIA, el Balance de Masas y los deslizamientos en cuña.

La resultante de esta zonificación en cinco categorías (bajo, moderado, alto, muy alto y extremo) se presenta en el mapa de amenaza de deslizamiento. En él se observa una elevada correlación entre las categorías alta, muy alta y extrema con los deslizamientos activos mapeados.

1.1.4.16.1 Modelo Balance de Masas

Es un operador matemático que permite establecer zonas del terreno con formas convexas que se encuentran por encima del perfil de equilibrio de erosión de una ladera. Los volúmenes de roca que exceden el umbral de equilibrio son susceptibles de ser movilizadas por procesos de remoción en masa. Estos se distinguen por sus valores de índice más alto.

1.1.4.16.2 Mapa del Índice TOBIA

Esta herramienta calcula un índice TOBIA (ángulo de intersección de las discontinuidades con la topografía (Meentemeyer y Moody 2000). El TOBIA clasifica el alineamiento de una estructura geológica con la topografía en siete clases:

- 1 Talud bajo buzamiento, donde la estructura buza en el mismo sentido de la pendiente, pero con menor inclinación que esta.
- 2 Talud de buzamiento, donde la estructura buza en el mismo sentido de la pendiente y con igual inclinación que esta.
- 3 Talud con sobrebuzamiento, donde la estructura buza en el mismo sentido de la pendiente, pero con mayor inclinación que esta.
- 4 Escarpa empinada, donde la estructura buza en el sentido contrario a la pendiente, pero con mayor inclinación que esta.

- 5 Escarpa normal, donde la estructura buza en el sentido contrario a la pendiente y con igual inclinación que esta.
- 6 Escarpa tenue, donde la estructura buza en el sentido contrario a la pendiente, pero con menor inclinación que esta.
- 7 Pendiente ortoclinal, donde los rumbos de la pendiente y la estructura geológica son perpendiculares

1.1.4.16.3 Mapa de Falla en Cuña

Se utilizó una herramienta que determina los elementos del terreno donde la falla (movimientos de deslizamiento o caída) en discontinuidades geológicas es cinemáticamente posible a través de la aplicación espacial de criterios comunes de factibilidad de fricción (Günther et al. 2012 y referencias allí). Tanto la orientación de los elementos de talud, aspecto y buzamiento son necesarios junto con la orientación de una estructura plana definida a través de dirección de buzamiento y datos de buzamiento, o dos estructuras planas definidas por dirección de buzamiento e información de buzamiento de su línea de intersección. La resistencia al corte de las discontinuidades se especifica empleando datos de ángulo de fricción.

1.1.4.16.4 Mapa de estabilidad de Taludes

Se aplicó uno de los modelos para deslizamientos superficiales más difundidos, el SHALSTAB, desarrollado en la Universidad de California, en Berkley, por Dietrich y Montgomery (1994). En este modelo se aplican modelos hidrológicos y de estabilidad para analizar la desestabilización de las laderas de una cuenca ocasionada por la morfología de la misma. Por esta razón se aplica una relación adimensional denominada "Humedad relativa", que se hace entre la lámina de agua y el espesor del estrato de suelo, los cuales varían con el índice topográfico y con el índice hidrológico.

1.1.4.17 Zonificación geotécnica

La zonificación de unidades geotécnicas se estableció considerando la litología como elemento distintivo principal. Sobre la base del mapa geológico se procedió a la zonificación de los diferentes macizos rocosos basados en litología, estudio de discontinuidades y observaciones detalladas de los afloramientos (geomorfología, alteración del macizo rocoso, presencia de agua, etc.). Cada unidad se clasificó de

acuerdo a las clasificaciones RMR: Rock Mass Rating (Benisasky, 1989) y GSI: Geological Strength Index (Hoek y Brown, 1994). Para la medición de los parámetros requeridos por estas clasificaciones se determinaron estaciones geomecánicas partiendo de los siguientes conceptos de base:

Macizo rocoso: Se entiende como el conjunto de matriz rocosa y discontinuidades. La presencia de discontinuidades de diverso tipo le confiere al macizo rocoso su carácter de heterogéneo y un comportamiento no continuo, condicionado por la naturaleza, frecuencia y orientación de los planos de las discontinuidades, y define su comportamiento geodinámico e hidráulico.

Matriz rocosa: Se considera así al material rocoso exento de discontinuidades, o bloques de roca intacta, que quedan entre ellas. Generalmente, se caracteriza por su densidad, deformabilidad y resistencia.

Discontinuidad: es cualquier plano de origen mecánico o sedimentarios presente en un macizo rocoso, generalmente con resistencia a la tracción muy baja o nula. La presencia de discontinuidades implica un comportamiento no continuo del macizo rocoso.

Zona geomecánica: un punto o zona de observación de un afloramiento rocoso en la que se hace un estudio sistemático del tipo de roca, condiciones de alteración, y demás detalles, entre los cuales los más significativos son el tipo y la distribución de las discontinuidades que afectan al macizo, tomando datos suficientes de la dirección y ángulo de buzamiento de las mismas como para que a partir de dichos datos se pueda hacer un tratamiento estadístico que permita discriminar qué "familias" de discontinuidades afectan a la roca, y cuál es su orientación preferente.

El estudio de los afloramientos se realizó por medio de su identificación, selección y descripción general. Posteriormente, se llevó a cabo la división en zonas o sectorización y la descripción de las mismas. Se adoptó como parámetro de partida para el relevamiento de los macizos rocosos y la ubicación de las zonas geomecánicas, los estudios de cartografía de base que permitieron una valoración mucho más realista y apropiada de las prestaciones del subsuelo que lo que resulta del estudio exclusivo de unos reconocimientos.

La sistemática aplicada para la descripción de los afloramientos de macizos rocosos considera tres puntos: Descripción de la matriz rocosa, descripción de discontinuidades y clasificación de los macizos rocosos relevados (Tabla 1). Para

llevar adelante el trabajo de campo se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos (Bordehore, 2016):

- Descripción de las características generales del afloramiento.
- División en zonas y descripción general de cada zona.
- Descripción detallada de cada zona.
- Matriz rocosa.
- Discontinuidades.
- Descripción de los parámetros del macizo rocoso.
- Caracterización global y clasificación geomecánica del macizo rocoso.

Ambito de estudio	Característica o propiedad	Método	Clasificación
Matriz rocosa	Identificación	Observaciones de visu y con lupa	Clasificación geológica y geotécnica
	Meteorización	Observaciones de visu	Índices estándar
	Resistencia	Índices y ensayos de campo	Clasificaciones empíricas de resistencia
Discontinuidades	Orientación	Medida directa con brújula de geólogo	
	Espaciado	Medidas de campo	Índices y clasificaciones estándar
	Continuidad		
	Rugosidad	Observaciones y medidas de campo	Comparación con perfiles estándar
	Resistencia de las paredes	Martillo Schmidt Índices de campo	Clasificaciones empíricas de resistencia
	Abertura	Observaciones y medidas de campo	Índices estándar
	Relleno		
Filtraciones			
Macizo rocoso	Número de familias de discontinuidades	Medidas de campo	Índices y clasificaciones estándar
	Tamaño de bloque		
	Intensidad de fracturación		
	Grado de meteorización	Observaciones de campo	Clasificaciones estándar

Tabla 1. Características y propiedades a describir en campo para la caracterización del macizo rocoso

Una vez estudiados y caracterizados los macizos rocosos se clasificaron según los dos sistemas estándares y clásicos a tal efecto: El sistema de clasificación Rock Mass Rating o sistema RMR (Beniawski, 1973) y el índice de resistencia geológica GSI o método de clasificación GSI.

1.1.4.17.1 Clasificación Rock Mass Rating o sistema RMR

Para determinar el índice RMR de calidad de la roca se hace uso de los seis parámetros siguientes:

- La resistencia a compresión simple del macizo rocoso.
- El RQD (Rock Quality Designation).
- El espaciamiento de las discontinuidades
- El estado de las discontinuidades
- La presencia de agua.
- La orientación de las discontinuidades

El RMR se obtiene como suma de unas puntuaciones que corresponden individualmente a cada uno de estos conceptos. El valor del RMR oscila entre 0 y 100, y es mayor cuanto mejor es la calidad de la roca. Bieniawski distinguió cinco tipos o clases de roca según el valor RMR que tengan (Tabla 2)

Clase	RMR	Cohesión (kg/cm ²)	Ángulo de rozamiento
I	RMR>80, Roca muy buena	>4	<45°
II	80<RMR<60, Roca buena	3-4	35°-45°
III	60<RMR<40, Roca media (Roca inferior)	2-3	25°-35°
IV	40<RMR<20, Roca regular a mala. (Roca superior alterada)	1-2	15°-25°
V	RMR<20, Roca muy mala	<1	<15°

Tabla 2. Clases de macizos rocosos según la clasificación RMR.

1.1.4.17.2 Índice de resistencia geológica GSI

El índice de resistencia geológica GSI, es un sistema de caracterización de las propiedades geomecánicas de los macizos rocosos, a través de la fácil identificación por evaluación visual de las propiedades geológicas en el campo.

Las observaciones se basan en la apreciación del macizo a nivel estructural y de las condiciones presentes en su superficie (discontinuidades), por lo cual, el criterio toma en cuenta el nivel de alteración-meteorización de las rocas, su historia geológica y condiciones de formación, estado de fracturación presente en ellas, así como la disposición de las juntas o discontinuidades.

La determinación de los parámetros del GSI se diferencia de la clasificación RMR (Rock Mass Rating), sistema Q de Barton y RMI, por tener como base una evaluación cualitativa en vez de una cuantitativa.

1.2. DATOS BÁSICOS DEL ÁREA Y SU ENTORNO

1.2.1. Localización

El PNYRF se extiende entre el pedemonte de las sierras de Pocho-Guasapampa (Provincia de Córdoba) y la llanura adyacente que llega a los llanos de La Rioja, cubriendo 4920 ha en el Departamento Pocho, entre el Río de Chancaní al sur y la Ruta Provincial N° 28 al norte, la Ruta Provincial N° 51 al oeste. Sus coordenadas geográficas son: 65°26'00" longitud oeste, 30°22'00" de latitud sur. El área se inscribe en dos de las categorías establecidas en la ley 6.964/83 de Áreas Naturales de la Provincia de Córdoba. Por un lado, los Parques Naturales son áreas destinadas a un uso no extractivo, con rigurosa intervención del Estado, incorporando ambientes de conservación paisajística y natural; mientras que las Reservas Forestales son áreas de aptitud productiva controladas técnicamente por el Estado. De su extensión total, 3.900 ha han sido declaradas como área intangible y el resto se destinan a la realización de experiencias de manejo controlado (Pelegri y Bucher, 2010). El PNYRF amalgama condiciones de representatividad biogeográfica y significación ecológica del Chaco Seco; sus bosques de llanura y faldeos serranos alberga notables recursos faunísticos y florísticos. Su vegetación está dominada por bosques de quebracho blanco, con un dosel de copas discontinuas. El bosque del PNYRF se encuentra en buen estado de conservación con relación a las masas boscosas de la región, con una fisonomía similar al bosque original (Carranza et al., 1992; Cabido y Pacha, 2002). Sin embargo, la magnitud del incendio de 1994-1995 afectó unas 230 ha del área (de las 32.000 ha quemadas en la región), siendo su recuperación lenta (Pelegri y Bucher, 2010).

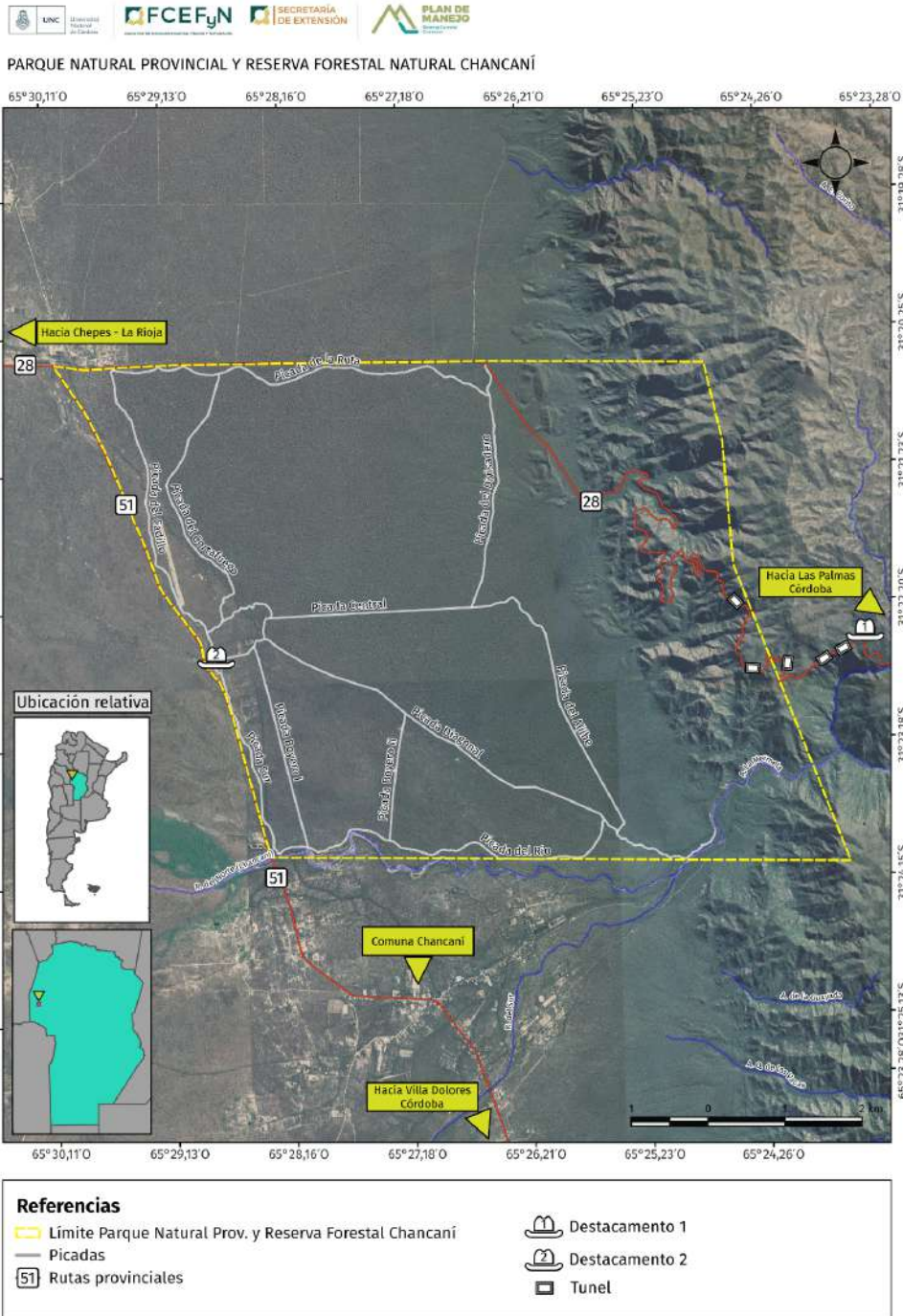


Figura 1. Ubicación geográfica del PNYRF. Elaboración propia.

1.2.2. Antecedentes de creación del área

El predio de la actual reserva fue parte de la Estancia privada Los Pocitos que se dedicaba fundamentalmente a la explotación forestal y ganadera. En 1977 pasó al

dominio provincial mediante un juicio de expropiación inversa, quedando bajo la órbita de la entonces Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Naturales Renovables. Desde entonces, el predio es administrado por el estado provincial como un área natural protegida.

Fué creada en 1986 por el Gobierno de Córdoba mediante el Decreto N° 6.573 (24 de octubre de 1986) con la denominación de Parque Natural Provincial y Reserva Forestal Natural Chancaní, dos de las categorías establecidas en la ley 6.964/83 de Áreas Naturales de la Provincia de Córdoba.

La situación predial y catastral del PNYRF se enmarca dentro del estado provincial desde el año 1977. Los antecedentes dominiales están inscritos en el Protocolo del Dominio Público del Registro General de la Provincia de Córdoba bajo el N° 100, Folio 13, Tomo I del año 1981.

Se destaca que en el área de administración se encuentra un cartel que conmemora la figura del Dr. Ricardo Luti por su aporte a la conservación de la naturaleza y como impulsor de las ANPs en la provincia de Córdoba. Luti fue, por sus conocimientos en Manejo de cuencas serranas y en la Planificación para el Manejo de Áreas Naturales, Asesor Científico de Parques Nacionales de todo el mundo, Profesor Emerito de la Universidad Nacional de Córdoba y Director (entre otras instituciones) del Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables (CERNAR).

1.2.3. Antecedentes de Planificación

En 1979 la Dirección de Recursos Naturales Renovables de la Provincia de Córdoba se propone generar los principios de manejo para el predio fiscal, en el documento técnico Reserva Forestal Los Pocitos-Chancani: propuesta de destino y planificación de uso. Así, bajo la categoría de Reserva Forestal se proponía su organización y administración. El fin era mantener la diversidad genética y la integridad de los procesos naturales y contar con un área de referencia para guiar actividades productivas en la región.

En 1985 se elaboró un Plan de Administración que se aproximaba bastante a un Plan de Manejo, ya que incluía antecedentes regionales, caracterización del sitio, objetivos de conservación, zonificación y servicios y actividades a desarrollar.

En 1986 se constituye legalmente el AP. Las acciones desarrolladas se basaron en los documentos descritos previamente y se hizo eje en la investigación y la experimentación sobre dinámica, evolución y usos sustentables de los recursos naturales del Chaco árido.

Esta etapa fue imprescindible para consolidar la decisión de constituir y mantener terrenos fiscales como un área natural protegida.

Más tarde, la Dirección de Ambiente de la Provincia de Córdoba consolida el proceso del Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas y la necesidad de generar Planes de Manejo para cada una de ellas.

Su escasa superficie (4920 has) facilita su manejo, pero a los efectos de cumplir con objetivos de conservación de la biodiversidad representa un problema, ya que garantiza procesos de endogamia, de carencia de hábitat suficiente, de recursos alimenticios para la fauna, entre otros.

Es por este motivo fundamental que se hace necesario analizar la posibilidad de tomar acciones a los fines de ampliar la superficie del PNYRF. Esto puede implementarse a través de la existencia de corredores biogeográficos, como el del Chaco Árido y la conexión con otras áreas naturales protegidas como la Reserva de Pampa de Achala.

1.2.4. El PNYRF dentro del Sistema Provincial de ANPs y su contexto biogeográfico

El PNYRF constituye una de las 28 ANPs de la provincia de Córdoba que tiene a cargo la Secretaría de Ambiente. Es el único “Parque Natural” que, junto a los “Monumentos Naturales”, son las ANPs con la máxima categoría de conservación, ya que representan ambientes de conservación paisajística y natural destinadas a uso no extractivo y rigurosa intervención del Estado.

En el contexto biogeográfico, el PNYRF forma parte del Corredor Biogeográfico del Chaco Árido (1.372.000 ha), creado por Decreto N° 891 del Poder Ejecutivo Provincial en el año 2003, junto al Corredor del Caldén. Si bien los Corredores son creados con una función de gestión ambiental regional para la conservación, vinculación y conectividad de los ecosistemas naturales y de sus ANPs, no son figuras de gestión incluidas en la Ley Provincial N° 6964/83 (Schneider, 2020).

El Corredor del Chaco Árido también incluye a las ANPs provinciales Refugio de Vida Silvestre Paso Viejo, Refugio de Vida Silvestre Monte de las Barrancas, Reserva Provincial de Uso Múltiple Salinas Grandes y el reciente PNTrs, a tan solo 43 km del PNYRF.

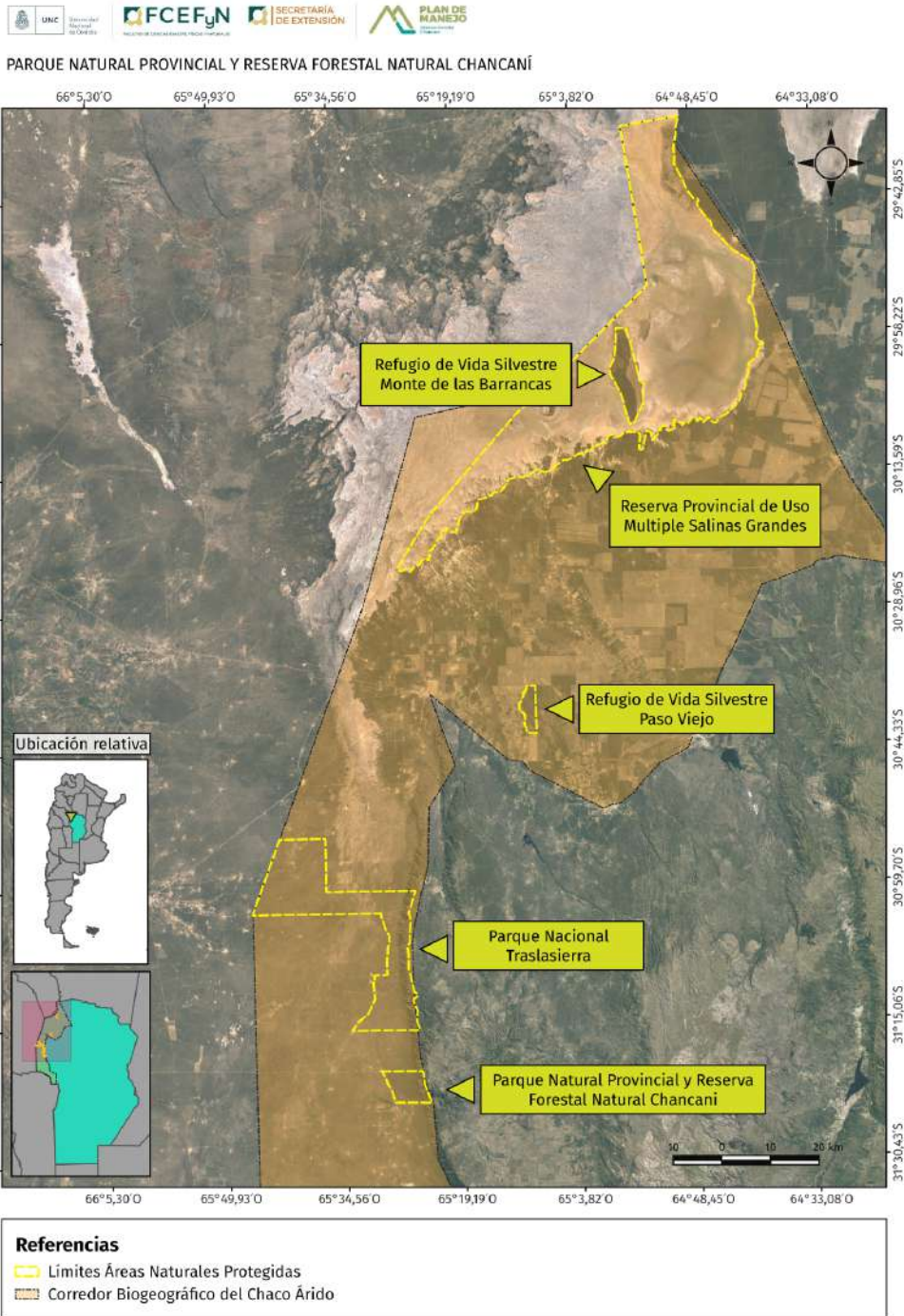


Figura 2. Ubicación geográfica del PNYRF, el Refugio de Vida Silvestre Paso Viejo, el Refugio de Vida Silvestre Monte de las Barrancas y la Reserva Provincial de Uso Múltiple Salinas Grandes, dentro del Corredor Biogeográfico del Chaco Árido. Elaboración propia, datos provistos por IDECOR.

1.3. OBJETIVOS DEL PNYRF

1.3.1. Objetivos de creación

El objetivo general de todo parque y reserva forestal, es de conservar el estado más prístino de sus ambientes y recursos naturales, paisajes y vida silvestre y conservar bosques autóctonos en las mejores condiciones silvestres, compatibilizando necesidades de amparar y resguardar territorios, ambientes y especies vegetales con posibilidades de utilización extractiva de sus recursos naturales, se desagrega a los fines de su aplicación en el ambiente particularizado del predio fiscal, en los siguientes objetivos específicos:

- 1- Proteger y conservar ambientes de los cuales se encuentren representados ecosistemas de bosque chaqueño, serrano y de la llanura occidental.
- 2- Preservar los hábitats silvestres, la diversidad biológica y la integridad de los procesos naturales que operan en estos ambientes.
- 3- Proteger, preservar y conservar las especies de flora y fauna nativas, con reintroducción o repoblación si fuera necesario.
- 4- Proteger y valorizar los recursos escénicos, promoviendo su aprovechamiento con fines recreacionales y educativos.
- 5- Prevenir el avance de la aridización y conservar la producción de agua.
- 6- Contribuir al desarrollo de la zona a través de la investigación, experimentación y transferencia de tecnología, en actividades y sistemas de producción controlados.
- 7- Proveer sitios y oportunidades de educación ambiental para el conocimiento y la comprensión de las interacciones de la sociedad humana con el ambiente y sus recursos.

1.3.2. Objetivo de conservación

- 1- Preservar las cabeceras de cuenca que se ubican en las sierras de Pocho-Guasapampa, asegurando la provisión de agua.
- 2- Garantizar la perpetuación del paisaje, incluyendo en esto la vida cultural de los pobladores.
- 3- Conservar la diversidad biológica y fisiográfica del PNYRF.
- 4- Integrar a los pobladores locales y actores institucionales a las actividades de conservación a través de la Educación Ambiental.
- 5- Fomentar experiencias turísticas sustentables que permitan el contacto de los visitantes con la naturaleza y sean compatibles con los objetivos de conservación, ordenando el uso público e impactando positivamente en la calidad de vida de los vecinos del AP.

6- Promover la conectividad del área con otras ANPs de la región.

1.3.3. Objetivos del plan de manejo

A partir del análisis de la información obtenida de la caracterización y diagnóstico se elaboraron los siguientes objetivos del PM diseñado para un ciclo de gestión de seis años.

Programa de fortalecimiento institucional

Objetivo 1: Dotar al PNYRF con el personal y equipamiento necesario para el cumplimiento de los objetivos del PM.

Programa de Conservación de Biodiversidad

Objetivo 1: Controlar las especies exóticas invasoras (EEI) que amenazan la integridad de los valores de Conservación.

Objetivo 2: Disminuir la presión directa sobre la vegetación serrana.

Objetivo 3: Profundizar el conocimiento sobre la restauración de los matorrales dentro de la PNYRF.

Objetivo 4: Controlar el ingreso de animales domésticos al PNYRF.

Objetivo 5: Disminuir la presión directa sobre la fauna nativa.

Objetivo 6: Contribuir con la recolonización de la comunidad de anfibios y aves acuáticas asociadas a las represas del PNYRF.

Programa de Recursos Recreativos-Turísticos

Objetivo 1: Ordenar las zonas de oportunidades recreativas y sus actividades.

Objetivo 2: Reducir el impacto de visitantes en las sendas.

Programa de Educación Ambiental

Objetivo 1: Consolidar a la educación ambiental como herramienta de gestión para la Conservación del área.

Programa de Manejo del Fuego

Objetivo 1: Monitoreo de material vegetal combustible en el PNYRF y área periférica (1 km).

Objetivo 2: Campañas de prevención y concientización para evitar incendios, destinadas a pobladores locales y turistas que arriben a la región.

Objetivo 3: Formación permanente de los empleados del PNYRF para respuesta temprana a incendios.

Objetivo 4: *Mantenimiento* permanente de infraestructura para la prevención de incendios.

Programa de Vinculación Interinstitucional y Conectividad entre ANPs

Objetivo 1: Fortalecer el vínculo entre las Universidades y la Autoridad de Aplicación a través de la co-construcción de conocimientos sobre el AP y su aplicación.

Objetivo 2: Promover la conectividad del área con otras ANPs de la región.

Programa de conservación de cuencas y mejoramiento hídrico

Objetivo 1: Proteger las cabeceras de las cuencas hídricas que aportan al PNYRF.

Programa de control y mitigación de peligrosidad por deslizamientos de laderas

Objetivo 1: Controlar los eventos de deslizamientos en la zona de la Quebrada de La Mermela y el escarpe de la falla de Pocho.

CAPÍTULO 2. CARACTERIZACIÓN

2.1. RASGOS FÍSICOS Y PATRIMONIO NATURAL

2.1.1. Clima

La región tiene un clima estepario con invierno seco (Koeppen, 1931) y de pradera baja (Thornthwaite y Hare, 1955). Su régimen térmico se caracteriza por temperaturas máximas absolutas de unos 42°C y mínimas absolutas de - 6°C. Las heladas ocurren entre abril y septiembre, pero su frecuencia es la menor para toda la Provincia.

La precipitación anual está alrededor de los 480 mm según las series históricas (Cabido et al. 1995), aunque en las últimas décadas se han superado estos registros, se concentra en los meses de octubre a marzo. La evapotranspiración potencial es muy elevada durante todo el año, lo cual genera un déficit hídrico de entre 500 y 800 mm (Carranza y Ledesma 2005).

El PNYRF está incluido en lo que Capitanelli (1979) denomina para la provincia de Córdoba Dominio Semidesértico, con excesivo déficit hídrico. El clima se caracteriza por altas temperaturas en verano e inviernos moderados, con gran amplitud térmica.

2.1.2. Geología y paleontología

La zona tiene un alto valor como patrimonio geológico, pues presenta interés petrológico, tectónico y geomorfológico-paisajístico. En el PNYRF afloran sedimentos carboníferos portadores de la flora de Gondwana. Este tipo de sedimentos fosilíferos son muy escasos en la provincia y sus afloramientos son muy santuarios en todo el territorio provincial. Además, el tramo de la ruta provincial 28,

desde la localidad de Las Palmas hasta Chancaní ha sido incluido en los circuitos de turismo geológico de la provincia (Agencia Córdoba Turismo) y reconocido como sitio de interés geológico nacional (Sapp et al, 2008) por el Segemar (Servicio Geológico y Minero Argentino). Este circuito y sitio de interés geológico que incluye a la Quebrada de la Mermela radica su importancia científica en que presenta, como en ningún otro lugar de la provincia, la transición entre rocas metamórficas formadas en ambientes muy profundos de la corteza terrestre y cómo estas se ponen en contacto, por sobrecoirrimiento, con litologías de niveles más superficiales. Este contacto también marca el límite entre dos ambientes geológicos de muy diferentes edades y características: un Terreno Pampeano de edad Precámbrico-Cámbrico (600-500 Millones de años) en la Sierra de Pocho y un Terreno Famatiniano de edad Ordovícica (490-450 Ma) en las sierras de San Luis, Ulapes y Las Minas (La Rioja). Este límite, que está representado por la Falla de Pocho-Guasapampa (una estructura que se ha mantenido activa desde el Cámbrico hasta el presente) y su historia de tantos millones de años, puede ser analizada en este tramo.

Parte del principal atractivo de este sector de la sierra también es el sinuoso camino de montaña y sus 5 túneles construidos entre los años 1928 y 1958. La obra se realizó sobre la escarpada ladera norte de la Quebrada de La Mermela y los túneles sirven para facilitar el paso del camino por tramos donde hay precipicios de cientos de metros de profundidad. Esta monumental obra de ingeniería enclavada en una zona de una belleza natural inigualable, en un concurso realizado en 2008, fue consagrada como la 6^{ta} maravilla de la provincia construida por la mano del hombre.

Para la realización del mapa geológico (figura 3) se partió de la cartografía base del SEGEMAR: Hoja Geológica 3166-IV Villa Dolores Escala 1:250.000 (Bonalmi et al 1999) y Mapa Geológico de la Provincia de Córdoba Escala 1:750.000 (Martino et al 2020). A continuación se presenta una síntesis de la geología y estructura del PNYRF .

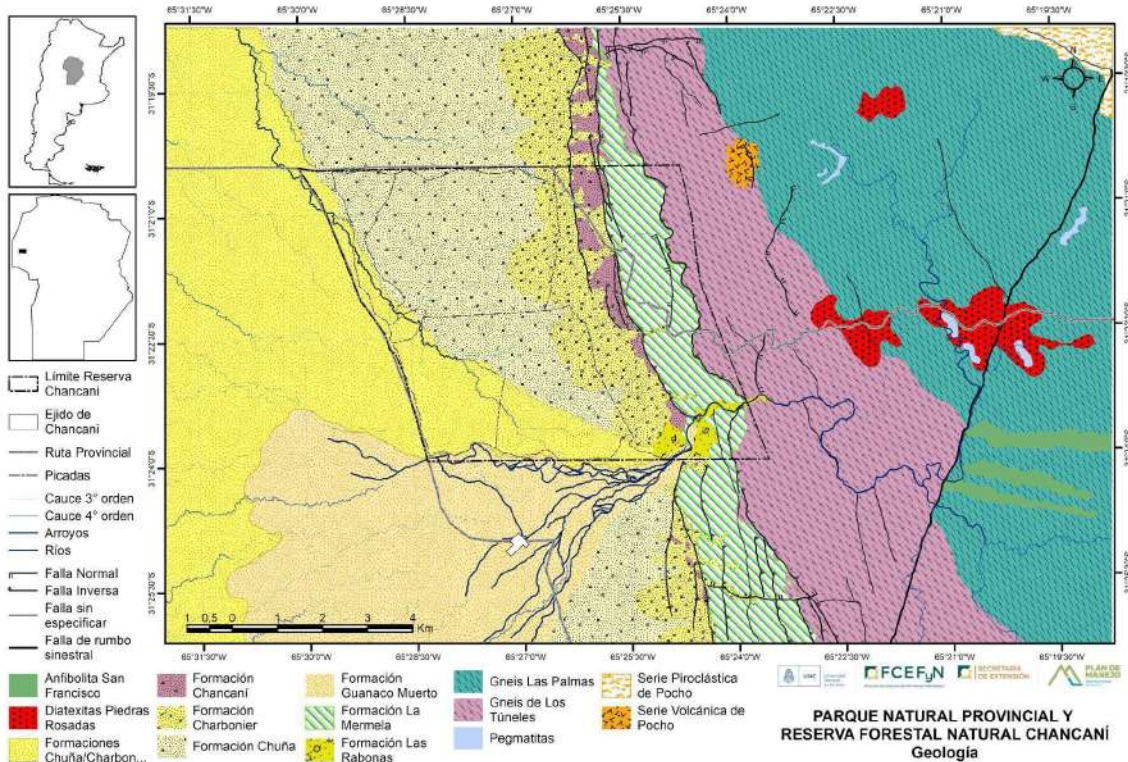


Figura 3. Mapa Geológico de la zona del PNyRF.

2.1.2.1 Rocas del basamento

2.1.2.1.1 Rocas máficas neoproterozoico-cámbricas (NPEδP): Anfibolita San Francisco

Las anfibolitas de campo (ortoanfibolitas) son rocas relativamente abundantes en todas las Sierras de Córdoba, aunque no constituyen afloramientos realmente importantes (Gordillo y Lencinas, 1979). Son comunes en la sierra, forman cuerpos tabulares a ovoides, con espesores generalmente métricos a decamétricos, intercalados con gneises, migmatitas y rocas ultramáficas, a veces asociados a mármoles, y con relaciones de contacto neto y concordancia con la foliación regional.

Las paragénesis metamórficas predominantes son hornblenda + plagioclasa + cuarzo ± diópsido ± ortopiroxeno, con titanita e ilmenita como accesorios, y con epidoto y clorita como minerales secundarios. Las ortoanfibolitas presentan características isotópicas y geoquímicas permiten considerarlas como toleítas de

fondo oceánico, con una edad mínima de cristalización previa al pico metamórfico Pampeano (≥ 530 Ma; Tibaldi et al., 2014).

2.1.2.1.2 Pegmatitas cámbrico ordovícicas (CO π): Pegmatitas Prebatolíticas Deformadas

En distintos sectores de las sierras de Córdoba se reconocen enjambres de cuerpos filonianos pegmatíticos de composición granítica que intruyen al basamento metamórfico (Gamkosian, 1960; Herrera, 1968; Rinaldi, 1968; Minera Tea, 1968; Angelelli et al., 1980; Technostone, 1990; Galliski, 1993; Morteani et al., 1995; Bonalumi et al., 2001a,b; Demartis et al., 2012, entre otros). Son pegmatitas diferenciadas ricas en feldespatos potásicos y muscovita, que frecuentemente se presentan zonadas. Están mayoritariamente agrupadas en distritos económicos, algunos elongados en dirección norte, como los de Altautina (del cual forma parte la zona estudiada).

Altautina es un distrito con pegmatitas que varían desde clase muscovita-elementos raros al norte en el grupo Pocho, hasta pegmatitas litíferas de clase elementos raros en la parte sur (p.ej., pegmatita Las Tapias), que se habrían generado durante los últimos estadios de la orogenia Pampeana (~ 526 -465 Ma; Galliski y Sfragulla, 2014 y bibliografía citada allí).

2.1.2.1.3 Metasedimentitas neoproterozoico-cámbricas (NP ϵ fP): Formación La Mermela

En el margen occidental de la sierra de Pocho afloran filitas, denominadas Formación La Mermela (Hünicken y Pensa, 1980) o Filitas de Pocho (Olsacher, 1960; Gordillo y Lencinas, 1979). Estas forman una cuña de aproximadamente de 20 km de largo y 1,5 km de ancho máximo en planta, que está limitada por fallas inversas. Por el oeste se ubica la falla de la sierra de Pocho y por el este la zona de falla La Mermela. La zona de falla La Mermela pone en contacto tectónico las filitas La Mermela con la faja de deformación dúctil Los Túneles y, hacia el oeste, la falla de la sierra de Pocho pone en contacto a las filitas con la Formación Chancaní (sedimentitas continentales carbonífero-pérmicas).

Las filitas se disponen en una secuencia alternante formada por metagrauvascas pardas, metapelitas macizas y laminadas verdes y, en menor proporción, metacuarcitas verdosas, cuyos protolitos han sido depositados en ambientes de talud distal de una cuenca marina.

La asociación mineralógica dominante es cuarzo + plagioclasa (albita) + muscovita (2M1) + clorita (IIb) + feldespato potásico, con hematita, pirita, turmalina, calcita ankerítica, apatita y circón como accesorios (Bertolino y Baldo, 1998). El metamorfismo que las afectó se desarrolló en condiciones de la facies de subesquistos verdes (zona de clorita, $T \leq 300^\circ \text{C}$, $P \sim 2,5 \text{ kb}$; Bertolino y Baldo, 1998). Estas rocas se habrían generado en el Cámbrico inferior durante el ciclo Pampeano ($525 \pm 18 \text{ Ma}$, error crono Rb-Sr; Rapela et al., 1998).

2.1.2.1.4 Metatexitas neoproterozoico-cámbricas (NPCaP): Gneis Las Palmas

Las metatexitas, generalmente intercaladas con gneises, son las rocas predominantes en el sector y forman cuerpos importantes al este de la sierra de Pocho, en la zona de Las Palmas.

Las metatexitas del sector son rocas con un bandeo composicional a escala del centímetro, formando la típica estructura estromatítica en la que se alternan leucosomas y melanosomas/mesosomas, que define la foliación metamórfica regional S2. Los leucosomas son generalmente concordantes, aunque también pueden ser discordantes, y están compuestos por cuarzo, plagioclasa y cantidades variables de feldespato potásico, lo que permite distinguir entre metatexitas graníticas (con feldespato potásico) y tonalíticas (sin feldespato potásico).

Generalmente, se reconocen melanosomas delgados ($<1 \text{ cm}$) ricos en biotita, con cantidades variables de granate y sillimanita. En algunas metatexitas se reconoce la presencia de mesosomas de aspecto gnéisico, compuestos por cuarzo, plagioclasa y biotita, con cantidades variables de granate y sillimanita, y raramente cordierita.

Se obtuvieron edades U-Pb y Pb-Th SHRIMP en circón neoproterozoicas a cámbricas para las metatexitas ($543 \pm 4 \text{ Ma}$ en Las Palmas; Siegesmund et al., 2010).

2.1.2.1.5 Granitoides anatéticos cámbricos (CyaP): Diatexita Piedras Rosadas

En algunas áreas migmatíticas, como en el macizo de San Carlos se encuentran cuerpos granitoides anatéticos ($<100 \text{ km}^2$), de variada naturaleza y formas, desde circulares a oblongas, que intruyen tanto concordante como discordantemente a las migmatitas y rocas de alto grado asociadas. Los cuerpos más destacados del sector son los de Juan XXIII y Piedras Rosadas (en Las Palmas).

2.1.2.1.6 Fajas de deformación (milonitas) cámbricas (EmiP): Gneis Los Túneles

El complejo metamórfico (Gneis Las Palmas) está deformado penetrativamente por fajas de deformación dúctil, posmetamórficas, de naturaleza contraccional, con geometrías de corrimientos, que lo dividen en distintos dominios litológicos y estructurales (Martino, 2003). Las diferentes fajas de deformación produjeron rocas de la serie de las milonitas durante distintas fases de deformación.

De acuerdo con las relaciones de superposición, por correlación regional y, en algunos casos, por dataciones radimétricas, se pueden dividir las fajas de deformación según su edad de generación y/o reactivación encámbricas (CdP), ordovícico-silúricas (OSdF) y devónico-carboníferas (DCdF). Entre las fajas de deformación dúctil cámbricas se encuentra la faja de Los Túneles, una de las más importantes por su rol en la exhumación tectónica. Es una faja de deformación dúctil postmetamórfica dispuesta en dirección norte-sur a lo largo de las sierras de Pocho y Guasapampa.

Alcanza al menos 75 km de largo, con 1 a 5 km de ancho (Martino et al., 2003). Las rocas van desde milonitas al norte, pasando por protomilonitas y luego migmatitas poco deformadas al sur. Las rocas se caracterizan por la presencia de porfiroclastos de plagioclasa o lentes leucocráticas de plagioclasa + cuarzo en una matriz de grano fino, cintas de cuarzo fuertemente recristalizadas, grandes láminas demuscovita y, en algunos sectores, fajas de sillimanita. Concomitantemente con la deformación, habrían ingresado fluidos que habrían retrogradado las migmatitas regionales, produciendo sillimanita y luego abundante muscovita a partir de plagioclasa y biotita. Las condiciones de deformación van desde la facies de anfibolitas superiores hasta la de esquistos verdes.

Se interpreta como una faja de deformación dúctil, con movimiento inverso del techo hacia N 230°, que superpone rocas en zona de sillimanita + feldespatos potásicos sobre rocas en zona de sillimanita + muscovita.

El período de actividad tectónica estimado oscila entre el Cámbrico superior y el Ordovícico inferior (~509- 474 Ma; Martino et al., 2003), y coincidiría con el acercamiento de la Precordillera al margen gondwánico y con las etapas contraccionales póstumas de la colisión del terreno Pampia con el margen occidental de Gondwana.

2.1.2.2 Cubierta Sedimentaria Paleozoica

Sedimentitas continentales carbonífero-pérmicas (C4P1ci) Formación Chancaní

Pequeños afloramientos de rocas sedimentarias continentales se reconocen al pie de la sierra de Pocho y en el borde noroccidental de la sierra de Guasapampa (formaciones Chancaní y Tasa Cuna, respectivamente; Hünicken y Pensa, 1980; Astini y Del Papa, 2014), y en el extremo sur de la sierra de Comechingones (Areniscas de Sampacho, Hünicken et al., 1981). En las localidades de Chancaní y Tasa Cuna, estas rocas sedimentarias se disponen sobre el basamento metamórfico en relación de no concordancia, y se pueden separar en dos unidades (Hünicken y Pensa, 1980), una basal formada por conglomerados con intercalaciones de pelitas, de origen glaciar y posglaciar, de edad carbonífera (Pensilvaniano) y otra superior, con un cambio litológico progresivo, dominado por areniscas rosadas-rojizas del Pérmico.

Paleofloras carboníferas y pérmicas se encuentran representadas por plantas fósiles halladas en afloramientos de las formaciones Chancaní y Tasa Cuna (Leguizamón, 1972a, b; Césari, 2014).

2.1.2.3 Rocas volcánicas y volcanoclásticas neógenas

Al noroeste de las Sierras Pampeanas de Córdoba, en el flanco este de la sierra de Pocho, un conjunto de rocas volcánicas y volcanoclásticas neógenas (7,9 - 4,7 Ma, Mioceno-Plioceno), que forman el denominado Complejo Volcánico Pocho (Gordillo y Lencinas, 1979; Kay y Gordillo, 1994; Arnosio et al., 2014), se sobrepone al basamento metamórfico. Se reconocen cuatro etapas en su evolución: a) actividad dómica inicial, b) construcción del edificio volcánico, c) actividad dómica final y d) erosión y sedimentación de los materiales del edificio volcánico. La actividad volcánica se asocia genéticamente al proceso de subducción de la placa de Nazca por debajo de la placa Sudamericana, en el sector de subducción subhorizontal (28° -33° S; Arnosio et al., 2014 y bibliografía citada allí).

2.1.2.3.1 Rocas volcánicas neógenas (NV)

Están constituidas por una amplia variedad de rocas volcánicas, que conforman domos, cuerpos subvolcánicos y diques en el Complejo Volcánico Pocho. La composición de las rocas varía de traquiandesitas basálticas a traquitas/traquidacitas de la serie calcoalcalina alta en K y shoshonítica.

2.1.2.3.2 Rocas volcánicas y volcanoclásticas neógenas (NVc): Serie Piroclástica de Pocho

Las rocas volcaniclásticas primarias constituyen la mayor parte de los depósitos en el Complejo Volcánico Pocho, representadas principalmente por ignimbritas, depósitos de flujos de escorias, depósitos de flujos de bloques y ceniza, depósitos hidromagmáticos y depósitos de caída.

Asimismo, se registra una participación importante de depósitos volcaniclásticos secundarios, producto de eventos de destrucción del edificio. Además, al norte del Complejo Volcánico Pocho se encuentran travertinos (Formación La Playa).

2.1.2.4 Sedimentos continentales cuaternarios (pleistoceno holocenos)

2.1.2.4.1 Fanglomerados pleistoceno inferior-medio (Q1a): Formación Las Rabonas

Depósitos pedemontanos; fanglomerados, cenoglomerados, gravas y arenas fluviales. Son depósitos mayormente fanglomerádicos y cenoglomerádicos. Están constituidos por sedimentos polimícticos heterométricos de textura brechosa, clastos angulosos y sub-angulosos de 0,2 a 0,5 m con una matriz arenosa gruesa, cementada por un limo arcilloso de color pardo amarillento.

2.1.2.4.2 Sedimentos aluviales pleistoceno medio-superior (q3q4a): Formación Charbonier

Mayormente constituidos por gravas, arenas y limos aluvionales con intercalaciones de sedimentos limosos (Formación Charbonier). Son depósitos de conos y abanicos aluviales formados por conglomerados con rodados de tamaños muy variados, incluidos en una matriz limo-arenosa que contiene carbonato de calcio pulverulento o en forma de pequeños nódulos mientras que, en las zonas medias y distales del piedemonte, se pueden intercalar con sedimentos limo-arenosos y areno-arcillosos de origen fluvioeólico (loess retransportado mezclado con arenas fluviales) y costras calcáreas o calcretas.

2.1.2.4.3 Sedimentos aluviales pleistoceno superior holocenos (q4Q2a): Formación Chuña

Limos aluviales finos con gravas y arenas (Formación Chuña) depositados en las partes distales del piedemonte de la sierra de Pocho. Son limos arenosos y loess redepositados, de color castaño amarillento a castaño amarillento rojizo o castaño grisáceo, que tienen un importante porcentaje de litoclastos en la fracción arenas finas. En las partes bajas y medias de los perfiles se observa una ligera

estratificación, evidenciada por delgadas capas de arenas y ocasionales lentes de gravillas y gravas (todas con mala selección), que indica una importante acción hidráulica durante la sedimentación. La fracción arena-limo grueso de algunas muestras presenta granos subangulosos de cuarzo.

2.1.2.4.4 Sedimentos fluvioeólicos pleistoceno superior-holocenos (q4Q2fe): Fm. Chuña / FmCharbonier

Son depósitos de abanico aluvial formados por conglomerados con rodados de tamaños muy variados, incluidos en una matriz limo-arenosa que contiene carbonato de calcio pulverulento o en forma de pequeños nódulos mientras que, en las zonas medias y distales del piedemonte, se compone de sedimentos limo-arenosos y areno-arcillosos de origen fluvioeólico (loess retransportado mezclado con arenas fluviales) y costras calcáreas o calcretes.

2.1.2.4.5 Sedimentos aluviales holocenos (Q2a)

Sedimentos fluviales y fluvioeólicos que rellenan depresiones y paleocauces de llanura y valles. En las zonas distales están compuestos por arenas finas a muy finas, limosas, con estratificación laminar fina. En la base aparecen, frecuentemente, lentes de gravas medias con clastos de regular tamaño (guijarros grandes). En los sectores proximales la granulometría aumenta, predominan las arenas gruesas con intercalaciones de gravas que forman cuerpos lenticulares; la estratificación en estos casos es más grosera. Todos estos depósitos tienen una coloración pardo grisácea y la selección que presentan es moderada; además, se destacan por el elevado contenido en minerales pesados.

2.1.2.5 Estructuras Tectónicas

2.1.2.5.1 Estructura neoproterozoico-paleozoica

Las Sierras de Córdoba están constituidas por un complejo metamórfico del Neoproterozoico- Paleozoico formado por una serie de dominios litológicos y estructurales, separados por fajas de deformación dúctil y con intercalaciones de rocas máficas y ultramáficas intensamente deformadas.

Estructuralmente, habría una transición de una superestructura a una infraestructura. Las rocas que afloran pertenecen mayoritariamente a la infraestructura, con restos dispersos de la superestructura. Las unidades de la superestructura comprenden rocas metasedimentarias de grado metamórfico bajo

como las filitas, esquistos micáceos y esquistos bandeados, en las que se reconocen estructuras como clivaje, esquistosidad, plegamiento similar y kink-bands. La superestructura tiene contactos transicionales, intrusivos y tectónicos con la infraestructura.

La infraestructura comprende rocas metamórficas de grado medio a alto, principalmente gneises, migmatitas (metatexitas y diatexitas), anfibolitas, mármoles y rocas calcosilicáticas. En la infraestructura, la principal estructura reconocida es una foliación metamórfica estratiforme, muy penetrativa y de distribución regional. La tendencia estructural de la foliación metamórfica se orienta con un rumbo dominante N 330°, buzante al este, con ángulos medios a bajos, hasta horizontales en algunas lugares. Esta foliación fue retrabajada formando pliegues en vaina, pliegues isoclinales oblicuos y pliegues reclinados. Todas estas estructuras habrían sido producidas por deformación no coaxial, con distinto grado de intensidad, cuyo resultado final es una fábrica penetrativa S (planar) + B (plegada), reconocible a todas las escalas de observación, generada en los niveles medios de la corteza neoproterozoico-paleozoica inferior de las Sierras Pampeanas de Córdoba. Dada la complejidad local de estas estructuras, la foliación metamórfica y los plegamientos no han sido cartografiados en la capa Estructura del Mapa Geológico.

La cartografía y descripción detallada, así como una interpretación general de todas estas estructuras, puede encontrarse en Martino y Guerreschi (2014).

2.1.2.5.2 Estructura mesozoico-cenozoica

Las Sierras Pampeanas de Córdoba están constituidas por cordones montañosos de orientación norte-sur, limitados por fallas inversas terciarias vergentes al este. La compresión andina terciaria, al momento del arribo de la placa de Nazca subducida con bajo ángulo, produjo el fallamiento en bloques y su basculamiento horario (mirando hacia el norte) quedando así configurado el paisaje actual.

El alzamiento de los bloques del basamento habría comenzado hace unos 10 Ma, según Jordan y Allmendinger (1986), pero actualmente se tienen evidencias de levantamiento lento desde el Carbonífero (Löbens et al., 2011; Martino et al., 2012; Richardson et al., 2013), a través de: (a) fallas inversas de bajo ángulo (corrimientos, Kraemer et al., 1988, 1995), modificadas localmente a ángulos mayores por apilamiento de cuña bajocorrida (Kraemer y Martino, 1993), y (b) reactivación por inversión de fallas directas de alto ángulo Cretácicas.

Se establecieron dos eventos deformacionales importantes para el fallamiento descrito, que habrían ocurrido a los 2 Ma (evento B) y a los 0,8 Ma (evento A; Martino et al., 1995). Asociado al ciclo Andino, se produjo un magmatismo representado por las volcanitas de Pocho (7,9 - 4,5 Ma, Kay y Gordillo, 1994).

Las principales fallas y lineamientos reconocidos en el basamento de las Sierras Pampeanas de Córdoba han sido cartografiados utilizando el criterio de escarpa de falla para una geoforma coincidente o groseramente coincidente con un plano de falla que ha afectado la superficie del suelo.

2.1.2.5.2.1 Falla de la sierra de Pocho

El escarpe de esta falla forma un gran frente de montaña que levanta casi 1.000 m por sobre el valle de Chancaní, a la sierra de Pocho en su parte central, a la sierra de Guasapampa al norte y a la sierra de Altautina al sur, describiendo un gran arco convexo hacia el oeste.

Es una de las fallas más largas de las Sierras Pampeanas, en conjunto con la falla de Comechingones se extienden casi por 700 km, entre los 26° y los 33° latitud Sur, con un rumbo aproximado de N 350°.

Su techo afecta a rocas cámbricas, como las filitas La Mermela y la faja de deformación dúctil Los Túneles (Martino et al., 2002). El piso, coincidente con el valle de Chancaní, está representado por un gran pliegue sinformal asimétrico, vergente al oeste, en rocas sedimentarias continentales pérmico-carboníferas, cubiertas parcialmente por relleno moderno con profusa vegetación. De la cartografía se deduce que la falla de la sierra de Pocho y la zona de falla La Mermela se conectan mediante un rejoining splay, que tiene como efecto en 3D conformar un caballo de falla (Martino et al 2020) integrado por el cuerpo lentiforme de las filitas La Mermela. Se reconoce el desarrollo de clivaje de fractura, kink-bands, cataclasitas y pseudotaquilitas en un régimen frágil (Martino et al., 2002, 2014, 2016).

2.1.3. Geomorfología

El PNyRF abarca parte del piedemonte de la sierra de Pocho y de su escarpada ladera occidental, de modo que su paisaje está caracterizada por dos ambientes bien definidos y contrastados (Figura 4): la zona pedemontana y el escarpe de la sierra de Pocho donde el río del Norte (o río Chancaní) ha excavado una profunda y estrecha quebrada (La Mermela).

El sector pedemontano está dominado por el abanico aluvial que ha generado el río del Norte y los pequeños abanicos o conos de deyección que se forman a la salida del resto de las quebradas del escarpe, ubicándose esta unidad en el extremo sur del bolsón de las Salinas Grandes. Los bolsones son extensas depresiones intermontanas de origen tectónico que alojan cuencas endorreicas en su interior y constituyen el área de sedimentación de los sistemas de escurrimiento que drenan parte de las sierras que los bordean (Carignano et al, 2014). Son zonas semiáridas o áridas, con escasa presencia de agua en superficie debido a la gran permeabilidad de los materiales que constituyen el sustrato y el gran déficit hídrico que caracteriza la región.

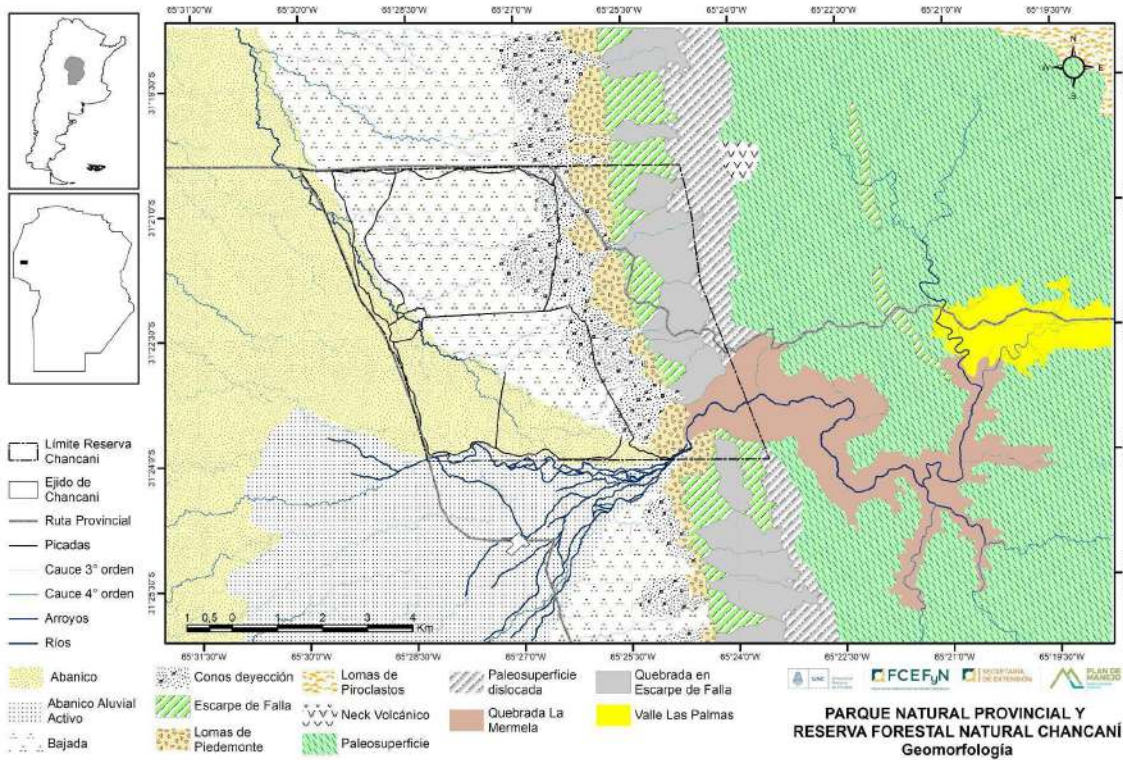


Figura 4. Mapa Geomorfológico de la zona del PNYRF

2.1.3.1 Ambientes serranos

Las Sierras Pampeanas se extienden en un amplio sector del centro-oeste de Argentina conformando el antepaís andino central. Tectónicamente, las Sierras Pampeanas de Córdoba se encuentran ubicadas en la región distal del antepaís andino que se desarrolla sobre la faja de subducción de bajo ángulo (Barazangi e Isacks 1976; Jordan et al. 1983) de los Andes Centrales del Sur. Su historia de

alzamiento cenozoico y exhumación habría sido lenta y de escasa magnitud (Jordan et al. 1989, Carignano et al. 1999, Dávila et al. 2005) por lo cual en ellas aún se pueden reconocer remanentes de geformas precenozoicas (Carignano et al. 1999; Rabassa et al. 2010, 2014). Esta región está formada casi enteramente por un conjunto de sierras elongadas en sentido ~N-S, limitadas por fallas de alto ángulo (>50-60°) doble vergentes (Cristallini et al. 2004) que exponen basamento ígneo-metamórfico en su núcleo, y que comparten características morfoestructurales, tectónicas y litoestratigráficas.

Las Sierras Pampeanas, desde el Paleozoico Superior tuvieron una prolongada y compleja evolución geomorfológica caracterizada principalmente por la alternancia de extensos períodos de "estabilidad", con exposición de la roca a los agentes de meteorización, y eventos de "actividad tectónica", con la subsecuente activación de los procesos de erosión. El resultado es un paisaje de bloques de basamento elevados y basculados tectónicamente que están truncados por restos de antiguas superficies de aplanamiento y erosión que tienen diferentes orígenes y edades pre-Mioceno (Carignano et al. 1999; Rabassa et al. 2010, 2014); muchas veces coronados por remanentes de profundos perfiles de meteorización (Rabassa et al. 1996, 2010, 2014; Carignano et al. 1999).

2.1.3.1.1 Sierra de Pocho-Guasapampa

El cordón de Sierras de Pocho-Guasapampa es el más occidental de las sierras de Córdoba. Es una lámina de corrimiento que extiende desde las Salinas Grandes hasta la localidad de Villa Dolores; de sur a norte, está constituido por las sierras de Altautina-El Tigre, Pocho, Guasapampa y Serrezuela. Sus alturas oscilan entre 250 y 1.400 m s.n.m. Este bloque de basamento elevado y rotado por el sistema de Fallas de Pocho-Guasapampa (ubicado al oeste) presenta la forma de sierra asimétrica, tan característica, con un frente de levantamiento orogénico ubicado al occidente y una superficie estructural tendida en el oriente. El escarpe de la falla que limita la sierra por el oeste, en su zona central tiene la máxima altura y desnivel sobre la llanura que se encuentra a su pie (Llanos de La Rioja), que gradualmente se reduce hacia ambos extremos. Al igual que la escarpa de Comechingones presenta espolones muy notorios con interfluvios agudos, formas triangulares y espolones facetados. En este frente también son comunes los desprendimientos gravitacionales.

Sobre el flanco oriental de la sierra se observan restos de una paleosuperficie y sobre ella se intruye y apoya el complejo vulcano sedimentario de Pocho y los

sedimentos neógenos de Panaholma, por lo que esta tendría una edad cretácica-paleogena.

2.1.3.1.2 Complejo Volcánico de Pocho

Las elevaciones que limitan por el norte a la Pampa de Pocho y la separan del valle de San Carlos, están constituidas por el complejo volcánico de Pocho. Son restos de estructuras y cuerpos volcánicos a subvolcánicos, más acumulaciones de piroclastos que se destacan en el entorno por su particular morfología de prominentes elevaciones con formas conoides o cóncavas, entre las que se destacan los C° Agua de la Cumbre, Bola, Yerba Buena, Poca, Velis, Ciénaga, entre otros. Tradicionalmente fueron conocidos como "los volcanes de Pocho" y por mucho tiempo se consideraron ruinas de chimeneas y raíces de conos volcánicos (Olsacher 1960), hasta que Arnosio (1995) los definió como "domos exógenos". Estos se formaron por la emisión de lavas muy viscosas que generaron domos y agujas de lavas de significativa altura y laderas muy empinadas. Los remanentes de aquellas emisiones lávicas pueden ser reconocidos fácilmente, pues sobresalen notoriamente entre el relieve vulcano-sedimentario. Estos aparatos volcánicos emergen de la paleosuperficie de la Sierra de Pocho

2.1.3.2 Bolsón de las Salinas Grandes y de Ambargasta

Los bolsones son extensas depresiones intermontanas de origen tectónico, situadas en el ambiente de Sierras Pampeanas, que alojan cuencas endorreicas en su interior. Están limitados por el conjunto de sierras generadas por la compresión Andina (Introcaso et al. 1987), que controla su distribución, extensión y formas.

El Bolsón de las Salinas Grandes, que es el mayor de los bolsones de Sierras Pampeanas, ocupa el oeste y extremo noroeste de la provincia y parte de las provincias de San Luis, La Rioja, Catamarca y Santiago del Estero, entre los 28°00'S y los 31°30'S y entre los 63°00'O y 66°30'O. Es una extensa depresión en cuyo interior se sitúa una de las mayores salinas de Sudamérica, Las Salinas Grandes. Este bolsón está limitado al este por la Sierra Norte de Córdoba y la sierra de Ambargasta, al sur por la Sierra Grande de San Luis, cordón de Santa Rita (o del Tigre)-Altautina, cordón Pocho-Guasapampa-Serrezuela, Sierras Chica y Grande de Córdoba, al occidente por las sierras de Ulapes, Las Minas, Chepes, Malanzán, de Los Llanos y Brava, finalmente, por el norte linda con las sierras de Velazco, Ambato, Ancasti y Guasayán. La zona de trabajo se encuentra en el extremo sur del bolsón.

El Bolsón de las Salinas Grandes constituye el área de sedimentación de los sistemas de escurrimiento que drenan parte de las sierras mencionadas. Está conformado por grandes abanicos aluviales muy extendidos, generados por la agradación fluvial de los numerosos ríos y arroyos que descienden de las sierras vecinas, como por ejemplo el gran abanico aluvial que ha construido el río del Norte (Chancaní). Sus extremos altitudinales se ubican entre los 550-500 y 175 m s.n.m. y las pendientes se disponen con dirección al salar de Salinas Grandes, por ser el nivel de base de las sierras que la rodean.

2.1.3.2.1 Abanicos aluviales del Piedemonte

Ocupa la zona de transición entre la región serrana y la planicie (llanos de La Rioja). Se extiende desde los últimos afloramientos de las sierras hasta aproximadamente los 250 m s.n.m. donde la pendiente regional tiende a la horizontal; la altitud media es de 350 m s.n.m. El paisaje se caracteriza por suaves lomas separadas por valles amplios de fondo plano. Este ambiente incluye los remanentes de dos generaciones de abanicos aluviales que se acumularon durante el Pleistoceno inferior y el Pleistoceno medio a superior, y una tercera de abanicos holocenos aún activos (Carignano 1997, 1999). Los dos primeros están compuestos por sedimentos fluvio-torrenciales (Fm Río Cruz del Eje y Charbonier) entre los que se intercalan limos y arenas fluvioeólicas y materiales loessoides (Fm Toro Muerto; Carignano 1997, 1999). Estos abanicos se encuentran muy erosionados en el pie de las sierras y, en algunos sitios, aterrizados; ocasionalmente forman lomas muy amplias, achatadas y de escasa altura. En las zonas media y distal están cubiertos por loess, loess retransportado o materiales fluvio-eólicos; allí se observa un relieve suavemente ondulado o ligeramente plano.

Los abanicos aluviales aún activos, en general, se superponen a los anteriores, ocultándolos total o parcialmente; los mayores pertenecen a los ríos de Los Sauces, Chancaní, Guasapampa.

El río de del Norte (Chancaní), ha incidido en su tramo proximal y medio y desarrolla un abanico de derrames distal, situado aproximadamente a 30 km a la salida del sector serrano, el cual en las últimas décadas presenta una actividad muy reducida debido a la canalización de sus aguas. Las pendientes son suaves a moderadas, los valores medidos en sentido longitudinal se encuentran en un rango menor al 1 % en la zona distal, de 2-4 % en la zona media y 6-8 % en la zona apical.

2.1.3.2.2 Depresión estructural con drenaje deficiente

En la planicie del extremo sudoeste del bolsón, comprendida entre las Sierras de Ulapes (al oeste), Sierra de San Luis (al sur) y el cordón de Pocho-Guasapampa (al este), hay un amplio sector deprimido comprendido entre el extremo distal de los abanicos aluviales del piedemonte de la Sierra de Pocho y un lineamiento estructural (Bordo Bayo) de rumbo aproximado NNE-SSO que produce un marcado resalto topográfico con frente expuesto al oriente (La Rioja). Este bajo de fondo imperceptiblemente ondulado a casi plano, con pendiente extremadamente baja hacia el NNE, colecta el escurrimiento proveniente de las zonas periféricas y lo dirige hacia las Salinas Grandes, a la que se vincula por su extremo nororiental.

Debido a sus características morfológicas y los sedimentos muy finos que allí se acumulan, este terreno no tiene un sistema de escurrimiento definido y, consecuentemente, se anega en los períodos lluviosos. Estas deficiencias en el drenaje más el clima semiárido-árido de la región, provocan la acumulación de sales solubles en suelos y superficie, lo cual favorece los procesos de deflación en las áreas desprovistas de vegetación. Este ambiente es similar a los barreales de la salina, pero tiene más vegetación y menos sales superficiales que aquel.

2.1.4. Relieve y suelo

Las pendientes de los abanicos aluviales son suaves a moderadas, sus valores medidos en sentido longitudinal se encuentran en un rango menor al 1 % en la zona distal, de 1–2 % en la zona media y de 4–7 % en la zona apical de los abanicos. El proceso geomorfológico predominante es la arroyada en manto con erosión laminar moderada y, ocasionalmente, erosión en regueros o en cárcavas (Figura 5).

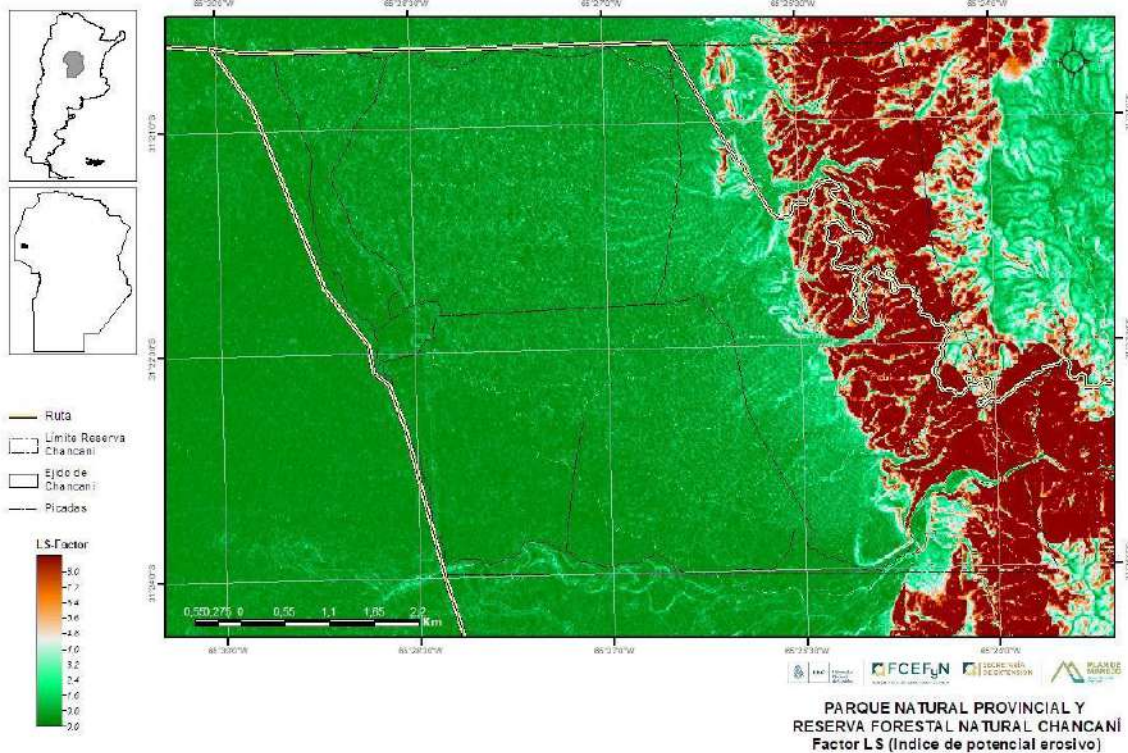


Figura 5. Mapa de potencial erosivo. Factor LS

El escarpe ha sido generado por el sistema de Fallas de Pocho, causante del alzamiento de la sierra homónima; esta produce un resalto respecto al piedemonte de unos 800 metros, lo que le da un aspecto imponente a la sierra y la constituye en un punto de observación inigualable hacia los ambientes del extremo austral del Bolsón de Las Salinas (lugar también conocido como los llanos de La Rioja). Con pendientes que van de 30% a 50%, aquí la dinámica geomorfológica está controlada por los procesos de remoción en masa (gravitacionales), especialmente en la zona de la quebrada de La Mermela. Deslizamientos activos de grandes dimensiones son comunes en toda la franja del este del territorio del PNYRF; estando ubicados los mayores sobre la traza de la ruta provincial 28 (Figura 6).

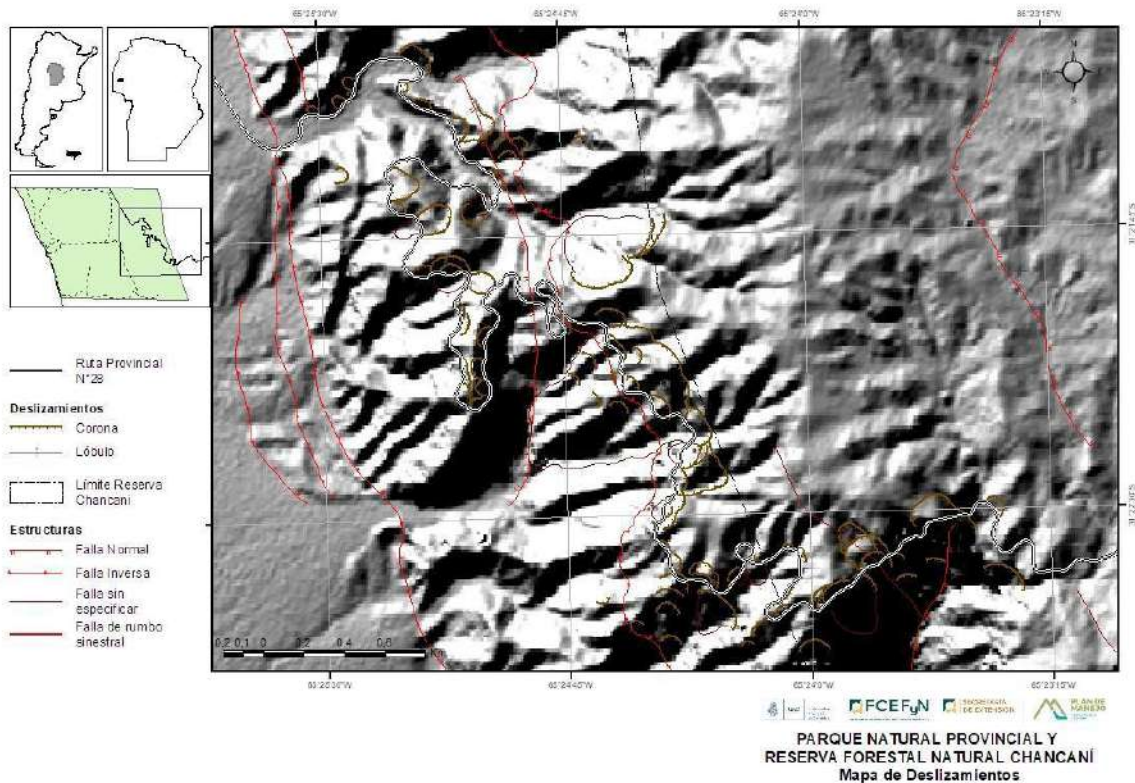


Figura 6. Mapa de deslizamientos

La falla de Pocho ha expuesto en superficie rocas metamórficas precámbricas y cámbricas (filitas, esquistos y gneises) que están atravesadas y parcialmente cubiertas por un complejo volcano-sedimentario Neógeno (andesitas, traquiandesitas y piroclastos). Un exponente de ese sistema volcánico es el cerro Agua de la Cumbre, que se yergue en la esquina NE del PNYRF .

Los suelos son aridisoles y entisoles, de texturas predominantes franco gruesa a arenosa fina, con baja capacidad de retención de humedad y fuertemente drenados; siendo muy susceptibles a la erosión hídrica (Garré et al, 2003). Más del 40% son taxonómicamente Aridisoles, incluyendo sus variedades que presentan un horizonte aluvial incipiente (Cambortides) o que han acumulado cantidades significativas de sales solubles y del catión sodio en el complejo de cambio (Salortides y Natrargides).

Asociados a los anteriores, se encuentran suelos jóvenes y escasamente evolucionados a partir de materiales de exposición reciente, pertenecientes al Orden de los Entisoles, especialmente Torriortentes, que son los que corresponden a un

régimen de humedad cálido y seco, que ocurren principalmente en los llanos que conectan el piedemonte con el área central del bolsón.

En el área de contacto con las sierras, donde el clima se hace más húmedo, hay suelos que alcanzan a desarrollar un horizonte superficial suficientemente diferenciado del material originario por acumulación de materia orgánica como son los Haplustoles, arealmente importantes en la región en variedades que intergradan hacia los ya mencionados Entisoles, pero sin perder la impronta del clima local (H. Torriorténticos, 40%) que morfológicamente se expresa en un lavado de carbonatos que solo alcanza a la parte superior del perfil.

En general, los materiales originales son de textura franca y franco limosa, con arenas gruesas y/o gravillas en la subregión del piedemonte distal. Allí los suelos están sometidos a procesos de erosión hídrica, aunque también es alta su susceptibilidad a la acción erosiva del viento, que actúa en forma localizada, afectando a los suelos salino-alcalinos de las áreas deprimidas.

2.1.5. Hidrografía

El sistema hidrológico de la zona está constituido por el río del Norte (o río de Chancaní) y numerosas cañadas o torrentes provenientes de las quebradas que surcan el escarpe de la sierra de Pocho, conformando un sistema poco integrado con un diseño distributivo (Figura 7). A excepción del río, estas vías de escurrimiento están permanentemente secas y, ocasionalmente, conducen agua durante las precipitaciones más intensas (Figura 8).

El agua del río rápidamente se infiltra apenas sale de la quebrada de La Mermela (Figura 9), alimentando las aguas subterráneas almacenadas en el extenso abanico aluvial que construye el río. Por esta causa, el agua de lluvia históricamente se almacena en reservorios familiares (represas); y más recientemente, en la represa pública de Chancaní que receipta el agua proveniente de la Sierra.

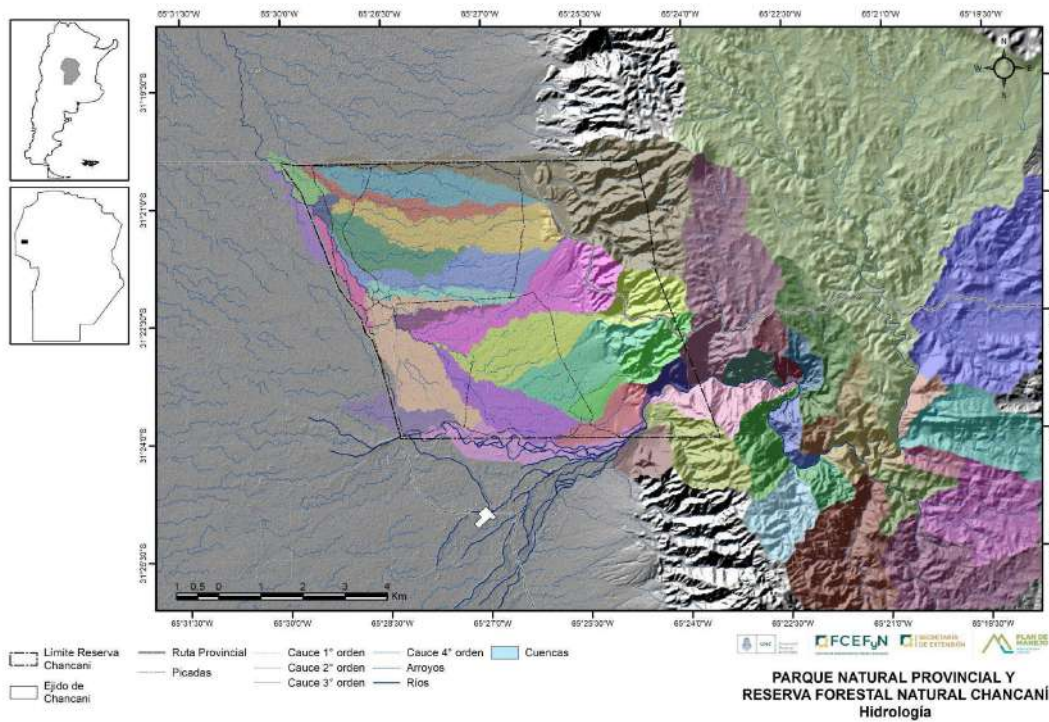


Figura 7. Mapa de cuencas y red de drenaje

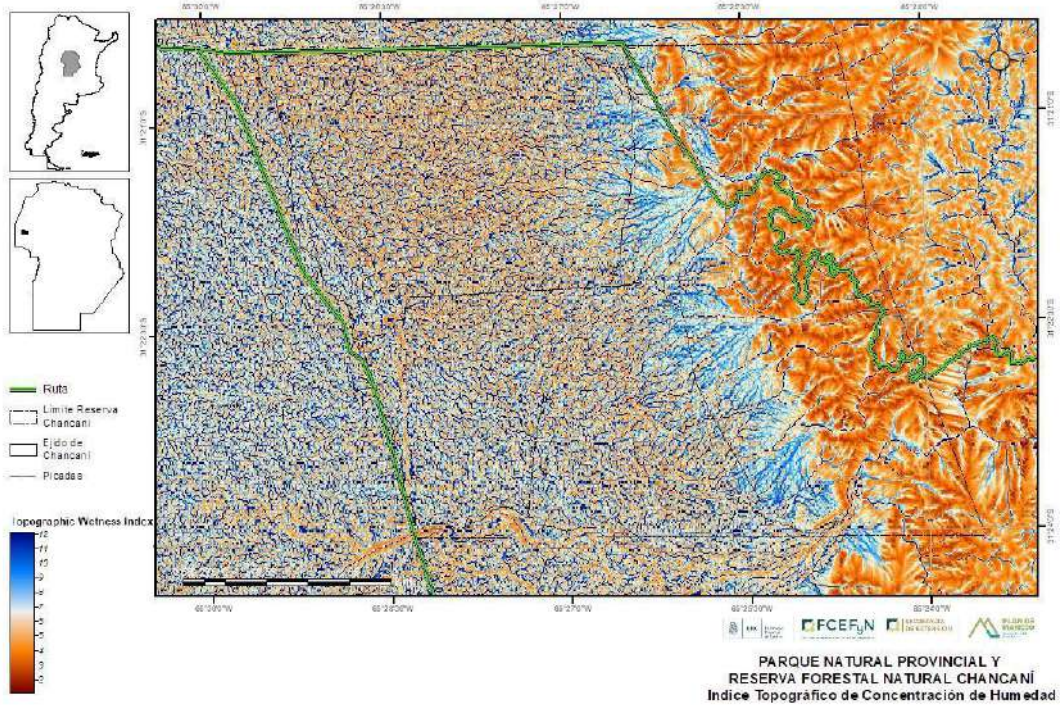


Figura 8. Mapa Índice Topográfico de Concentración de Humedad (TWI)

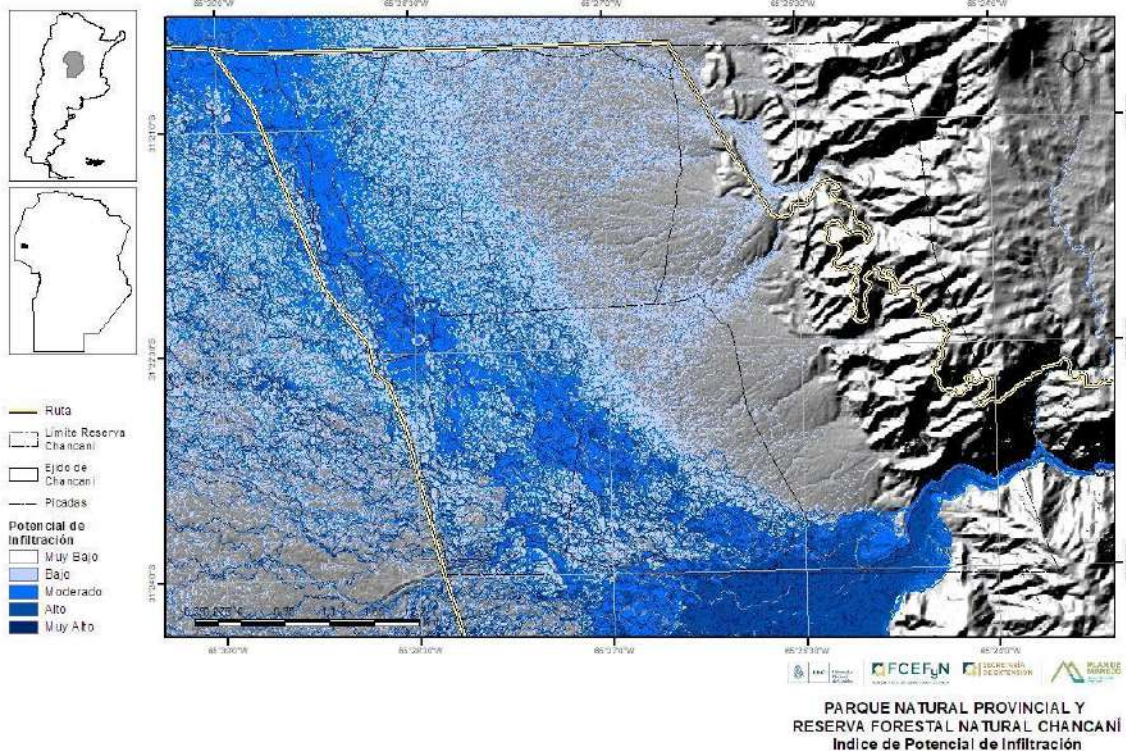


Figura 9. Mapa del Potencial de Infiltración

Hoyos et al., (2013) compararon los patrones de precipitaciones registrados para los períodos de 1930 a 1950 utilizando datos inéditos de estaciones meteorológicas distribuidas en el oeste y noroeste de la provincia de Córdoba (datos provistos por la Dirección Provincial de Hidráulica) y entre 1950 y 2000 utilizando una serie de datos de Worldclim (2013). Los resultados de la investigación indicaron que para el primer período (1930-1950), el promedio anual de precipitaciones para el área de estudio fue de 423 mm, y de 329 mm para el período de crecimiento vegetativo (entre noviembre y marzo). Para la serie de datos registrados para el segundo período (1950- 2000), la situación fue similar, pero los valores medios fueron más altos: el promedio anual fue de 543 mm, y de 412 mm para el periodo de crecimiento. En el sector occidental de la provincia, el 92% de los años relevados han recibido <500 mm de precipitaciones durante el período de crecimiento. La mención de la sequía en los relatos campesinos, los problemas que acarrea la escasez de agua para llevar adelante las tareas domésticas, o para la cría de animales, así como su repercusión en el estado del monte y en la fauna (entre otras) es recurrente. Estos relatos podrían indicar que las relaciones del campesino con este recurso ocupan un lugar preponderante sobre otras formas de relación con el entorno, formando parte

esencial en el relato de lo cotidiano, ya que el agua determina valores esenciales de la vida como la subsistencia de la familia (Mogni, 2015).

2.1.6. Ecorregiones y vegetación

El PNYRF se encuentra en la zona más árida de la región fitogeográfica del bosque chaqueño, que se extiende además por las provincias de San Luis, San Juan, La Rioja, Catamarca y Santiago del Estero. En la bibliografía se pueden encontrar diferentes denominaciones para esta subregión según los autores: Distrito de los Llanos (Ragonese y Castiglioni 1970), Distrito Chaqueño Occidental (Cabrera 1976) o Chaco Árido.

La vegetación de la zona se corresponde con un bosque semicaducifolio compuesto por especies perennifolias y caducifolias. La mayor parte del territorio está cubierta por un mosaico de comunidades con composición similar, pero con cambio en las especies dominantes y marcadas diferencias fisonómicas. Este mosaico de comunidades está fuertemente asociado a las modificaciones producidas por las actividades antrópicas de la zona. Las comunidades que se corresponden con el bosque considerado como original, sin registro de actividad antrópica, pertenecen al bosque de *Aspidosperma* quebracho-blanco, que presentan un estrato arbóreo dominado por esta especie y un estrato arbustivo dominado por *Mimozyanthus carinatus* (lata), *Senegalia gilliesii* (garabato macho) y *Larrea divaricata* (jarilla) (Cabido et al. 1992, 1994). En el resto del área, predominan los bosques bajos, los matorrales cerrados espinosos y los peladares, que representan el resultado de distintas intensidades de uso de la tierra.

Las actividades antrópicas redujeron un 80% la superficie ocupada por el bosque chaqueño original (Zak et al. 2008). La explotación selectiva de especies leñosas a principios del siglo pasado, la tradicional y continua explotación ganadera, y la emergente actividad agrícola, son los principales factores que determinan las diferencias en cobertura vegetal en esta área (Lipoma, 2018).

Dentro del PNYRF Cabido y Pacha (2002) describieron la vegetación según tres zonas asociadas al gradiente altitudinal entre la llanura y la sierra. La zona serrana se encuentra por arriba de los 450 m de altitud y se caracteriza por la presencia de bosques de horco-quebracho o quebracho de las sierras (*Schinopsis haenkeana*) y molle (*Lithraea molleoides*). La llanura se extiende por debajo de los 350 m y en ella predominan bosques de quebracho blanco (A. quebracho-blanco) y algarrobo negro o dulce (*Prosopis flexuosa*), alternando con peladares de jarillas (*L. divaricata*) y matorrales cerrados o fachinales. Entre las zonas serranas y de llanuras se presenta una faja de transición o ecotono, donde la vegetación se caracteriza por una mezcla de especies y comunidades de las sierras y las llanuras.

Basándose en la distribución de estas tres zonas, así como las unidades descritas por Giayetto y Zak (2019) y los trabajos más recientes (Conti y Díaz, 2013; Lipoma et al., 2018; 2021), las campañas de relevamiento dentro del PNYRF se enfocaron en corroborar el estado actual de la vegetación. Así, la vegetación se clasificó de manera general en 12 unidades, con sus variaciones en composición y coberturas, siguiendo las descripciones para la región de Giayetto y Zak (2019):

A) Bosques: vegetación leñosa de más de 5 m de altura y con una proyección de las copas de los árboles cubriendo más del 25 % del suelo. Pueden diferenciarse bosques cerrados, cuando el estrato arbóreo supera el 40 % de cobertura, y abiertos, con un 25 a 40 % de cobertura. De esta manera, encontramos en el PNYRF unidades de:

I- Bosque cerrado de llanura: es un bosque xerófilo de 3 estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), donde el estrato arbóreo está compuesto principalmente por *A. quebracho-blanco*, pudiendo alcanzar hasta 15 m de altura. El estrato arbustivo se compone de diversas especies leñosas entre las que dominan *Mimozyanthus carinatus*, *Senegalia gilliesii*, *Larrea divaricata* y *Celtis ehrenbergiana*. El estrato herbáceo se caracteriza por la presencia de gramíneas y latifoliadas herbáceas perennes (*Deinacanthon urbanianum*, *Leptochloa crinita*, *Gouinia paraguayensis*) con cobertura relativa menor al estrato arbustivo y arbóreo. Se visualiza una importante acumulación de mantillo en el suelo. Este sistema representa el estado más cercano a la vegetación pre-antrópica en toda la región (Lipoma, 2018). Esta unidad de vegetación ocupa más del 50% del área, protegida bajo la categoría de Parque Natural.

II- Bosques abiertos de llanura: se compone principalmente de comunidades de reemplazo (secundaria) de los bosques de llanura. Fisonómicamente, se trata de bosques bajos a matorrales altos con emergentes que alcanzan una cobertura de entre el 10 y 20 %, y con un estrato arbustivo generalmente denso, que cubre entre el 50 y 70 % del suelo. La diferencia más visible con los matorrales de cicatrización radica en la presencia permanente del estrato de emergentes y en la altura de sus árboles, siempre superior a la de los matorrales. En cuanto a estos, *A. quebracho-blanco* ha sido reemplazado por *P. flexuosa* entre los árboles que sobresalen del estrato arbustivo.

III- Bosques cerrados serranos: distribuidos en el sistema serrano entre los 400 y 1.500 m s.n.m. En el ecotono llanura-sierras los árboles predominantes son *A. quebracho-blanco* y *Schinopsis haenkeana*. El estrato arbustivo del ecotono se compone tanto de elementos serranos (*Ruprechtia apetala*), como del Chaco de llanura (*S. gilliesii*, *L. divaricata*, *C. ehrenbergiana*, entre otros). Por arriba de esta

zona de transición se presenta el bosque de *S. haenkeana*, con composición similar al anterior, pero mayor predominio de especies serranas y la casi desaparición de *A. quebracho-blanco*. Subiendo por el gradiente altitudinal aparece el bosque de *L. molleoides*, en el cual los elementos del Chaco de llanura son poco frecuentes. Los bosques de *S. haenkeana* y de *L. molleoides* se presentan, además, en distintos lugares de las sierras, a lo largo de su extensión latitudinal y longitudinal, con los primeros a menor altitud y sobre exposiciones norte y oeste, encontrándose los últimos a mayor altitud y ocupando laderas más frescas.

IV- Bosques abiertos serranos: esta clase de cobertura representa una etapa sucesional intermedia entre el bosque serrano maduro o medianamente bien conservado y los matorrales y pastizales producto de distintos tipos de disturbios. Fisonómicamente, se trata de un matorral con árboles emergentes, que alcanzan a cubrir entre el 15 y el 30 % del suelo. La composición florística es muy similar al del bosque cerrado serrano.

B) Matorrales: es una clase representada por comunidades en las que predomina la vegetación leñosa, generalmente multicaule, con alturas de entre 1 y 5 m. Puede ser cerrado, cuando la cobertura de los arbustos supera el 50 % o abierto, cuando es menor a ese valor. Además, el matorral puede ser puro o sin emergentes, cuando no presenta árboles, o con emergentes, cuando sobre su dosel sobresalen árboles de altura superior a 5 m, pero con cobertura inferior al 25 %. Las especies arbóreas emergentes tanto en los matorrales de llanura como en los serranos dan cuenta del bosque en retroceso por la intensa explotación forestal, ganadera y los incendios de tiempos pasados.

V- Matorral de llanura: la fisonomía predominante es la de un matorral con un estrato arbustivo de ralo a medianamente cerrado, con un 20 a 60 % de cobertura. La especie dominante es la jarilla (*L. divaricata*), acompañada por *Prosopis flexuosa* (algarrobo dulce), *M. carinatus*, *S. gilliesii*, *Parkinsonia praecox* (brea) y *Vachellia aroma* (tusca), entre otros arbustos. Esta clase incluye a los peladares, una de las últimas etapas en la degradación del bosque chaqueño en el bolsón del oeste de Córdoba (los peladares ocupan generalmente parches de dimensiones reducidas en ambientes peridomésticos del AP). Fisonómicamente esta clase es un matorral abierto, con escasa cobertura del estrato herbáceo y alto porcentaje de suelo desnudo, casi siempre superior al 40 %. Las cactáceas *Tephrocactus articulatus* y *Opuntia sulphurea* son abundantes en algunos sitios de esta unidad.

VI- Matorrales serranos: fisonómicamente se trata de un matorral bajo de 1,5 a 3 m de altura, generalmente abierto a semicerrado (con un 20 a 70 % de

cobertura), con un estrato herbáceo de cobertura muy variable. Además, en la mayoría de los casos la proporción de roca expuesta es alta. El estrato arbóreo está ausente o representado sólo por individuos aislados que, en tal caso, aportan evidencias sobre la vegetación original. Se distingue el matorral de chilca o chilcales (*Flourensia thurifera*) en aquellos ambientes disturbados generalmente por el fuego.

C) Pastizales: son unidades de vegetación escasamente representadas dentro del PNYRF, excepto por pequeñas áreas destinadas al uso público en la zona de operaciones como la pista de aterrizaje en la llanura o pequeñas parcelas a partir de los 1.000 m.s.n.m.

A partir de la clasificación supervisada de imágenes satelitales de alta resolución (ver 1.1.4.8) se logró elaborar un mapa de la distribución de 12 unidades de vegetación en el PNYRF y sus alrededores (figura 10). Allí se puede apreciar que las comunidades boscosas del llano ocupan más del 60% del área conservada, casi toda bajo la categoría de Parque Natural (máxima conservación), concentrándose las comunidades de *A. quebracho-blanco* de mayor altura en la región norte. Las comunidades serranas ocupan el 13% del área, conservada exclusivamente como Parque Natural, a las que se suman 5.9% del área de sierras donde se encuentran otras comunidades de vegetación secundaria como los matorrales con emergentes o los chilcales post fuego (tabla 3). Esta descripción se complementa con un listado de 121 especies que componen la flora de PNYRF, destacando los endemismos. De la flora del AP el 49% son herbáceas, el 32% son arbustivas de diferente desarrollo, el 8.4% son especies arbóreas, 4.8% son enredaderas y menos del 6% son helechos, lianas y plantas parásitas.

Los estudios sobre las comunidades vegetales del PNYRF son cuantiosos, enfocados en la biodiversidad, la producción maderera, el secuestro de carbono, el consumo de agua, los conocimientos etnológicos, entre otros. Resulta interesante mencionar que en los últimos años se ha profundizado sobre otros enfoques como la ecología del fuego, los procesos de restauración pasiva y la resiliencia de los bosques chaqueños de la zona. En este sentido, dentro del AP se conservan los bosques primarios en mayor estado de conservación de toda la región y otras comunidades secundarias y descritas, todas con exclusión de ganado, por lo que resultan de elevado interés para la ciencia.

Actualmente, existen 11 parcelas de monitoreo de vegetación dentro del PNYRF, siete de ellas pertenecen a la tesis del Dr. Biól. Francisco Alaggia titulada "Manejo y restauración de bosques degradados con ganadería integrada: Influencia de la heterogeneidad espacial de la vegetación en procesos ecosistémicos" (INTA Villa Dolores-CONICET) y cuatro a la tesis de la Dra. Biól. Lucrecia Lipoma titulada

“Resiliencia ecológica ante distintos usos de la tierra en el bosque chaqueño del noroeste de Córdoba, Argentina” (IMBIV-CONICET). Ambos trabajos realizan aportes fundamentales para comprender el efecto de la intensidad de manejo sobre las trayectorias sucesionales de estos bosques (fig.2 millones, anexo). Secuencias temporales a nivel de coberturas de estratos, regeneración, diversidad taxonómica, productividad, entre otras, son sumamente valiosas para el monitoreo de indicadores dentro del AP, por lo que deberían integrar el sistema de parcelas permanentes de la gestión.

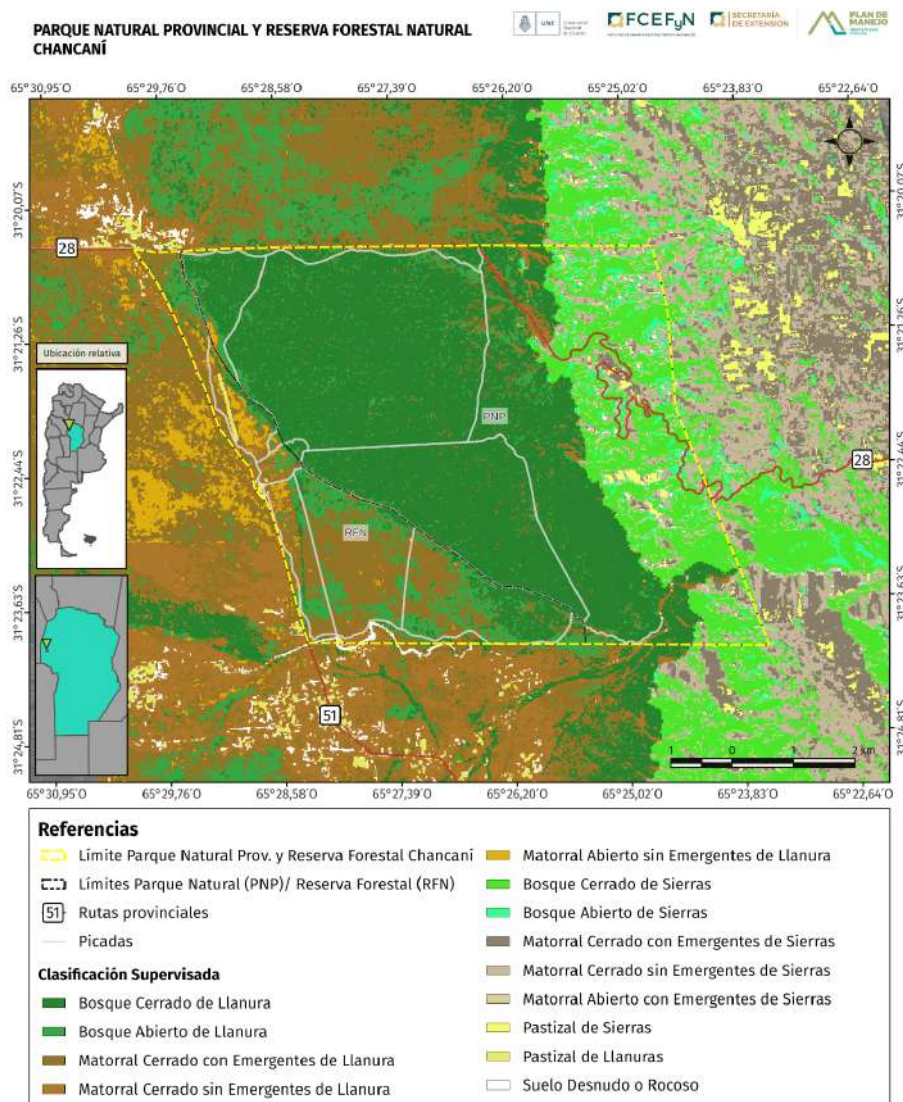


Figura 10. Mapa de unidades de vegetación del PNP y RFN a partir de clasificación supervisada de imágenes satelitales (2021). Elaboración propia.

Clase	Número de píxeles	Hectáreas	Porcentaje
Bosque Cerrado de Llanura	323239	2580	51,5
Bosque Abierto de Llanura	61230	489	9,8
Matorral Cerrado con Emergentes de Llanura	93925	750	15,0
Matorral Cerrado sin Emergentes de Llanura	8451	67	1,3
Matorral Abierto sin Emergentes de Llanura	9104	73	1,5
Bosque Cerrado de Sierras	49288	393	7,9
Bosque Abierto de Sierras	32145	257	5,1
Matorral Cerrado con Emergentes de Sierras	8981	72	1,4
Matorral Cerrado sin Emergentes de Sierras	3109	25	0,5
Matorral Abierto con Emergentes de Sierras	25007	200	4,0
Pastizal de Sierras	3894	31	0,6
Pastizal de Llanuras	970	8	0,2
Suelo Desnudo o Rocoso	8470	68	1,3
	Total	5011	

Tabla 3. Ocupación de las unidades de vegetación dentro del PNYRF (2021) a partir de clasificación supervisada de imágenes satelitales.

2.1.7. Fauna

La heterogeneidad ambiental representada por los ecosistemas chaqueños serranos y de llanura presentes en el PNYRF, así como los cursos de agua estacionales y permanentes, favorecen la existencia de comunidades ricas y variadas de fauna silvestre de diversos grupos taxonómicos, con CNP a nivel escénico, cultural, científico, y ecológico aportando al equilibrio del ecosistema chaqueño de diferentes maneras dependiendo del grupo funcional al que pertenezcan, como ser estructuración de la vegetación (folívoros, granívoros, nectarívoros, frugívoros), estructuración poblacional (insectívoros y depredadores) y de saneamiento ecosistémico (carroñeros). Hasta la fecha se encuentran registradas dentro del PNYRF 192 especies de invertebrados (184 Insectos y 8 Arácnidos) y 268 especies de vertebrados (9 Anfibios, 26 Reptiles, 213 Aves y 20 Mamíferos), pudiendo ser frecuentada el AP por un mayor número de especies citadas para la región. Por ejemplo existen 3 especies de Anfibios registradas en represas cercanas al AP (J. Lescano com.pers) y 24 especies de Mamíferos para la región (Torres y Tamburini, 2018) asociados a ambientes chaqueños presentes en el AP (Figura 11). En la medida que se incrementen los relevamientos faunísticos dentro del AP, de seguro se va a ir confirmando la presencia de nuevas especies, lo que permitirá a futuro ir perfeccionando el registro que se presenta actualmente en este PM.

En el apartado de Anexo se presenta la tabla con la lista de especies citadas para PNYRF y para la región (Anexo V), indicando el sitio del registro (dentro o en la región), el estado de conservación actual (internacional, nacional y/o provincial) y el origen de cada especie (nativa, exótica o endémica).

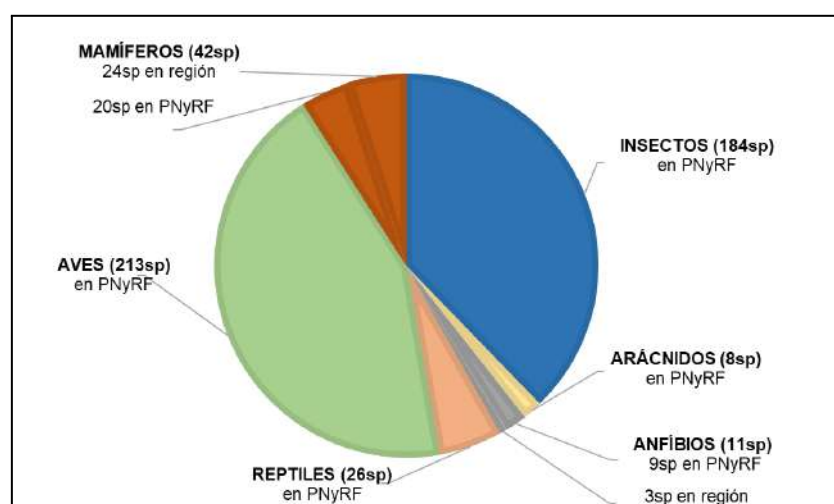


Figura 11. Fauna silvestre registrada dentro PNYRF y en la región.

FAUNA SILVESTRE NATIVA

Invertebrados

Los trabajos de Gardner et al., 1995; Acosta y Peretti, 1998, Molina et al., 1999, Nime et al., 2013 y Nime et al., 2014 son los estudios que hasta el momento aportaron información sobre el grupo de invertebrados (Anexo V). De tales trabajos se resalta lo observado por Nime et al., 2013 y Nime et al., 2014, los cuales indican a la especie *Brachistosternus ferrugineus* como el escorpión más abundante dentro del PNYRF.

Vertebrados

Anfibios

La comunidad de anfibios fue relevado entre los años 2008 y 2016, y se concluyó que el grupo se encuentra asociados exclusivamente a dos tipos de ambientes específicos uno natural representado por el arroyo de la quebrada de la Mermela y otro artificial, las represas (Los Talas y La Corzuela) (J. Lescano com. pers). Dentro de la lista de especies registradas, se destacan tres endémicas ecoregionales, la Rana de las vizcacheras (*Leptodactylus bufonius*), Escuercito (*Pleurodema guayapae*) y rana trepadora serrana (*Boana cordobae*), y dos registradas en las cercanías al PNYRF el escuerzo de los llanos (*Lepidobatrachus llanensis*) y escuerzo (*Chacophrys pierottii*) (Anexo V).

Reptiles

La comunidad de reptiles está representada por 12 especies de Lagartos, 12 Serpientes, una Tortuga y un Amphisbaenido (Pelegriñ et al., 2006). En tal estudio se obtuvo que las especies más abundantes para los años 2004 y 2005 fueron la lagartija verde (*Teius teyou*), la lagartija de Freiberg (*Stenocercus doellojuradoi*), la falsa yarará (*Xenodon merremii*), la coral chaqueña (*Micrurus pyrrhocryptus*) y la cascabel (*Crotalus durissus terrificus*).

Dentro de la lista de especies se destacan dos especies endémicas ecoregionales *Cnemidophorus serranus* y boa arcoiris (*Epicrates alvarezii*) (Anexo V).

Aves

Dentro de los vertebrados el grupo de las aves resultó ser el que presentó la mayor riqueza de especies. Dentro del grupo se encuentran especies asociadas a diferentes ecosistemas y pisos altitudinales como ser el cóndor andino (*Vultur gryphus*), águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*), rey del Bosque (*Pheuticus aureoventris*) entre otros, asociados a los pisos superiores serranos (Sferco y Nores, 2003); loro Hablador (*Amazona aestiva*), Tataupá Montaraz (*Crypturellus tataupa*),

calandrita (*Stigmatura budytoides*), entre otros, asociados a ambientes de piedemonte y llanura chaqueña; y macá gris (*Tachybaptus dominicus*), pitotoyo grande (*Tringa melanoleuca*), pato barcino (*Anas flavirostris*), entre otros, asociados a ambientes acuáticos (Sferco y Nores, 2003; <https://ebird.org>) (Anexo V). Dentro de las especies se destacan aquellas endémicas ecorregionales del chaco árido como lechuza bataraz chaqueña (*Strix chacoensis*), soldadito chaqueño (*Lophospingus pusillus*), carpintero negro (*Dryocopus schulzii*), monterita canela (*Poospiza ornata*), chuña de patas negras (*Chunga burmeisteri*) y gallito de collar (*Melanopareia maximiliani*).

Mamíferos

Hasta el momento se cuenta con el registro de 18 especies dentro del PNYRF, pudiendo llegar a comprender un total de 42 especies, según los registros en las inmediaciones al PNYRF y citadas para la región (Anexo V) (Periago y Leynaud, 2009; Torres et al., 2009; Torres y Jayat, 2010; Serbent et al., 2011; Tamburini y Briguera, 2012; Tamburini, 2016; Periago et al., 2017; Torres et al., 2017; Torres y Tamburini, 2018; Torres et al., 2018; Sferco et al., 2018; Camino y Torres, 2019; Maestría en Manejo de Vida Silvestre, cohorte 2022; D. Tamburini com.pers; M. Marasas com.pers; R. Sánchez com.pers). En el PNYRF se registraron cuatro especies de quirquinchos, pudiendo habitar una quinta especie, el pichiciego pampeano (*Chlamyphorus truncatus*) de la cual no se posee suficiente información sobre su distribución para la provincia de Córdoba, pero se cuenta con un registro al oeste cordobés (Torres et al., 2015). El grupo de los roedores se compone de seis especies, de las cuales una no se la observa habitando el PNYRF desde hace algunos años (mayor información en sección diagnóstico). Dentro del grupo de los quirópteros se encuentran registradas 9 especies, de las cuales ocho presentan dieta insectívoras y una con alimentación exclusiva de sangre de mamíferos grandes (Torres y Tamburini, 2018). Dentro de los carnívoros se cuenta con el registro de tres especies, siendo el huroncito patagónico (*Lyncodon patagonicus*) el más reciente, representando el primer registro de la especie para la provincia (Sferco et al., 2018). En cuanto al grupo de felinos se cuenta con el registro de dos especies, pudiendo encontrarse dos especies más registradas en la región, yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) y el gato de los pajonales (*Leopardus colocolo*) con reciente registro en el PNTrs (Torres et al., 2017). Dentro del grupo de los herbívoros de mayor tamaño, se cuenta con el registro de tres especies, siendo *P. wagneri*, especie endémica ecorregional, el registro más reciente (Torres et al., 2018). Por último el guanaco (*Lama guanicoe*), actualmente restringido al noroeste y oeste provincial con actuales registros en campos colindantes al PNTrs (Torres et al., 2017).

Dentro de las especies se destacan aquellas endémicas ecorregionales *C. wagneri*, oso melero (*Tamandua tetradactyla*), el tuco-tuco cordobés (*Ctenomys bergi*) y conejo de los palos (*Dolichotis salinicola*).

FAUNA SILVESTRE EXÓTICA

Se registró la presencia de cuatro especies exóticas silvestres, dos mamíferos jabalí (*Sus scrofa*) y liebre europea (*Lepus europaeus*), dos aves paloma bravía (*Columba livia*) y gorrión (*Passer domesticus*). En próximas secciones se ampliará la información.

FAUNA DOMÉSTICA

Se registró el ingreso de cuatro especies domésticas, perro (*Canis lupus familiaris*), gato (*Felis sylvestris catus*), cabra (*Capra aegagrus hircus*) y vaca (*Bos taurus*). En próximas secciones se ampliará la información.

2.1.8. Ocurrencia de incendios

Los incendios son parte intrínseca de los ecosistemas de la Provincia de Córdoba, por miles de años, incluso desde antes de la llegada del ser humano, ya que el clima y el tipo de vegetación, característico de regiones forestales del Chaco y el Espinal, hacen propensos su combustión (Jaureguiberry et al. 2021). Caracterizar los cambios producidos por estas perturbaciones en las últimas décadas, permite entender patrones actuales de distribución de las especies vegetales, porque impactan en su estructura vertical y horizontal, y abundancia relativa.

Particularmente, en el PNYRF, y sus regiones circundantes, se constataron al menos tres grandes incendios que afectaron el PNYRF y su área periférica de manera significativa para los años 1995, 2007 y 2011, respectivamente. Utilizando imágenes satelitales de alta resolución, y su procesamiento en la nube, se pudieron calcular las zonas afectadas y su superficie en hectáreas.

En la figura 12 se puede observar la superposición de los polígonos de los tres incendios analizados sobre el PNYRF .

PARQUE NATURAL PROVINCIAL Y RESERVA FORESTAL NATURAL CHANCANÍ

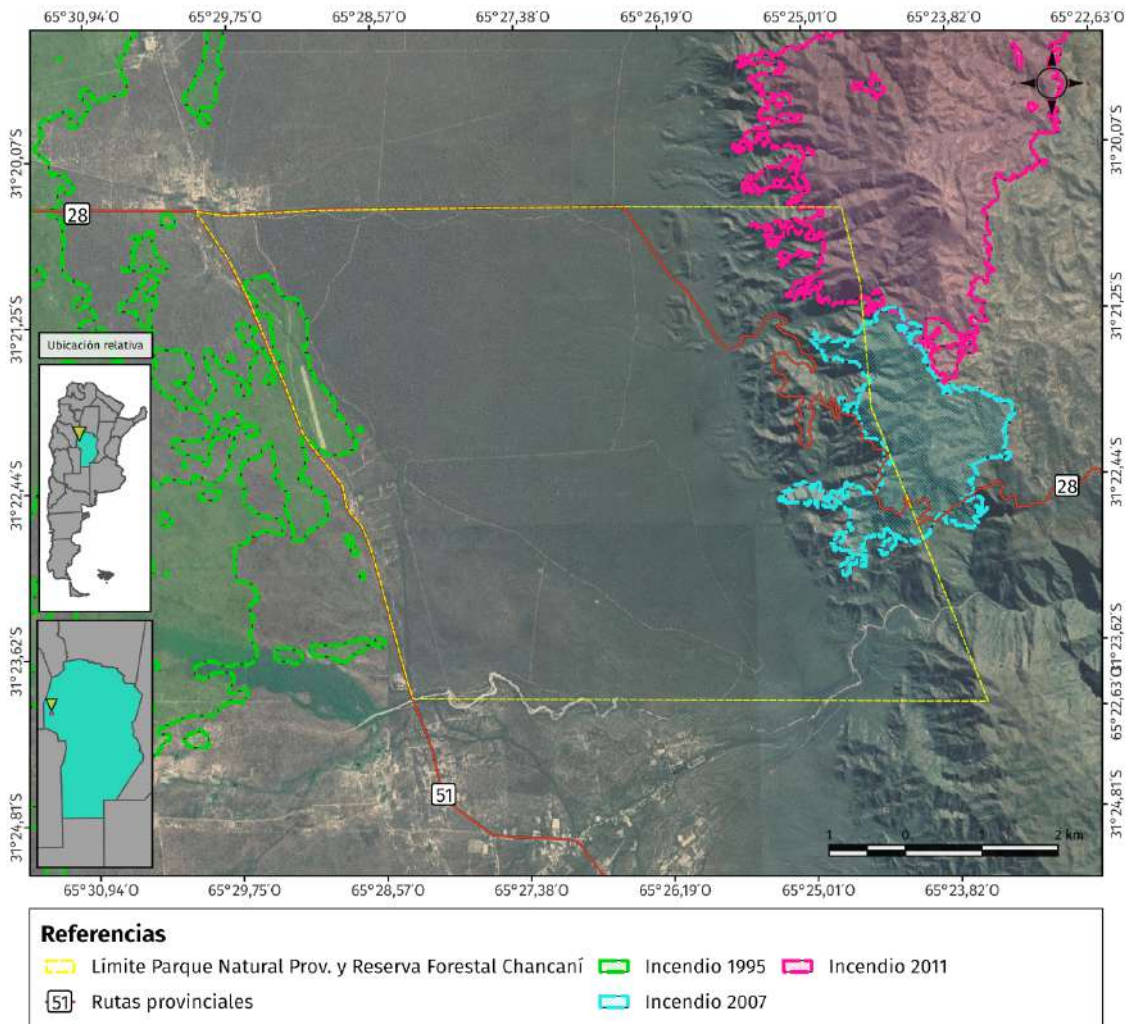


Figura 12. Registro poligonal de los incendios ocurridos en el PNYRF y su área periférica (4 kilométricos circundantes) en las tres últimas décadas.

En la tabla 4 se detalla la cantidad de hectáreas que fueron afectadas en cada uno de los incendios analizados. Se realiza una distinción entre las superficies totales, sumatoria del área del PNYRF más un área periférica de análisis (4km), y las superficies que fueron afectadas solo dentro del PNYRF. No se cuantifican las superficies totales de cada incendio debido a que excede el área de análisis del presente PM. Es importante aclarar que los valores en hectáreas son aproximados por la metodología de procesamiento de las imágenes, posterior vectorización y cálculo.

	Superficie afectada dentro del PNYRF	Superficie total afectada (Reserva más área de análisis)
Incendio 1995	110 hectáreas	2780 hectáreas
Incendio 2007	140 hectáreas	430 hectáreas
Incendio 2011	70 hectáreas	1770 hectáreas

Tabla 4. Cuantificación de hectáreas afectadas por incendios en el área de estudio en las últimas tres décadas.

Como puede observarse en los datos presentados previamente, la mayor afectación por incendios en las últimas décadas en el PNYRF, se da en las zonas de sierras (unas 210 hectáreas).

Si superponemos esta información con la de las unidades vegetales dentro del PNYRF (figura 13), se puede observar que la afectación por incendios genera patrones particulares en la distribución de clases de la clasificación supervisada (presentada anteriormente en este PM).

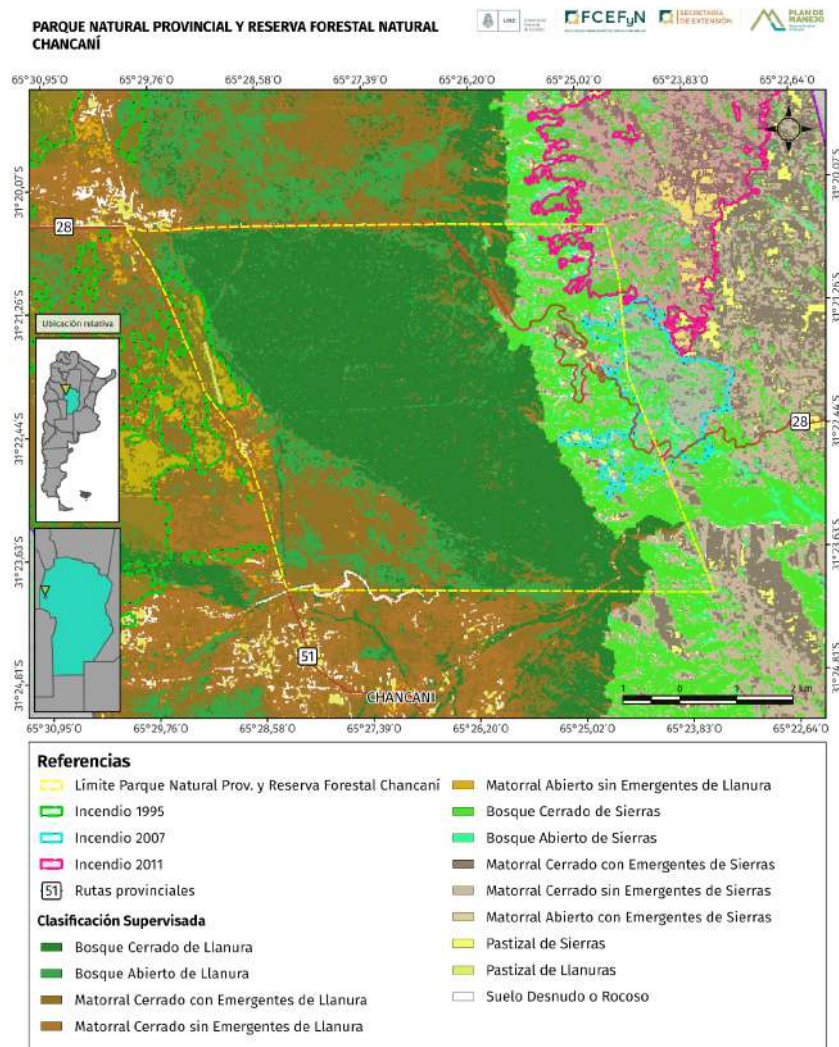


Figura 13. Incendios ocurridos en el PNYRF y su área periférica (4 kilométricos circundantes) en las tres últimas décadas, superpuesto sobre mapa de clasificación supervisada.

2.2. PATRIMONIO CULTURAL

2.2.1. Historia de los habitantes de la región

En el mapa de Martín de Moussy, las sierras de Los Llanos se distinguen como una formación peculiar, separada por *travesías* semidesérticas de otras cadenas montañosas. La aridez agudizó la configuración de aislamiento de la región, así como su patrón inicial de poblamiento “costero”, entendiendo por “costa” la “línea de oasis espaciados, adosados a una misma ladera”, relativamente beneficiadas por lluvias orográficas.

No obstante, poniendo a prueba la adaptación al medio ambiente, la zona ya estaba ocupada en el período prehispánico, al parecer por etnias de distinta procedencia. En este sentido, Carrizo reconoció la presencia simultánea de diaguitas, huarpes y comechingones, permitiendo pensar a la región como un espacio multiétnico y abierto a la recepción de migrantes. Todo esto situaría a Los Llanos en relación con las dinámicas regionales vecinas, desde donde pudieron provenir colonos que la ocuparon en pequeña escala compartiendo, quizás desde tiempos preincaicos, el espacio y sus limitados recursos. Estos vínculos fueron alterados, o tal vez interrumpidos, por la colonización española. De hecho, las fragmentarias fuentes tempranas disponibles indican que la región sufrió un proceso sistemático de despoblación en aquellos años. Recordemos que, inicialmente, el sur de La Rioja formaba parte de la jurisdicción de San Juan de la Frontera (1562) y que los vecinos de esta ciudad –y luego los de la también próxima San Luis– extendieron sus malocas por la zona, llevándose parte de la población indígena local. Así, los antiguos pobladores de Los Llanos pudieron haber corrido la misma suerte que varios pueblos del oeste riojano (valles de Capayán – Guandacol) encomendados desde San Juan y trasladados por sus “amos” a Chile. La última “saca” de nativos se produjo en 1591, casi al mismo tiempo que el gobernador Ramírez de Velasco incluía a Los Llanos en la jurisdicción de La Rioja, y también coincidió en tiempo la entrada punitiva que realizó desde Córdoba Tristán de Tejeda para controlar a los grupos rebelados de la Sierra Grande. En su avance se dirigió hacia el oeste donde “descubrió” la región de Los Llanos, llevándose como botín a la población indígena hacia el interior de la jurisdicción cordobesa.

Como consecuencia de este proceso, la región de Los Llanos comenzó a ser percibida (desde la perspectiva hispana) como lejana y progresivamente aislada en relación con las ciudades, tanto por las largas distancias que la separaban de cualquiera de ellas (Córdoba, La Rioja, San Juan, San Luis) como por las dificultades de acceso que suponía el cruce de las penosas travesías.

A pesar del carácter fragmentario de la información disponible para este período, dos cuestiones se presentan con claridad. Por un lado, que durante el primer cuarto del siglo XVII la población nativa que aún quedaba en Los Llanos había sido repartida en encomienda a unos feudatarios que, en su mayoría, no formaban parte de la elite local sino más bien de sectores medios del grupo hispano criollo. Esto marca un acusado contraste con los encomenderos del Valle de Famatina y Arauco, todos ellos propietarios de tierras y miembros de familias prominentes y de destacada actuación en el gobierno de la ciudad. Por otro lado, el accionar desaprensivo de estos feudatarios sobre la población encomendada colaboró con el colapso de los ya mermados pueblos de indios de la región. Los padrones del siglo

XVIII evidencian el final de un proceso que también otras fuentes insinúan: para entonces, sólo sobrevivían, con ínfima población, los pueblos de Olta y Atilés. En los padrones quedaron registrados los tributarios ausentes durante años en San Luis, San Juan o Córdoba; el casamiento de mujeres indias con mestizos y mulatos y la presencia de “soldados” agregados a las tierras de comunidad (y a veces empadronados erróneamente como tributarios).

La región fue además territorio en disputa entre las ciudades de Mendoza, San Luis y Córdoba hasta su definitiva incorporación a la de La Rioja y esto explica que durante algunas décadas ese espacio se configuró como un “coto de caza” para los vecinos ávidos de hacerse de mano de obra indígena. Años después, el proceso de repoblamiento parece haber puesto a Los Llanos en una relación más directa con La Rioja. Sin embargo, la importancia progresiva de la ganadería a partir de mediados del siglo XVIII vuelve a conectar a Los Llanos con una dinámica regional más amplia: el crecimiento acelerado de la población es deudor de migraciones provenientes de las zonas circundantes –según se aprecia en los registros parroquiales–, que ven en Los Llanos una opción viable para la cría de ganado. El desarrollo de esta actividad reafirma la integración de Los Llanos a un circuito comercial de baja escala pero consistente, que unía a San Juan, Mendoza, San Luis y, quizás en mayor medida, a Córdoba. En suma, estas consideraciones desdibujan la imagen de Los Llanos como una región aislada, fronteriza y marginal. Por el contrario, la región era parte de un escenario mucho más amplio y complejo, por el que circulaba gente y ganado (Boixadós y Farberman, 2016).

Actualmente, estudios genéticos realizados a la población local analiza la tipificación molecular de una muestra de 269 habitantes “criollos” de distintas localidades de la provincia de Córdoba con marcadores que determinan los haplogrupos/linajes mitocondriales amerindios y en los marcadores M3 (DYS199*T) y M242, diagnósticos de linajes paternos amerindios. El 80 % de la muestra total pudo ser asignada a uno de los cuatro linajes maternos amerindios. Esta proporción no muestra diferencias significativas entre las localidades relevadas (Test exacto $p > 0,05$), variando entre 90% en Villa Dolores y 70% en Chancaní. En ninguna de las muestras masculinas se observó en el polimorfismo M242 la variante observada en americanos. Los resultados muestran un patrón, que parece ser regla general en Sudamérica, según el cual las mujeres nativas y los inmigrantes varones fundaron las bases genéticas de las poblaciones. La evidencia genética indica que, simultáneamente con el colapso de las poblaciones aborígenes después de la Conquista, existió una virtual asimilación de las poblaciones nativas en la población “criolla” a través de sus mujeres, mientras que la mayoría de los linajes paternos se perdieron (Demarchi y García, 2007).

Una historia acerca de la distribución de las tierras en la zona, por Carlos F. Iburguren dice que *en la ciudad de Córdoba del Tucumán que acababa de ser fundada se estableció Diego De Funes que vino de España en 1564. Varias veces fue miembro del Cabildo lugareño, y allá se casó con Inés González Jaimes, joven mestiza, hija bastarda del conquistador del Perú, Chile y Tucumán, Bartolomé Jaimes, habida en la india Isabel, nativa del Valle Vicioso, en La Rioja... el Teniente de Gobernador Juan de Burgos le había encomendado al joven Funes varias poblaciones indias en el paraje llamado "Mogigasta". En el respectivo título de otorgamiento estampábanse los siguientes considerandos honrosos para el favorecido; "en nombre de su Magestad y del dicho señor Gobernador, deposito en vos Diego de Funes, en términos desta ciudad, los pueblos e indios ... de Moxigasta"; en tierras extendidas detrás de la "Sierra Grande", en el amplio valle que los comechingones denominaban "Salsacate", cuya comarca aislaba la sierra de "Achala". Según se lee en la Historia del Valle de Traslasierra de Víctor Barrionuevo Imposti, Diego de Funes realizó, como encomendero en dichas tierras, una meritoria obra civilizadora; sobre todo en "Changane" (hoy Chancaní), a cuyos indios "les hizo iglesia e puso cruces e los tuvo quietos y pacíficos y sacó acequias en el dicho pueblo, e plantó algarrobales e hizo huertas e tuvo telares e hilaban e texían ... e tenían ganados". La misma Inés González Jaimes, esposa de Funes, estuvo en el pueblo de "Moxigasta", adonde llevó algunas personas de servicios que el cura de las sierras "bautizó e casó". El propio sacerdote manifiesta en una declaración del 1600 que, tiempo atrás, él "entró en el dicho pueblo de Moxigasta a petición del dicho Diego de Funes, a donde éste testigo entró con dos o tres soldados, y halló iglesia y cruz muy bien aderezada y enramada, y altar con algunas imágenes, donde juntó este testigo toda la gente que estaba allí reducida y les predicó, bautizó y casó, por hallar en ella capacidad; razón por la que este testigo, desde allí adelante, pretendía entrar a adoctrinar, por hallarse el pueblo tan bien puesto". "No obstante sus nobles afanes - añade el historiador Barrionuevo Imposti - don Diego de Funes encontró la muerte junto a su cuñado Gaspar González, a manos de los indios de su propio repartimiento. Ambos fueron asesinados por los aborígenes de Chiga (unas dos o tres leguas de Mogigasta) el 12 de agosto de 1595".*

Las principales estrategias de vida vinculadas al Chaco Seco han estado asociadas al aprovechamiento del bosque y la ganadería extensiva (caprinos, bovinos y ovinos). Según Cabido et al. (1994), el mosaico de comunidades vegetales que caracterizan esta región está relacionado estrechamente a las actividades humanas, habiendo existido un pico de explotación forestal en las primeras cuatro décadas del siglo XX, lo cual coincidió, como se dijo, con la expansión del ferrocarril y las demandas internas y externas de madera. Los cambios producidos por las

perturbaciones antrópicas (deforestación o desmonte, sobrepastoreo, incendios, etcétera) se manifiestan en la estructura vertical y horizontal y en la abundancia relativa de algunas especies. En general se observa una reducción en la altura de los estratos superiores, e incluso su desaparición total a medida que aumenta la intensidad del disturbio, donde el bosque fue transformado en jarillales y peladales con pérdida de los horizontes superficiales del suelo. En estos casos, se ha perdido prácticamente toda la productividad del bosque chaqueño, condicionando la vida de aquellos pobladores que históricamente basaron sus estrategias de sobrevivencia en los recursos del bosque (Tapella 2011)

2.2.2. Recursos Culturales en el Área Protegida

Debido a la presencia del Río del Norte (Chancani), esta zona fue ruta de paso entre los Llanos de la Rioja, los parajes del este cordobés y el valle de Traslasierras y Córdoba, desde antes de la colonia. Por este motivo, algunas muestras de las actividades de pobladores ancestrales se ven reflejadas en la presencia de morteros tallados en las rocas del río que se observan en el límite sudeste del PNYRF (figura 14).



Figura 14. Morteros tallados en las rocas en los límites del PNYRF (fotografía: Sanchez, René)

2.3. ASPECTOS SOCIOAMBIENTALES Y PRODUCTIVOS

La zona de estudio no ha estado ajena a los cambios ocurridos en la estructura agraria argentina durante los últimos 15 años. Desde finales de la década del 90 se ha observado en el país una intensificación del dominio del capital sobre el agro, un claro fortalecimiento de las grandes corporaciones agroindustriales y un proceso de modernización de subsectores dentro de la agricultura, con un crecimiento sostenido

en la producción y las exportaciones (Tapella, 2004). Este proceso ha implicado que, por un lado, grandes empresarios agrícolas, principalmente del sector granos y oleaginosas, concentren más recursos (tierra y producción), además de involucrarse en actividades como la venta de insumos y tecnología, y vincularse en las etapas de comercialización (Teubal, 2002). Por otro lado, ha significado que la producción de los sectores de pequeños y medianos productores sufra un estancamiento y su participación en el Producto Bruto Agropecuario nacional decrezca significativamente. Muchos pequeños productores se han convertido en asalariados permanentes, transitorios u obreros en el sector urbano, y otros en desocupados rurales y nuevos pobres (Tapella, 2004).

Los sistemas productivos ganaderos basan sus estrategias productivas a partir de una combinación de explotación forestal y crianza de ganado (bovino y caprino). Por lo general, la explotación ganadera es extensiva y se encuentra condicionada por las características de los campos a los que se tiene acceso y el régimen de tenencia de la tierra. Las estrategias productivas y de manejo se basan en el aprovechamiento del monte y el pastizal natural, aunque existen algunas prácticas donde se procura remplazar o complementar el pastizal natural con especies exóticas. En todos los casos, con diferentes tipos de manejo, los ecosistemas de bosque del Chaco Seco han sido modificados y el bosque fuertemente degradado.

Los pequeños productores caprinos, también denominados productores campesinos, son el sector ganadero más representativo y -quizás- el más tradicional del Chaco Seco Cordobés. En cuanto al uso de los ecosistemas locales, todavía son muchos los pequeños productores capricultores que combinan una estrategia de producción para el mercado con actividades productivas orientadas al consumo. La producción destinada al mercado combina a su vez la explotación ganadera (principalmente caprina) con el aprovechamiento del bosque, básicamente a través de la obtención de postes, varillas y leña, y la producción de carbón con especies nativas, según sea el estado del bosque al que tienen acceso. También venden excedentes como huevos, aves de corral, miel, hierbas serranas y cueros de animales. Por lo general no son propietarios de la tierra o poseen una reducida superficie de carácter sucesorio, sin títulos saneados, donde tienen la vivienda e infraestructura básica para la producción (corrales, chiquero y gallinero, pozo, balde, represa y, en ocasiones, una pequeña huerta). La producción pecuaria se concentra en el ganado caprino como actividad principal (rebaños de 80 a 150 cabras) y el vacuno como actividad secundaria (de 10 a 30 vacas), particularmente aquellos que tienen campo. El producto principal destinado al mercado es el cabrito, y -en ciertas épocas del año- éste representa su principal fuente de ingreso.

La composición del ingreso es mixta, una parte proviene de actividades prediales y la otra de la venta de la fuerza de trabajo del jefe de familia o integrantes de la unidad familiar. Por lo general realizan trabajo estacional en actividades como la cosecha (papa en Villa Dolores o uva en San Juan y Mendoza), peones de estancias (dedicadas a la cría de ganado), servicios de limpieza en emprendimientos turísticos de Traslasierra, trabajos de albañilería en zonas urbanas o contratos ocasionales en la Comuna de Chancaní, entre otras actividades extraprediales. Existe una fuerte presencia del Estado Nacional y Provincial a través de subsidios como el programa Plan y Jefes de Hogar y, más recientemente, la Asignación Universal por Hijo para Protección Social.

Como señala Silvetti (2010), se está frente a nuevos conflictos socioambientales, particularmente en territorios como el del presente estudio, donde aún existen superficies de bosque nativo. Por un lado, productores y técnicos vinculados al Movimiento Campesino de Córdoba, la Universidad Nacional de Córdoba y otras instituciones ambientalistas, proponen la adopción de medidas para evitar el avance de los procesos de deforestación y permitir el desarrollo de estrategias de vida campesinas a partir de un uso sustentable del bosque. Por otro lado, grandes empresarios ganaderos vinculados a CARTEZ y Sociedad Rural Argentina (SRA) procuran acentuar el modelo que denominan 'silvopastoril'. Este modelo, acentuado durante los últimos años, implica que, a partir de la entrada en escena de nuevos actores extralocales, exista un proceso de expulsión de pequeños productores capricultores que por generaciones ocuparon el territorio, como se ha descrito en este capítulo. Sin duda, las transformaciones en las estrategias de uso de los ecosistemas del Oeste de Córdoba están teniendo no solo implicancias ecológicas, sino también sociales (Calvo et al., 2005). Frente a estas transformaciones, algunos productores y técnicos se organizan y reclaman para resolver los problemas más importantes, como el acceso a la tierra y el agua (REDAF, 2010). Otros, en cambio, desarrollan acciones silenciosas, muchas veces invisibles, carentes de instancias coordinadas de acción y basadas en acuerdos implícitos desde redes informales, procurando evitar la acción directa de confrontación.

2.4. TURISMO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

2.4.1. Uso turístico en el área de influencia

El PNYRF se encuentra en el corazón de Pocho, donde se pueden observar los volcanes, uno de los atractivos turísticos más convocantes de la zona por fuera del PNYRF. Las localidades más cercanas son Las Palmas y Chancaní, la primera es el punto de partida para conocer Los Túneles. Aquí existe un puesto de información

turística que podría convertirse en un aliado fundamental para que los visitantes lleguen mejor informados al área. Entre Las Palmas y el ingreso a Los Túneles (13 km desde Las Palmas) hay varios locales que ofrecen comida, en general chivito como plato principal. Ese lugar era antes ocupado por puestos de venta de artesanías hechas con palma, pero con el tiempo han desaparecido, virando la oferta a lo gastronómico.

La localidad de Chancaní se encuentra a 6 km del ingreso a la parte baja del PNYRF, sobre la RP 51. Actualmente, no hay servicios vinculados a la actividad turística (alojamiento, guías de turismo, entre otros), pero quienes viven allí consideran que la pavimentación de la ruta podría impactar positivamente en la llegada de visitantes, sostienen que podrían ofrecer comidas a los turistas, pero no existe mucha claridad sobre qué se podría “mostrar” allí.

2.4.2. Caracterización del uso turístico y de la educación ambiental en el PNYRF

El AP tiene un uso turístico desordenado, sin una planificación específica, según lo que se desprende de las entrevistas a informantes clave, los talleres de educación ambiental y la observación en el terreno. Según la experiencia del personal de mantenimiento y guardaparques del PNTs, no existen registros sistemáticos acerca de la cantidad de visitantes a lo largo del año, ni aspectos referidos a las características de los mismos (edad, país, provincia y ciudad de residencia, poder adquisitivo, motivo de viaje, tipo de desplazamiento, motivación, etc.). Sin embargo, se observó que la pavimentación de la ruta, en la zona de Los Túneles, aumentó el número de turistas que recorren la zona, por lo que se estima que, de continuar con el asfaltado, también habría un impacto en la visitación en la zona baja del PNYRF.

A la falta de estos registros, se suma que la presencia del personal de mantenimiento es escaso y se limita al horario de trabajo que cumplen (diurno), no contando en ninguno de los dos destacamentos, ni en ningún sitio del PNYRF, con personal permanente. Todo esto resulta insuficiente para la atención al visitante, control y cumplimiento de las normas durante todo el año, fundamentalmente en el periodo estival.

En el PNYRF trabajan 4 personas contratadas por la Secretaría de Ambiente, dos de ellas lo hacen en el destacamento ubicado en la entrada de los túneles (Destacamento 1), y las otras dos en la parte inferior del PNYRF (Destacamento 2). Los destacamentos no se encuentran operativos durante todo el año, sino que se activan con la llegada de turistas, pero el área permanece siempre abierta. El personal está conformado por lugareños con muchos años de experiencia en el área. Ninguno de ellos vive en el lugar, cumplen su horario y luego se retiran del

área, quedando sin personal para brindar información a los visitantes, controlar a quienes acceden al área de acampe, responder ante una emergencia brindando primeros auxilios a los visitantes de forma inmediata, o actuar ante un principio de incendio, entre otros. Según se desprende de las entrevistas, el personal no realiza recorridos con los visitantes, solo le informan sobre los “peligros” del lugar, y algunas recomendaciones generales.

La cartelería, que podría contribuir a orientar a los visitantes en ausencia del personal, es insuficiente, se encuentra dispersa y presenta distintos materiales, diseños y colores, lo cual vuelve más confusa aún la comunicación (figura 15).



Figura 15. Diversidad y estado de la cartelería presente en el PNYRF.

El personal de mantenimiento del Destacamento 1 estima que de enero a diciembre ingresan hasta “Los Túneles” entre 70.000 y 90.000 visitantes, la temporada alta se produce durante el verano, entre los meses de enero a marzo cuando ingresan un promedio de 500 personas por día. En el Destacamento 2 el ingreso es mucho menor, pero no existe un dato aproximado sobre el número de visitantes que arriban, ni cuántos de ellos pernoctan en la zona de acampe habilitada. Del análisis del área se desprende que existen dos zonas con uso turístico en el PNYRF,

coincidente con los destacamentos, que funcionan como unidades aisladas y no como parte de una oferta turística integral. La mayor parte de los visitantes arriban con el objetivo de conocer Los Túneles, observando una panorámica desde los miradores ubicados en la zona alta del PNYRF . Desde allí también, parte un sendero corto (50m aproximadamente) que permite observar la Quebrada de la Mermela. Un segundo grupo más reducido continúa el camino descendiendo con el objetivo de conocer el ambiente del Chaco Seco, y en algunos casos realizar avistajes de aves.

El Personal de Mantenimiento que se encuentra en este destacamento informa que los visitantes en su mayoría llegan sin saber qué hay para hacer o conocer en el área, en general con el único objetivo de tomarse fotografías en los túneles. Suelen ingresar a los mismos gritando o tocando bocina para “escuchar” el rebote del sonido, impactando negativamente a través de retumbes a la avifauna de la zona, además de contribuir al proceso de derrumbes. En el lugar, también se usan drones sin ningún tipo de control, y cabe destacar que en otras ANPs, como las nacionales, esta actividad se encuentra prohibida por los impactos que pueden generar en el comportamiento de la fauna nativa.

Entre las principales problemáticas existentes en el Destacamento 1, se encuentra la ausencia de sanitarios, lo que genera que los visitantes utilicen aleatoriamente lugares como “baño” con el consiguiente abandono de papeles y heces a lo largo del recorrido. Los vehículos se estacionan en cualquier lugar, generando situaciones de riesgo para quienes circulan por la ruta y para ellos mismos por la amenaza de deslizamientos (figura 16). Tampoco hay recolección de residuos ni tratamiento de los mismos, estos a veces son retirados del área o enterrados dentro de la misma. A esto se suma los fogones en lugares no habilitados, lo que representa un peligro importante para la generación de incendios en una zona naturalmente seca que se ve agudizada en el contexto de cambio climático actual.



Figura 16. Estacionamiento vehicular y parada de visitantes sobre la calzada y en zonas de deslizamiento.

En la actualidad no existe folletería, cuando hubo fue provista por la Secretaría de Turismo de la provincia de Córdoba, pero el PNYRF en sí depende de la Secretaría de Ambiente y sería recomendable que se genere un trabajo mancomunado entre ambas dependencias, a fin de compatibilizar objetivos de manejo con el uso turístico de la misma. Por ejemplo, en el sitio web de Turismo se proponen en el PNYRF actividades de ecoturismo y turismo de naturaleza. Entre ellas, se destacan el “avistajes de aves” y los “recorridos de interpretación ambiental” pero no se presenta una nómina de prestadores, recomendaciones o mayores precisiones de las zonas protegidas donde se llevan adelante estas propuestas. Por otra parte, la ruta escénica que la Secretaría de Turismo promociona como ruta escénica N°2 “Túneles y Volcanes” solo llega a la parte alta del PNYRF (Zona del Destacamento 1), donde se atraviesan 5 túneles y se puede frenar en cada uno de los miradores. El más destacado de los miradores es el “El Mirador del Artesano”, donde antiguamente funcionaba una tirolesa y en la actualidad funcionan algunos puestos de productos regionales. A este, le siguen otros tres miradores, el segundo es pequeño para permitir el estacionamiento de automóviles, y sin barandas, lo cual lo convierte en un lugar inseguro para los visitantes. El tercero y el cuarto se han ampliado recientemente, pero tampoco cuentan con las condiciones de seguridad necesarias.

En la zona baja del PNYRF, se encuentra el Destacamento 2, donde el personal de mantenimiento que allí trabaja, afirma que los visitantes llegan con interés, pero sin información sobre qué encontrarán en el lugar. La mayor afluencia turística ocurre

en verano y gran parte de los visitantes continúan su descenso desde los túneles hacia las represas cercanas al pueblo en busca de agua para bañarse. En menor medida llegan observadores de aves, o visitantes que buscan acampar en el lugar. El área del Destacamento 2 también es visitada por investigadores, y estudiantes universitarios, mayormente de la provincia de Córdoba. Allí existe mayor infraestructura disponible, aunque la mayor parte se encuentra en mal estado, necesitando arreglos o adecuaciones para el suministro de servicios básicos. Adyacente a la administración hay un espacio de camping que no está demarcado ni señalizado. Ofrece baños y lavabos que requieren mejoras. No está delimitado el área de estacionamiento, por lo que los vehículos estacionan sin orden en busca de sombra.

En la parte inferior del PNYRF existen picadas que pueden ser recorridas por los visitantes, pero que no están diseñadas para este fin. Actualmente, no existe ningún tipo de señalización que limite o restrinja su recorrido. Por otra parte, también existe el Sendero Interpretativo “El renacer del Bosque”, y un antiguo sendero que aparece en algunos mapas llamado Los Colorados, sobre el que ningún entrevistado ha hecho mención. En la práctica no existe mayor claridad sobre las diferentes propuestas para el uso o manejo entre “senderos” y “picadas”.

2.4.3. Mapa de Actores

El Mapeo de Actores utiliza esquemas para representar algún elemento de la realidad social. El mapeo no solo comprende realizar un listado de posibles actores de un territorio, sino conocer sus acciones y los objetivos respecto de ese elemento de la realidad. Es una metodología ampliamente extendida y vinculada con la teoría de redes sociales. Esta herramienta descansa sobre el supuesto de que la realidad social se puede ver como si estuviera conformada por relaciones sociales donde participan actores e instituciones de diverso tipo. Los conjuntos de vínculos o de relaciones sociales forman redes y según sea la posición que los distintos actores ocupan en dichas redes, van a definir sus valores, creencias y comportamientos. Permite una radiografía superficial de la realidad; ya que en el esfuerzo de síntesis se tiende a generalizar determinados aspectos, ocultando otros también importantes. Es un aporte de síntesis muy acotado, pero permite una rápida interpretación de la situación.

INFLUENCIA	INTERÉS	ACTORES
--	-+	Estudiantes de escuela secundaria
--	++	Profesores de escuela secundaria
+	++	Investigadores de la UNC y UPC
+ -	++	Guardaparques o personas encargadas
--	--	Turistas ocasionales
++	++	Administrativos

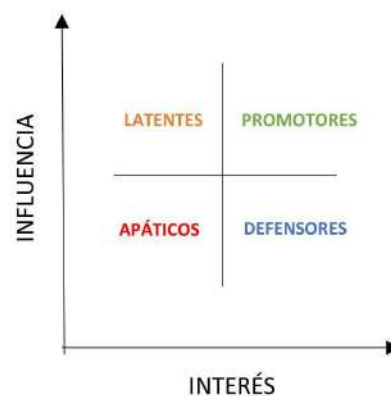


Figura 17. Representación del Mapa de actores

Este mapa surge de la consulta a los diferentes actores mencionados, incluidos aquí en forma grupal, y de la percepción que manifestó la mayoría del grupo. La consulta se realizó en el momento de la realización de los talleres a docentes y alumnos de la escuela. En entrevistas personales a los encargados del mantenimiento (actuales y pasados) del PNYRF, a otros guardaparques relacionados con el área, a funcionarios de la Secretaría de Ambiente, a turistas en el lugar, indagando acerca de su auto-percepción sobre el aporte que pueden realizar al AP o si sus actividades eran/son importantes para el PNYRF mismo y si consideraban tener alguna influencia en la toma de decisiones que se lleva a cabo sobre asuntos de la gestión del AP.

Se observa que hay cuatro grupos que manifiestan tener interés en los asuntos del PNYRF (administrativos, guardaparques y personal de mantenimiento, investigadores y personal de la escuela, especialmente docentes). De estos grupos, sólo el de los administrativos, especialmente de la Secretaría de Ambiente manifestaron que perciben tener influencia en las decisiones que se toman en general relativas al PNYRF. El grupo de guardaparques y personal de mantenimiento, así como los investigadores, perciben tener influencia pero acotada. El personal de la escuela manifestó no tener influencia alguna.

Los estudiantes del nivel secundario manifestaron tener relativamente poco interés por PNYRF y ninguna influencia, de hecho, fué la primera vez que opinaban al respecto. Los turistas ocasionales manifiestan no tener interés especial ni influencia alguna.

De esta manera, los Promotores, que pueden propiciar ideas, acciones y cambios de forma directa en el AP, son los administrativos. En el grupo de los Defensores se encuentran investigadores, guardaparques y personal de la AP que proponen ideas, acciones y cambios pero sin poder efectivo para llevarlas a cabo.

El personal de la escuela se ubica en los latentes, sin demasiado interés y ninguna influencia, y finalmente turistas y estudiantes secundarios (apáticos) sin mayor interés y ninguna influencia. Esta propuesta es útil para conocer actores y sus posibles roles en el manejo del AP.

2.5. ORGANIZACIÓN INTERNA

2.5.1. Descripción de los recursos humanos del parque Chancaní

El personal de la Secretaría de Ambiente que presenta funciones asignadas al PNYRF, se distribuye en dos sedes: Casa Central (Secretaría de Ambiente y Cambio Climático) y específicamente en el PNYRF.

El personal con asiento de funciones en Casa Central se compone de un directivo de Gestión de Recursos Naturales, tres Guardaparques, los cuales asisten periódicamente al PNYRF, y técnicos/as con función de asesores y tomadores de decisiones compuestos por biólogos, técnicos en fauna, licenciados en turismo y entre otras profesiones. Por otro lado, el personal con sitio de funciones en el AP se compone de cuatro personas encargadas de mantenimiento y recibimiento de visitantes, como se indicó en la sección anterior, dos ubicadas en el Destacamento 1, entrada a los túneles, y dos en el Destacamento 2, parte inferior del PNYRF .

2.5.2 Infraestructura

Como se mencionó anteriormente, el PNYRF cuenta con dos Destacamentos, el primero ubicado en la zona de Los Túneles se encuentra por fuera del límite del AP y cuenta solamente con una oficina. La infraestructura más desarrollada se encuentra en la zona del Destacamento 2 y se detalla a continuación:

- 2 Casas, una utilizada por el personal de mantenimiento cuando se encuentra en el área y otra utilizada como alojamiento para investigadores que llegan a la zona y brigadistas del PNTrs.
- 1 Sala donde se guardan materiales y equipamiento.
- 1 Sala acondicionada para un proyecto de extracción de miel fuera de funcionamiento.
- 1 Tanque de agua.
- 2 Sanitarios, en el exterior piletas para el lavado de utensilios y una caldera a leña para generar agua caliente para las duchas. Necesitan reparación ya que el techo se llueve.
- 1 salón donde funcionaba antiguamente un centro de interpretación que se conecta con un espacio de quincho con asador, mesas y bancos bajo techo de galerías.
- Centro operativo del PNTrs, quienes utilizan este lugar desde la creación del PN y tienen proyectado hacerlo hasta mediados de 2022.
- Área de estacionamiento: el personal del AP observa que no se usa para tal fin porque al lugar le da el sol directo, además no se encuentra señalizado. Por ello los visitantes utilizan otras zonas para estacionar.
- Área de acampe: se estima que entran 12 carpas, las parcelas no se encuentran señalizadas. 4 parrillas y mesas, más 1 fogón central.

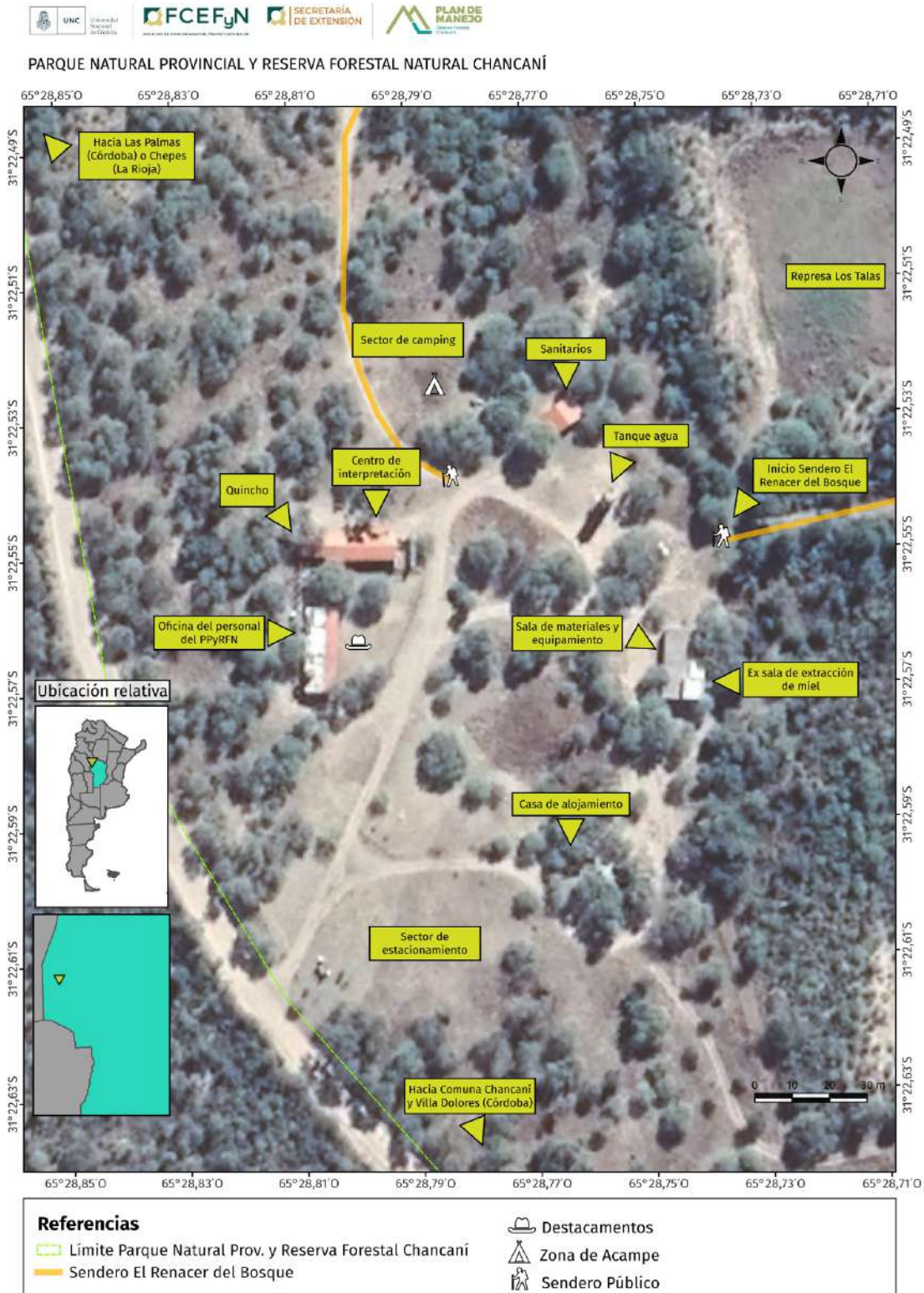


Figura 18. Acceso principal al PNYRF. Se detalla infraestructura y senderos. Elaboración propia.



Figura 19. Detalle de Infraestructura y sectores del acceso principal al PNYRF. De izquierda a derecha: cartel de ingreso y sector de estacionamiento, oficina del personal y vivienda, quincho y centro de interpretación, sector de camping, sanitarios, sala de materiales y equipamiento y casa para visitantes.

2.5.3. Situación financiera y presupuestos operativos

Del análisis de entrevistas y pedidos de informes surge que los recursos financieros destinados para el funcionamiento del PNYRF han sido escasos, al menos en los últimos años. Esto se refleja en algunas necesidades básicas como las dificultades para conseguir combustible para los vehículos de traslado y recorridos del personal (motocicletas o autos propios), la falta de repuestos para el único tractor destinado a despejar caminos o segar, la falta de botiquines de primeros auxilios y, en general, todo lo expresado en el último plan operativo (2017-2019).

Afortunadamente, esta situación viene mejorando a partir de la implementación del Programa de Federalización de Áreas Naturales Protegidas, una iniciativa que forma parte del Plan de Puesta en Valor de Áreas Naturales Protegidas. Mediante este programa, la Secretaría de Ambiente ha firmado convenios con diferentes comunas y municipios para federalizar la gestión integral de las ANPs. Así, durante el 2022, las comunas de Chancaní y Las Palmas han percibido recursos financieros para la ejecución de obras postergadas en el PNYRF como re-adequación de sanitarios y cocinas, cambio de techos en el centro de interpretación, instalación de aire acondicionado, entre otras mejoras. Además, se le ha entregado al personal un tractor y vehículos nuevos. Sin embargo, se desconoce si además de estos fondos descentralizados, se prevé con financiamiento anual de la Secretaría de Ambiente para la ejecución de los planes operativos, vitales para el funcionamiento de cualquier ANP.

CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO

3.1. Amenazas hacia la vegetación

A partir del análisis bibliográfico, las entrevistas y encuestas realizadas a actores clave y los relevamientos a campo, se puede identificar que las amenazas hacia la vegetación del PNYRF, según se perciba su afectación en el pasado o en el presente, de manera sintética son:

- Extracción de helechos y cactus en las zonas serranas (presente).
- Incendios (pasado y presente).
- Aumento de basura en el camino de los túneles (presente).
- Invasión de especies exóticas (pasado y presente).
- Ingreso de fauna doméstica y exótica silvestre como perros, gatos y jabalíes (pasado y presente).
- Extracción de leña (pasado).

La extracción de flora nativa, especialmente helechos y cactus, requiere especial atención, ya que se relaciona directamente con el aumento de la actividad turística. Por el momento, las entrevistas con actores claves arrojan que esta práctica se concentra en la zona de los túneles, donde confluye la mayor cantidad de turistas, pero esto se incrementará con la construcción de miradores y el avance del asfalto sobre el camino.

La región presenta gran diversidad de Cactáceas, de las que aún se conoce poco, así como helechos y vegetación criptogámica asociada a los micrositios húmedos de quebradas, laderas y paredones que podría verse amenazada por su extracción. Al respecto, no existe cartelería informativa que muestre la belleza de estos grupos ni que prohíba su extracción.

Con respecto a los incendios en la región y su afectación a la vegetación del área, se distinguen tres eventos, uno que se propagó desde el oeste (en la zona de llanura) y dos desde la pampa de Pocho (en la zona serrana) (figura 12). Considerando la baja resiliencia de estos ecosistemas, debido a las condiciones de aridez y la historia de uso, aún se pueden observar tanto en la zona serrana como en la llanura restos de ejemplares leñosos carbonizados. En este sentido, un recorrido por la recuperación de la vegetación post fuego del PNYRF se puede apreciar en el sendero “Renacer del Bosque” (ver 3.5).

El aumento en la acumulación de basura relacionado a las actividades turísticas, actualmente se concentra en las zonas de los túneles, afectando la vegetación serrana de las laderas y las quebradas. Así como la vegetación leñosa tiende a mitigar la contaminación reteniendo polvo en suspensión, también retiene los componentes de la basura, generalmente inorgánicos (latas, botellas, bolsas, pañales, etc.) quedando retenidos en las copas o depositados en el suelo, potenciando el riesgo de incendios. Hasta el momento esta es una amenaza que se concentra en la zona alta donde hay mayor afluencia turística y resulta imperioso resolverla ya que las características topográficas de la zona indican que afectará de manera irreversible todo el paisaje que se aprecia desde la zona de llanura.

En relación a la invasión de plantas exóticas, en la actualidad no es una amenaza fácilmente identificable ya que no hay un grado de afectación a nivel de paisaje. Sin embargo, se pueden localizar sitios con presencia de ejemplares de mediano porte de Paraíso (*Melia azedarach*) y Mora (*Morus* sp.) en cercanías a los cursos de agua (figura 20). Estos registros deben servir para planificar a corto plazo tareas de extracción y control de especies invasoras antes de que se constituyan en poblaciones que representen una mayor amenaza.



Figura 20. Ejemplares de mediano porte de *Paraíso* en el canal dentro del PNYRF.

La tala para extracción de leña es una actividad no permitida dentro del PNYRF , principalmente en el área con mayor categoría de conservación denominada “Parque”, pero tampoco dentro del área de “Reserva” donde un manejo ajustado y planificado según los objetivos de conservación lo permitiría. Antiguamente, las personas ingresaban de manera ilegal para extraer este recurso, pero estas prácticas vienen disminuyendo en los últimos años, según las entrevistas a los actores claves. Actualmente, la leña que se extrae proviene de la poda para el mantenimiento de senderos o la caída de árboles posterior a las tormentas. Aquí, es importante agregar que los árboles muertos en pie son importantes para la nidificación, como perchas y hábitats, en general, de diversas especies de fauna.

Existen dos amenazas hacia la vegetación del PNYRF que requieren especial atención, y que han surgido de entrevistas a personal íntimamente relacionado al manejo del área, como lo son la invasión del lepidóptero *Megalopyge* sp. y el ingreso de jabalí (*S. scrofa*) y otros mamíferos domésticos. Con respecto a la primera amenaza, se trata de una especie de lepidóptero, de la familia Megalopygidae (posiblemente *Megalopyge chacoma*) recientemente registrado por la Dra. Geisa y el Gpe. Martínez en el PNTs, cercano al PNYRF . El efecto que

provoca es, durante su estadio larval, la defoliación de *A. quebracho-blanco* al conformar su dieta exclusivamente con hojas de esta especie en todos los tamaños y edades (figura 21).



Figura 21. Paisaje del PNTTrs con ejemplares de *Aspidosperma quebracho-blanco* defoliado, en contraste con el estrato arbustivo con hojas (izquierda) y detalle de un ejemplar con ramas defoliadas (derecha).

Existen registros de plagas forestales causadas por esta oruga en otras provincias del centro del país desde el año 1986 en la provincia de La Rioja. El primer registro de la especie para la provincia de Córdoba fue en el año 2007 por el Gpe. Martínez en el límite entre la provincia de Córdoba y la provincia de La Rioja. En el año 2021 se presentó ante la autoridad de aplicación del PNTTrs, un informe advirtiendo la presencia de esta plaga. En el mismo, se brinda información valiosa para facilitar su reconocimiento por parte de los Guardaparques (figuras 22 y 23) y se recomienda realizar monitoreos periódicos de presencia dentro del AP y en los alrededores con el objeto de advertir con antelación su posible invasión.

Durante los relevamientos a campo de este PM no se han detectado signos de afectación en *A. quebracho-blanco* debido a esta especie de lepidóptero. Sin embargo, debido a la historia de manejo de esta plaga en la zona, la velocidad de avance y la conectividad del PNTTrs con el PNYRF es imperioso monitorear los

bosques de quebrachales de manera periódica y alertar antes los primeros síntomas de afectación.



Figura 22. Detalle de orugas de *Megalopyge* sp. sobre la corteza de ejemplares de *Aspidosperma quebracho-blanco* en PNTrs.



Figura 23. Orugas (en círculos negros), excrementos (indicados con flechas negras) y hojas de “quebracho blanco” en el suelo, al pie de los árboles (izquierda) en PNTrs. Vista lateral, superior e inferior de la oruga (A-C), y comparación de tamaño respecto de una hoja de quebracho blanco (D) (derecha).

Por último, el ingreso del jabalí al área ha sido registrado por guardaparques en los últimos años, no revistiendo aún preocupación mayor en cuanto a la cantidad de individuos y eventos registrados. Además, es frecuente el ingreso de cabras de pequeños productores vecinos que entran a pastar dentro del PNYRF.

El pastoreo como tal no se percibe como una amenaza hacia la vegetación del PNYRF, sin embargo, sin la presión de ganadería interna (y otros factores pasados), algunas comunidades han tenido una trayectoria sucesional que indirectamente afectan a la conservación de la biodiversidad. En este sentido, numerosos actores clave (sobre todo científicos) opinan que, al no haber pastadores nativos en el PNYRF, en años lluviosos el pasto crece sin control y acumula una gran biomasa de materia seca que en invierno constituye un grave peligro como combustible para los incendios. A su vez, estos actores consideran que el estrato arbustivo está sobre desarrollado en gran parte del área, probablemente como legado de un pasado con ganadería bajo bosque. En muchos sitios es tan denso que quizás hasta impida el paso de algunas especies de fauna como los pecaríes, los cuales son clave como dispersores y son más abundantes fuera que dentro del PNYRF .

Observaciones finales: las diferentes amenazas identificadas en general se relacionan con la historia de manejo del área, tanto del sector de Parque como el de Reserva, y en particular, con otras que actualmente afectan a sectores puntuales, pero que debido al aumento de afluencia turística podrían avanzar muy rápidamente. Un programa de pastoreo estratégico en el sector de Reserva Forestal podría responder a varios objetivos de conservación del área, sobre todo a la integración con la comunidad, sin embargo se requiere de esfuerzos para involucrar a los ganaderos de la zona en un plan específico, presencia de Guardaparques que realicen las tareas de vigilancia y una infraestructura mínima, todo lo cual es carente en el área. El resto de las amenazas podrían dejar de revestir importancia con medidas de prevención, muchas de las cuales se desprenden de otros programas como Turismo y Educación Ambiental y con un monitoreo anual por parte de los Guardaparques.

3.2. Amenazas hacia la fauna

Situación de la fauna silvestre en el PNYRF

A continuación se describe la dependencia que tienen las especies consideradas prioritarias para la conservación, con los ambientes representados en el PNYRF y la región, y el nivel de conocimiento ecológico al que se ha llegado hasta el momento dentro del PNYRF, para cada grupo taxonómico. Las especies prioritarias se definieron, a través del procesamiento de la información obtenida de las entrevistas y encuestas realizadas a actores clave y análisis bibliográfico de acuerdo a las categorías de conservación e historia natural de cada una de ellas (para los fines del presente PM se priorizó la categorización provincial sobre la nacional). Es importante aclarar que si bien se considera a toda la extensión del PNYRF como área prioritaria de conservación, es de gran relevancia identificar los tipos de ambientes que proveen de hábitat a la fauna silvestre para promover su

perpetuación y en el mejor de los casos contribuir al regreso de aquellas especies que se encontraban en mayor abundancia poblacional o frecuentaban el PNYRF en tiempos pasados, como es el caso de la vizcacha (*Lagostomus máximus*), mara (*Dolichotis patagonum*), *L. guanicoe*, ñandú (*Rhea americana*), y *A. aestiva*.

Insectos y Arácnidos

Los estudios más actuales realizados en el PNYRF se refieren a los escorpiones (Nime et al., 2013 y Nime et al., 2014). En tales trabajos se comparó la diversidad de especies presentes en los bosques en estado sucesional y bosques primarios. Como resultado obtuvieron que la composición de especies no difiere significativamente entre ambos tipos de bosques, pero si la abundancia relativa, asociando la dependencia a las características del hábitat presente en bosques maduros.

Como resultado del análisis de la información existente sobre los artrópodos presentes en el PNYRF, se observó que son escasos y discontinuos en el tiempo presentando amplios faltantes de información como por ejemplo el grupo de las arañas dentro de la clase Arachnida. Por tal motivo es muy importante la actualización de la lista de especies presentes en el PNYRF y la realización de trabajos de investigación relacionados al estado de conservación de los mismos.

VERTEBRADOS

De las 265 especies registradas para PNYRF y la región, 29 se encuentran bajo alguna categoría de conservación (Anexo V). Particular es el caso de los anfibios, los cuales no presentan categoría de conservación provincial o nacional, pero al encontrarse asociados exclusivamente a dos tipos de ambientes, queda en evidencia su dependencia y vulnerabilidad a la desaparición de los mismos.

Anfibios

Las especies de anfibios dentro del PNYRF se encuentran asociadas exclusivamente a dos tipos de ambientes (represas y arroyo quebrada La Mermela). En cada ambiente se encontraron diferencias en la riqueza de especies, encontrándose la mayor proporción de especies en la represa La Corzuela, (89% de la riqueza total de anfibios), seguida por la zona suroeste del PNYRF por donde circula el arroyo de la Quebrada la Mermela (66%), y por último la represa Los Talas (55%). El Biól. Lescano resaltó el desempeño de la represa La Corzuela como el sitio más importante para la reproducción de los anfibios en el área. Como se mencionó anteriormente en el documento, en las campañas de relevamiento a campo, se observó que la capacidad de retención de agua de ambas represas, se redujo notablemente, siendo totalmente nula en la represa La Corzuela a causa del avance de la vegetación.

En conclusión, en base a la información recopilada, se identificó que es sumamente importante promover la reactivación y asegurar el mantenimiento de ambas represas, resaltando la importancia de la represa La Corzuela, así como también el cuidado del ambiente asociado al arroyo de la Quebrada la Mermela de posibles disturbios antrópicos. Al contar con un único estudio para el grupo dentro del PNYRF, y realizado en una época donde ambas represas se encontraban activas, es sumamente importante realizar nuevos estudios para actualizar la información sobre la biodiversidad actualmente presente en el área sumando la evaluación que se detalla a continuación. Durante el período de desarrollo del presente PM se realizó un trabajo de impermeabilización sobre la represa Los Talas ampliando su superficie, construyendo una acequia para el abastecimiento de agua y colocando un impermeabilizante (obra de Vialidad Provincial) con el objetivo de reactivar la represa, para lo cual consideramos es sumamente necesario evaluar el desempeño de la impermeabilización sobre la biodiversidad faunística del área. Hasta la fecha se informó sobre contados eventos de individuos ahogados pertenecientes al grupo de anfibios, reptiles y mamíferos (hasta el momento únicamente de la especie *C. bergi*) (N. Salvi com. pers), y una situación con un individuo de *M. gouazoupira* el cual no lograba salir por sus propios medios, pero con la intervención del personal de mantenimiento se logró resolver la situación. Por otro lado, y de tinte positivo, se informó que se observaron tres especies de patos (R. Sanchez com. pers).

Reptiles

Del total de especies registradas, ocho se encuentran con categoría de conservación a nivel provincial, seis Vulnerables y dos Amenazadas (Anexo V). Las especies que se encuentran en estado de mayor vulnerabilidad (Amenazadas) son Lampalagua (*Boa constrictor occidentalis*) y *E. alvarezii* (endémica exclusiva de bosques de llanuras chaqueñas). Ambas especies están asociadas a ambientes de llanura de bosque nativo chaqueño (Giraudó, et al., 2012; Cabrera, 2017).

Dentro de las especies Vulnerables se encuentra una tortuga y cinco especies de lagartos. La Tortuga de tierra (*Chelonoidis chilensis*), asociada a ambientes de bosque chaqueño (Cabrera, 2017) a altitudes menores a los 1000 msnm (Sistema de Información de Biodiversidad de Argentina, disponible en <https://sib.gob.ar>, junio 2022). El chelco del algarrobal (*Leiosaurus paronae*) y lagartija de las sierras (*Cnemidophorus serranus*) (endémica chaco serrano) asociadas exclusivamente a ecosistemas serranos de bosque para la primera y adicionando ambientes de pastizal serrano y rocas cercanos a ríos y arroyos para la segunda (Abdala et al., 2012; Cabrera, 2017), chelco clinudo (*Tropidurus spinulosus*) y Lagartija cola roja (*Vanzosaura rubricauda*) también asociadas a ambientes de bosque serranos adicionando zona de bosques de llanura (Abdala et al., 2012; Cabrera, 2017) y S.

doellojuradoi (endémica ecorregional) asociada a ambientes de bosque chaqueño bajo matas arbustivas (Abdala et al., 2012; Cabrera, 2017).

Los trabajos de Pelegrin y Bucher, 2010, y Pelegrin y Bucher, 2012, representaron un gran aporte para la evaluación de las áreas prioritarias de conservación dentro y en los alrededores PNYRF para el ensamble de lagartos. En tales estudios observaron que las características del hábitat inducen variaciones significativas en las abundancias relativas de las especies de lagartos, favoreciendo la abundancia poblacional aquellos ambientes con mayor proporción de árboles, ramas y troncos caídos y hojarasca, que aquellos dominados por el estrato herbáceo o arbustivo (los ambientes de bosque primario y bosques con degradación moderada presentaron mayor riqueza y abundancia relativa que aquellos ambientes de bosque transformados a pastizales o dominados por arbustos, como consecuencia de disturbios) evidenciando una estrecha asociación de la comunidad de lagartos, con áreas cubiertas por bosques.

Con base en los análisis realizados, se observó que los ambientes prioritarios para la conservación de la comunidad de reptiles del AP y la región son los bosques de llanura y serranos en buen estado de conservación, y ambientes de pastizal serrano cercanos al arroyo de la quebrada la Mermela.

Es importante indicar, que hasta la fecha se cuenta con un único relevamiento sobre la riqueza de especies presente en el PNYRF con data del año 2006 (Pelegrin, 2006) siendo sumamente necesario enfocar esfuerzos para su actualización.

Aves

Del total de especies ocho se encuentran bajo categoría de conservación. Tres Vulnerables (Halconcito gris (*Spizapteryx circumcincta*), *R. americana* y lechuza batarás chaqueña (*Strix chacoensis*)), cuatro Amenazadas (*A. aestiva*), Loro barranquero (*Cyanoliseus patagonus*), *V. griphus* y *D. schulzii*) y una en Peligro a nivel Nacional e Internacional Águila coronada (*Buteogallus coronatus*) (Anexo V) (MAyDS y AA, 2017). *B. coronatus* es la especie que presenta el grado más alto de vulnerabilidad. Además es considerada especie clave para el funcionamiento ecosistémico por su rol como predador tope. La especie presenta un rango de acción mucho más amplio que el área total del PNYRF, reiterando la importancia de trabajar la conservación de la biodiversidad del PNYRF como un continuo con los ambientes chaqueños de la región a través de una visión ecosistémica. Los ambientes a los que se encuentra asociada la especie son, bosque chaqueño serrano y de llanura, praderas con predominio de gramíneas de alto porte salpicadas con palmeras o árboles aislados (Narosky y Yzurieta, 2010; Salvador et al., 2016; Salvador et al., 2017). Continuando con las especies amenazadas, se encuentra *A. aestiva*, especie asociada a ecosistemas de bosques chaqueños primarios de llanura, utilizando las cavidades naturales de los A. quebracho-blanco

añejos como sitio de nidificación (Salvador et al., 2016; Salvador et al., 2017). El estudio de adecuación de hábitat realizado por Forti Torrens, 2007 en el PNYRF, contribuyó a la identificación del ambiente prioritario para la conservación de la especie, evidenciando la dependencia de árboles maduros y sobremaduros de *A. quebracho-blanco* para la nidificación presentes únicamente en ecosistemas de bosques primarios (bosques cerrados de llanura en zona intangible). Particularmente esta especie ha sufrido una notable presión sobre sus nidos (extracción de pichones y/o huevos), provocando una gran disminución poblacional para la región, y específicamente sobre la población antiguamente habitante del PNYRF. *C. patagonus*, por otro lado, es una especie asociada a bosques de la ecorregión del Espinal y Chaqueño Serrano y de transición entre el bosque chaqueño serrano y de llanura (Salvador et al., 2016; Salvador et al., 2017). El emblemático *V. gryphus*, especie considerada modeladora ecosistémica por sus hábitos carroñeros, se encuentra asociado a ambientes de quebrada, roquedales y pastizales en zona alto serranas y bajo serranas (Narosky y Yzurieta, 2010; Salvador et al., 2016; Salvador et al., 2017), hábitat que ofrece el sector serrano del arroyo de la Quebrada la Mermela donde se cree posee una colonia reproductiva (*D. Gauna com.pers.*). *D. schulzii*, al igual que *S. chacoensis*, categorizada como vulnerable, son especies endémicas de la ecorregión chaqueña (página online <https://ebird.org/>, enero 2023; Narosky y Yzurieta, 2010), ambas especies se encuentran asociadas a bosques serranos y de llanura en buen estado de conservación, al igual que *S. circumcincta*, con la adición de ambientes de arbustales y pastizales con árboles aislados para la Lechuza (Salvador et al., 2016; Salvador et al., 2017). Por último *R. americana*, especie drásticamente escasa para la provincia de Córdoba, a causa de diversos factores, entre ellos, la rápida transformación de los ecosistemas chaqueños hacia cultivos, (MAyDS y AA, 2017). *R. americana* es una especie asociada a bosques abiertos chaqueños y pastizales naturales (Salvador et al., 2016; MAyDS y AA, 2017; Salvador et al., 2017). Desde hace varios años no se la observa habitando el área de la PNYRF, pero si existe una población en las cercanías al PNYRF y dentro del PNTs (Torres et al., 2017; Sistema de Información de Biodiversidad de Argentina, disponible en <https://sib.gob.ar>, noviembre 2022).

Al igual de lo sucedido con la comunidad de anfibios, la pérdida de retención de agua de ambas represas (Los Talas y La Corzuela), representó un gran impacto sobre la diversidad de aves del PNYRF. Durante los años de retención de agua de ambas represas, la diversidad de aves se encontraba enriquecida, al incorporar diecisiete especies asociadas a ambientes acuáticos (Sferco y Nores, 2003). Si bien las represas no son ambientes nativos para la región, representan un alto aporte a

la avifauna como así también a los otros grupos taxonómicos al proveer una fuente de agua permanente en un ambiente árido.

Por lo anteriormente expuesto, se concluye que los ambientes prioritarios para la conservación de la comunidad de aves del AP y la región son los bosques cerrados serrano y de llanura, zona de la Quebrada la Mermela y represas Los Talas y La Corzuela.

Mamíferos

Del total de especies, quince se encuentran con categoría de conservación, dos en Peligro Crítico de Extinción (*P. wagneri* y *L. guanicoe*), ocho En Peligro (*P. tajacu*, *T. tetradactyla*, *D. salinicola*, *C. truncatus*, *C. bergi*, *D. patagonum*, Gato del pajonal (*Leopardus colocolo*) y Cabasú chaqueño (*Cabassous chacoensis*)) y cinco Vulnerable (*H. yagouaroundi*, Corzuela parda (*Mazama gouazoupira*), *L. máximus*, Gato montés (*Leopardus geoffroyi*) y Puma (*Puma concolor*) (Torres y Tamburini, 2018) (Anexo V).

P. wagneri es una especie endémica ecorregional asociada exclusivamente a ecosistemas de bosques de llanura en buen estado de conservación (Torres y Tamburini, 2018), lo cual le confiere un valor adicional a la conservación y conectividad de los ecosistemas de bosque chaqueño presentes en PNYRF. Desde el año 2018 se iniciaron trabajos de investigación en el Chaco Argentino con el objetivo de ampliar información sobre su área de distribución, historia natural y amenazas. A partir de tales estudios, se obtuvo que el rango de distribución de la especie se encuentra más al sur llegando a la provincia de Córdoba. Los primeros hallazgos, fueron a partir de cráneos recolectados en la zona oeste de la provincia (Localidad El Cadillo y Estancia Pinas) (Torres, et al., 2017) y posteriormente a través de registros con cámaras trampa en áreas de bosques en buen estado de conservación limítrofes al PNYRF (Torres, et al., 2018). En el mes de febrero del 2023 donde se logró fotografiar a un individuo adulto ingresando al PNYRF desde la RP28 (R. Sánchez com. pers). Aunque no hay estudios enfocados en el rol ecológico de esta especie, es probable que, al igual que las otras especies de pecaríes, disperse y prede semillas, influyendo en la composición de las comunidades vegetales de los ecosistemas que habita (Camino y Torres, 2019).

L. guanicoe, es el herbívoro de mayor tamaño de la provincia, y presentaba antiguamente una amplia distribución en Córdoba, pero actualmente sus poblaciones se encuentran restringidas al oeste y noroeste provincial. Se asocia a la cacería como la principal amenaza para la especie dentro de la provincia, y se asocia su subsistencia a los hábitats inhóspitos que actualmente ocupa y al habitar la mayoría de la población dentro de grandes estancias donde la caza está prohibida (Torres y Tamburini, 2018). La especie se encuentra asociada a bosques y arbustales chaqueños de llanura, pastizales alto serranos y áreas abiertas con

pastizales y matorrales halófitos (Torres y Tamburini, 2018). Es muy importante resaltar que las poblaciones presentes en el oeste cordobés, se encuentran cercanas al PNYRF, específicamente en la región del PNTrs (Torres et al., 2017; Sistema de Información de Biodiversidad de Argentina, disponible en <https://sib.gob.ar>, diciembre 2022).

Cinco de las ocho especies categorizadas en Peligro, comparten su asociación a ecosistemas de bosque de llanura, adicionando el bosque serrano para *P. tajacu* y *T. tetradactyla*; arbustales de llanura para *D. salinicola*; arbustales de llanura y pastizales de llanura para *C. bergi* y *D. patagonum* (Torres y Tamburini, 2018). Por su lado se encuentran, *C. truncatus*, asociado a suelos arenosos sueltos, dunas y zonas de matorrales, *L. colocolo*, asociado a ambientes de pastizales naturales y al *C. chacoensis* (con pocos registros para la provincia hasta el momento), asociado a arbustales abiertos de llanura (Tamburini y Briguera, 2012; Torres y Tamburini, 2018). La amenaza que presentan en común todas las especies a nivel provincial es la pérdida, degradación y fragmentación de hábitat, añadiendo caza furtiva, depredación por perros, atropellamientos en caminos y competencia de nicho con especies exóticas o domésticas introducidas para alguna de ellas.

Las especies categorizadas Vulnerables se encuentran asociadas a bosques de llanura y serranos, adicionando ambientes de arbustales de llanura y sierras para *H. yagouaroundi*, *M. gouazoupira* y *L. geoffroyi*, y arbustal y pastizal de llanura y sierras para *L. máximus* y *P. concolor*. Al igual que las especies descritas anteriormente, el principal factor que provocó el gran retroceso poblacional a nivel provincial y que continúa presionando sobre las poblaciones actuales, se condicen con las mencionadas anteriormente, añadiendo el mascotismo para el caso del *P. concolor*. Es importante resaltar que, si bien el *C. bergi* tiene una amplia preferencia de ambientes, desde hace aproximadamente 10 años, presenta una población establecida en el sector donde se encuentra el ingreso al PNYRF y el destacamento de guardaparques (R. Sánchez com. pers), por lo cual se sugiere que, previo a realizar algún tipo de modificación (permitida dentro de las consideraciones del presente PM), se desarrollen estudios del impacto que podría provocar sobre la población para evitar su desaparición en el área o en el peor de los casos del PNYRF como sucedió con la población de *L. máximus* que habitaba antiguamente el lugar.

Por lo anteriormente expuesto, se concluye que los ambientes prioritarios para la conservación de la comunidad de mamíferos del AP y la región son el bosque cerrado de llanura y serrano, arbustal de llanura y sierras en buen estado de conservación, y zonas de pastizales serranos y llanura.

Observaciones finales

Mantener la heterogeneidad de los ambientes presentes en el PNYRF en buen estado de conservación, restaurar aquellos en sucesión, la reactivación de ambas represas, la conservación de las cuencas de los cuerpos de agua permanentes, como el arroyo de la Quebrada la Mermela y río del Norte, y cuerpos de agua temporales, y la perpetuación de la conectividad entre los ecosistemas chaqueños presentes en la región, son indispensables para la conservación de la mayor diversidad de especies de vertebrados e invertebrados de la región. A la vez, la reactivación de ambas represas y su correcto manejo, pueden representar un interesante aporte turístico para el PNYRF.

Especies actualmente ausentes en el PNYRF o en retroceso poblacional

D. patagonum actualmente ausente en el PNYRF (B. Sonzini com.pers, R. Sánchez com.pers) con registros actuales en el PNTs (Torres et al., 2017; Sistema de Información de Biodiversidad de Argentina, disponible en <https://sib.gob.ar>, enero 2023).

L. máximus con su último registro hace aproximadamente cuatro años dentro del PNYRF (R. Sánchez com.pers). Actualmente se la registra en campos colindantes al PNYRF (R. Sánchez com.pers) y en el PNTs (Torres et al., 2017; Sistema de Información de Biodiversidad de Argentina, disponible en <https://sib.gob.ar>, enero 2023). Se sospecha que la desaparición de la especie del PNYRF se desencadenó del traslado de la familia de *L. máximus* que se encontraba en las inmediaciones del destacamento de guardaparques hacia la picada sur, donde se habían observado vizcacherales en años anteriores. La población se traslocó, con el objetivo de impedir la continuación de la creación de cuevas que afectaban a las instalaciones, pero no se establecieron en el sitio, y se cree que lo hicieron en los campos que se encuentran cruzando la RP28 frente al PNYRF (R. Sánchez. com. pers).

L. guanicoe actualmente y hace varios años que no se la observa en el PNYRF (R. Sánchez com.pers). La población más cercana se encuentra colindante al PNTs (Torres et al., 2017; Sistema de Información de Biodiversidad de Argentina, disponible en <https://sib.gob.ar>, enero 2023).

R. americana actualmente ausente en el PNYRF con registros en áreas colindantes al PNTs (Torres et al., 2017; Sistema de Información de Biodiversidad de Argentina, disponible en <https://sib.gob.ar>, noviembre 2022).

A. aestiva población reducida. Existen registros históricos de bandadas de hasta 70 individuos dentro del PNYRF y de uso del área como sitio de nidificación hasta el año 1997 (Sferco y Nores, 2003), pero en la actualidad, solo se observan unas pocas parejas (G. Sferco com. pers), con un último avistamiento hasta la fecha de seis individuos sobre la picada central en la zona de bosque de llanura en buen estado de conservación (R. Sánchez y V. Quiroga com.pers). Como se mencionó

anteriormente, la especie ha sufrido una notable presión sobre sus nidos (extracción de pichones y/o huevos) en tiempos pasados, pudiendo provocar una gran disminución poblacional para la región, y específicamente sobre la población antiguamente habitante en el PNYRF (mayor detalle en sección amenazas).

Jote real (*Sarcoramphus papa*) población en retroceso. Anidaba en el sector norte del Parque, en el mogote de los pájaros (B. Sonzini com.pers). Se necesitan mayores estudios para verificar el retroceso e identificar posibles causas.

V. gryphus actualmente en retroceso para la población que habitaba la zona de los Túneles, a causa del incremento de la contaminación acústica a raíz de la pavimentación de la RP 28 (incremento en el número de visitantes y bocinazos) “...No se ven más cóndores en el primer túnel...” (Gpque. D. Gauna y A. Carcur com. pers).

En conclusión, hasta la fecha no existen estudios que analicen el estado de situación de los casos aquí citados, o las causas posibles de tales retrocesos poblacionales o desapariciones, siendo sumamente importante, para el PNYRF y la región, la evaluación de las posibles causas para salir del desconocimiento, y poder realizar acciones de manejo en post de la conservación de las poblaciones, y en el mejor de los casos contribuir a la recolonización del AP.

Amenazas hacia la fauna silvestre

A partir del análisis bibliográfico, entrevistas y encuestas realizadas a actores clave, se detectó una amplia variedad de amenazas, de origen antrópico y biológico, que afectan y/o que potencialmente podrían afectar sobre la diversidad de fauna silvestre que frecuenta el área del PNYRF. Las amenazas se diferencian entre aquellas que ocurrieron en tiempos pasados y aquellas que continúan en la actualidad.

Amenazas en tiempos pasados

Entrampe de aves

Actividad que se desarrollaba en la zona de la Quebrada la Mermela, principalmente como especies objetivo a la reinamora grande (*Cyanoloxia brissonii*) y rey del Bosque (*Pheucticus aureoventris*).

Intervención de nidos de *A. aestiva*

En las entrevistas y encuestas se informó sobre la actividad de extracción de huevos que se realizaba con fines de comercialización y se identificó a la zona noroeste como el sitio principal de extracción. A partir de los recorridos realizados en las campañas, se identificaron los puntos donde se observan claros signos de intervención de nidos (Figura 24).

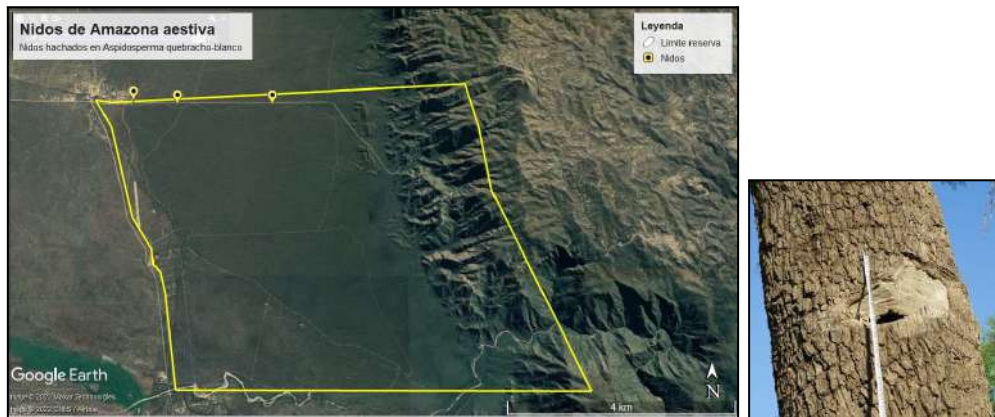


Figura 24. Nidos de *A. aestiva* en árboles de *A. quebracho-blanco* hachados (izq.).
Fotografía de uno de los nidos con cicatrices de hacha(der.).

Amenazas actuales

Ingreso de cazadores

La caza es una práctica ancestral de los campesinos del oeste cordobés, formando parte de las estrategias de reproducción social circunscritos principalmente a la obtención de carne (alimento), seguido por el daño que ocasionan algunas especies al ganado doméstico, y en menor medida, para la comercialización de los ejemplares (Tamburini, 2016). En las encuestas se indicó que la práctica se desarrollaba más frecuentemente en tiempos pasados, y que actualmente se observa ocasionalmente cazadores en el PNYRF, desarrollándose es mayor medida en las afueras del AP. La práctica se desarrolla con perros, los cuales buscan, localizan y acorralan a las presas para luego el hombre finalizar el trabajo. En las encuestas reconocieron al *P. tajacu*, *M. gouazoupira* y quirquinchos como principales presas. Se indicó que los ingresos suceden desde cualquier punto del perímetro del PNYRF (Figura 26).

Ingreso de fauna doméstica y exótica

La presencia de especies exóticas y domésticas sin regulación y control presupone un problema para la conservación de la fauna y flora del PNYRF. La presión que ejerce la fauna exótica y doméstica sobre la fauna silvestre es uno de los tantos factores que contribuyen a la extinción de especies a distintas escalas geográficas (nivel local, provincial, nacional o internacional) (Ojatsi y Dallmeier, 2000).

Las especies domésticas nombradas, fueron Perro doméstico (*Canis lupus familiaris*) y Gato doméstico (*Felis silvestris catus*). Ambas especies perjudiciales para la fauna silvestre de la región. Dentro de los impactos que pueden provocar estas especies, se encuentran, la transmisión de enfermedades y parásitos (ej. sarna), depredación de fauna silvestre, hibridación, entre otras (Lartigau et al., 2019;

Palacios et al., 2019). A partir de las entrevistas se registró que el ingreso de *F. silvestris catus* al PNYRF se encuentra asociado principalmente al abandono de individuos en la ruta. Cuando se los encuentra son dados en adopción a los turistas. A *C. lupus familiaris*, se lo observa con mayor frecuencia y se indicó que su ingreso se ve asociado al ingreso de las *C. aegagrus hircus* (Figura 26). Se los ha observado cazando lagartos y zorrinos. Ambas especies domésticas representan una amenaza para la conservación de la fauna silvestre, por tal razón es muy importante continuar con el control y vigilancia de las apariciones de gatos, e iniciar actividades educativas relacionadas a la tenencia responsable de animales domésticos con las localidades vecinas como estrategia de conservación de la fauna de la región.

Las especies ganaderas nombradas fueron *C. aegagrus hircus* y *B. taurus* provenientes de pequeños productores vecinos que entran a pastar al PNYRF. El ingreso de *B. taurus* fue asociado a la época de seca (invierno), cuando hay falta de comida en los alrededores y buscan dentro del PNYRF. La zona de ingreso se indicó por el límite sur del PNYRF por el río Del Norte (Figura 26). Si bien el ingreso se asoció a tal estación del año, durante el período de elaboración del PM, se registraron ingresos de la especie en época húmeda (verano) llegando hasta el sector de la pista de aterrizaje (*B. Sonzini com.pers*). Con respecto a las *C. aegagrus hircus*, se indicó que el ingreso sucede con una periodicidad mucho mayor que al de *B. taurus*, ocurriendo todos los días durante todo el año, y que además, a lo largo de los años la cantidad de individuos observados dentro del PNYRF ha ido incrementando su número. La zona de ingreso es la misma que el indicado para *B. taurus* añadiendo un sector al zona norte del PNYRF por la RP28 (Figura 26). Si bien el ingreso no presupone una amenaza actual para la vegetación, la permanencia del ingreso de ganado sin regulación puede representar una amenaza sobre la integridad de los bosques y fauna nativa silvestre como consecuencia principal de la competencia sobre los recursos con las especies herbívoras nativas, compactación del suelo para las especies cavícolas de la región, entre otras. Como acción inicial, se propone realizar estudios sobre el impacto que generan (negativo y positivo) para la determinación de acciones de manejo acorde a los objetivos de conservación del PNYRF.

Se registró la presencia de cuatro especies exóticas, *S. scrofa*, *L. europaeus*, *C. livia* y *P. domesticus*. Las dos últimas no representan un problema actualmente, pero se recomienda realizar estudios sobre el efecto de ambas especies sobre el ecosistema para diseñar acciones de manejo, en el caso de ser necesario. *L. europaeus*, es una especie de origen Europeo introducida en la Argentina en el año 1888 con fines cinegéticos seguida de sucesivas introducciones años posteriores.

Los impactos provocados por la especie son diversos, produce efectos negativos sobre actividades directamente productivas (cultivos), competencia por pasturas con el ganado y con los herbívoros autóctonos como *D. patagonum* y *M. gouazoupira*, limitando la regeneración de los bosques y pastizales autóctonos, e impactos sanitarios, al ser portadoras de ectoparásitos y endoparásitos como la Fasciola hepática (Torres y Tamburini, 2018; Monteverde et al., 2019). Sin embargo, luego de más de 100 años de introducida y alta disminución de fauna nativa, la especie se ha incorporado en la cadena trófica y se ha convertido en un componente de la dieta de numerosas especies de predadores (Torres y Tamburini, 2018). Hasta el momento se observa a la especie en pocas ocasiones y en bajas cantidades, no representando un problema en la actualidad, pero con base en lo anteriormente expuesto, se propone realizar investigaciones sobre los impactos actuales y posibles impactos a futuro que puede provocar la presencia de la especie, ponderando los efectos sobre el ecosistema (positivos y negativos), con el objeto de evitar asignar esfuerzos en el caso de no ser conveniente.

S. scrofa es una especie originaria de Eurasia y norte de África, que fue introducida por primera vez en el país en el año 1536 como fuente de alimento, sucedida por nuevas introducciones con fines principalmente cinegéticas. Los daños que produce el *S. scrofa* en los ambientes invadidos son conocidos y altamente negativos, y van desde la afectación a la conservación del buen funcionamiento de los ecosistemas (alterando las cadenas tróficas, sucesiones ecológicas naturales, entre otras), generación de pérdidas económicas (daños en infraestructura, zonas agrícolas, hibridación con el chancho doméstico (*Sus scrofa domestica*), entre otras), y transmisión de enfermedades y parásitos (internos y externos) que potencialmente pueden afectar a los mamíferos nativos y domésticos con los que coexisten, y al ser humano (Torres y Tamburini, 2018; Ballari et al., 2019). Los registros de *S. scrofa* en el PNYRF sucedieron en dos oportunidades, pero en un alto número de entrevistas se indicó que la especie se la observa seguido merodeando en las localidades vecinas. El primer registro de *S. scrofa* en el PNYRF fue el año 2020, tratándose de un macho adulto que cruzó enfrente al destacamento de guardaparques (R. Sanchez com pers), y el segundo registro sucedió a principios del año 2022 a través de la detección de hociqueadas sobre el sendero los colorados (A. Carcur, B. Sonzini, R Sanchez com.pers) (Figura 26).

Contaminación acústica y potencial incremento de atropellamientos

La pavimentación de la RP28 hasta la zona de los túneles, y futura extensión hasta la provincia de la Rioja y localidad de Chancaní por RP51, al igual que para la vegetación, supone una amenaza de gran envergadura sobre la fauna nativa silvestre del PNYRF y la región, si no se implementan regulaciones acorde a la conservación de la biodiversidad que se encuentra en el lugar.

La presencia de asfalto aumenta el movimiento turístico, y en consecuencia ruidos excesivos, carga excesiva de turistas y vehículos en los miradores e incremento de atropellamientos de fauna silvestre. Tal incremento de ruidos, tuvo su primer impacto en el año 2022, provocando la desaparición de la población de cóndores andinos que se encontraban habitando la zona del 1º túnel, trayendo además, consecuencias sobre el atractivo turístico que se podía disfrutar en ese sector (D. Gauna y A. Carcur com.pers). Como estrategias de manejo se indican las siguientes, informar/concientizar al turista (en el destacamento N°1 antes de iniciar el circuito de los túneles) sobre la importancia de mantener comportamientos adecuados para el cuidado de la fauna silvestre que habita el lugar (cuidado de no generar ruidos excesivos, ir a velocidad que permita frenar a tiempo para no atropellar a la fauna, entre otras), colocar cartelera informativa sobre la fauna silvestre que habita el lugar con el objetivo de dar a conocer algunas de las especies representativas de la región, colocar cartelera “NO TOCAR BOCINA” (práctica frecuente al momento de ingresar a los túneles), colocar reductores de velocidad y cartelera de velocidad máxima permitida al encontrarse dentro de un AP.

Uso de Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT) o “drones”

Durante una de las campañas se observó a una persona volando un “dron” en la zona de miradores y cerca de los túneles, espacio utilizado por aves de gran porte como cóndores, águilas, entre otros, además de ubicarse en la zona de mayor grado de conservación del PNYRF (zona intangible). Con base en lo expuesto anteriormente, se propone prohibir el uso de drones como medida precautoria, hasta que la autoridad de aplicación provincial elabore la normativa que regule el uso de drones en sus ANPs, como presentan actualmente las ANPs Nacionales en las cuales no se permite su uso, salvo excepciones debidamente fundamentadas.

Ahogamientos en el tanque australiano

En el sector del aeródromo, se encuentra un tanque australiano que se utiliza para la carga de los aviones en caso de incendios. El mismo representa un problema al convertirse en una trampa mortal al no presentar rampas o alguna estructura que permitan salir a la fauna que haya ingresado al tanque al ser atraídos por la disponibilidad de agua. Cuando los animales se acercan, muchos se resbalan, caen dentro, no logran salir y se ahogan. Las especies registradas hasta el momento fueron los siguientes mamíferos: zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*), *P. concolor* y variedad de quirópteros no identificados, y aves: chimango (*Daptrius chimango*) y diversidad de pájaros no identificados. Esta problemática fue abordada, hace aproximadamente un año y medio, por estudiantes de la carrera de Guardaparques de la Provincia de Córdoba, colocando tapas de tachos de pintura grandes agarrados de las paredes del tanque con alambre grueso para que la fauna que

quede atrapada pueda agarrarse del dispositivo y posteriormente salir (figura 25). La invención funcionó adecuadamente hasta el momento, evitando nuevos ahogamientos, de todas formas se indica la importancia de reemplazar los existentes con elementos nuevos y evaluar la posibilidad de la creación de otro sistema que dure más en el tiempo.



Figura 25. Tanque Australiano con dispositivo para evitar ahogamiento de fauna.

Incendios

Como se mencionó en los apartados anteriores, la generación de incendios amenaza la integridad de los ambientes naturales, como así también a la fauna silvestre nativa, por lo cual es sumamente importante realizar acciones de manejo como allí se mencionan.

Manipulación y hostigamiento de fauna silvestre

Ocurren eventos de manipulación y/o hostigamiento de fauna silvestre dentro del AP, la cual es una acción que además de ser prohibida (Ley provincial N° 6.964/83), es una práctica que conlleva riesgo de zoonosis, y es éticamente incorrecta, ya que atenta directamente con el bienestar animal, alterando su comportamiento y estresando al individuo. La práctica únicamente puede llevarse adelante cuando valederas razones científicas lo aconsejen y la autoridad de aplicación lo apruebe.

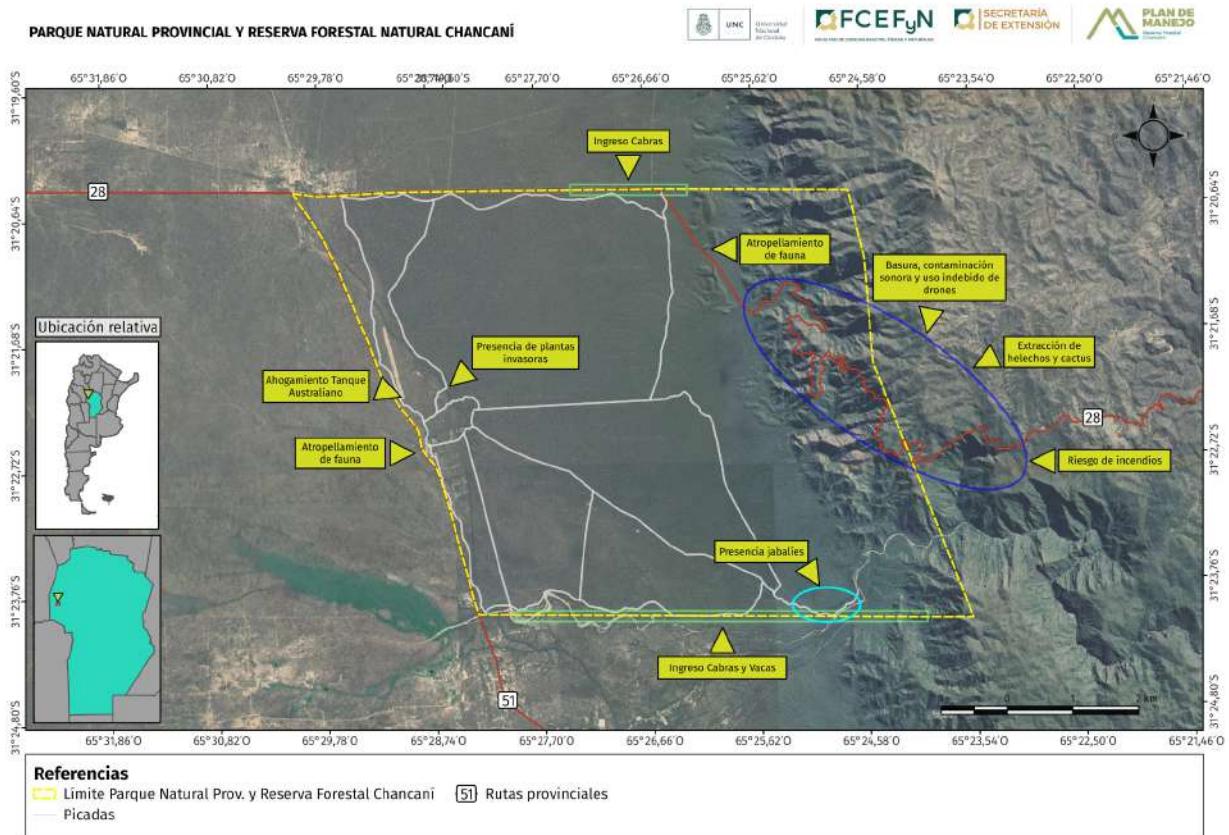


Figura 26. Ubicación de los sectores que concentran las principales amenazas hacia la vegetación y la fauna en el PNYRF. Elaboración propia.

3.3. Incendios en el PNYRF

Como ya se detalló (ver 2.1.6), el PNYRF tiene una recurrencia de incendios de importante magnitud en las tres últimas décadas. Esto genera cambios en su estructura vegetal, en zonas dentro del área y en su área periférica, y pone en riesgo la fauna, los visitantes, investigadores, administrativos y personal del PNYRF y localidades circundantes.

En este sentido, se trabajó basándose en los datos de los mapas de vegetación detallados anteriormente, con el objetivo de obtener una estimación de biomasa combustible con alta inflamabilidad. Con esta información se puede diagnosticar áreas de mayor vulnerabilidad a los incendios y generar una base de registros de áreas para monitorear su potencial inflamabilidad. Como detallan numerosas investigaciones, la mayoría de los incendios son de origen antrópico y están muy correlacionadas con periodos previos de ocurrencia de sequías (Sánchez et al. 2021). Por lo tanto, contar con información de las regiones de mayor potencial de

inflamabilidad permitirá diseñar estrategias focalizadas de prevención de estos fenómenos.

Basándonos en nuestra clasificación de la vegetación y tomando como referencia las consultas a profesionales y bibliografía (Mari, com. pers.; Zalazar, 2014; Argañaraz et al., 2015), se realizó una reclasificación de las clases según su potencial de combustibilidad. Esta reclasificación toma en cuenta la composición de las coberturas vegetales como factor de potencial acumulación de material combustible o inflamabilidad.

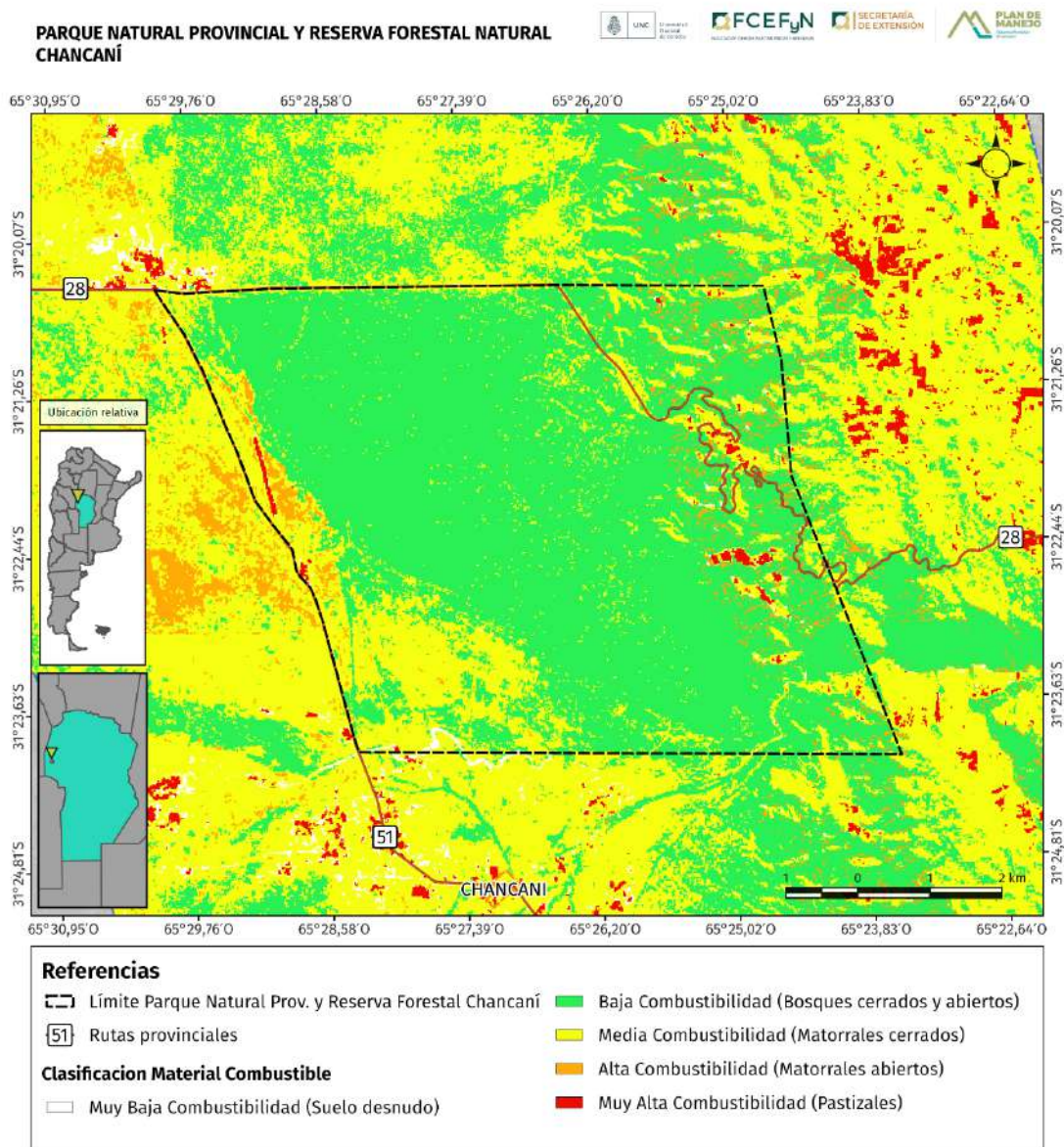


Figura 27. Mapa de combustibilidad del PNYRF y su área periférica.

Como puede observarse en la figura 27, las áreas con mayores superficies de material vegetal de muy alta combustibilidad se encuentran, por fuera del PNYRF, en la zona noreste, principalmente constituidas por pastizales de altura. Dentro de los límites del PNYRF se observan áreas próximas al camino de acceso a los túneles. Otras áreas corresponden al sector de la dependencia 2 y la aeropista, del sector bajo del PNYRF. En cuanto a las coberturas de alta combustibilidad, las mayores superficies se ubican en el sector oeste, por fuera y por dentro del PNYRF. Las regiones antes mencionadas son coincidentes con la recurrencia de incendios del PNYRF y su periferia (ver 2.1.6). Esto evidencia que los eventos de las últimas décadas degradan la vegetación y que la misma no se recupera con rapidez, lo que además posiblemente genere nueva fuente de material combustible para otros incendios.

Cabe resaltar que dentro del PNYRF confluyen el paso del camino de acceso a los túneles con áreas de mayor densidad de material combustible. Como se detalla en distintos apartados de este PM, el aumento del flujo de turismo en esta área puede incrementar la probabilidad de ocurrencia de incendios, teniendo en cuenta que se observaron actividades de fogones en lugares no habilitados, que se suman a la acumulación de residuos y las laderas pronunciadas e inaccesibles. Por este motivo, una parte de los esfuerzos de prevención deberían realizarse en este sector, por ejemplo, con cartelería informativa, folletería, cubos de recolección de basura seguros y extracción de la misma, e información directa de los empleados del PNYRF al público que ingresa al sector.

Sobre la vegetación de llanura surge un dato importante de las entrevistas a actores clave, que expresaron que debido a la baja abundancia de pastadores nativos en el PNYRF, en años lluviosos el pasto crece sin control y acumula una gran biomasa de materia seca que en invierno constituye un grave peligro como combustible para los incendios.

Respecto a la capacidad de respuesta frente a estos siniestros, es relevante destacar que el PNYRF cuenta con infraestructura preparada para el combate del fuego como picadas, tanques de agua, aeropista, vehículo específico y un empleado capacitado para combate de fuego.

Dadas las condiciones de mayor acumulación de material combustible en la periferia del PNYRF, en el sector de entrada por los túneles y en la proximidad del destacamento 2, resulta fundamental realizar campañas de prevención y concientización destinadas a pobladores locales y turistas que arriben a la región, para evitar futuros incendios.

A los datos detallados con anterioridad, sumamos el siguiente mapa (figura 28) donde se pueden observar la zonificación de riesgo de incendio elaborada por la Secretaría de Gestión de Riesgos Climáticos, Catástrofes y Protección Civil de la provincia de Córdoba. Esta zonificación considera 4 estadios según las

características meteorológicas de las estaciones del año, fundamentadas en la variación de las condiciones climáticas, la identificación de la carga de combustible - forestal principalmente - y otra serie de variables e indicadores que influyen de manera directa en la probabilidad de ocurrencia de un incendio forestal (IDECOR, 2021).

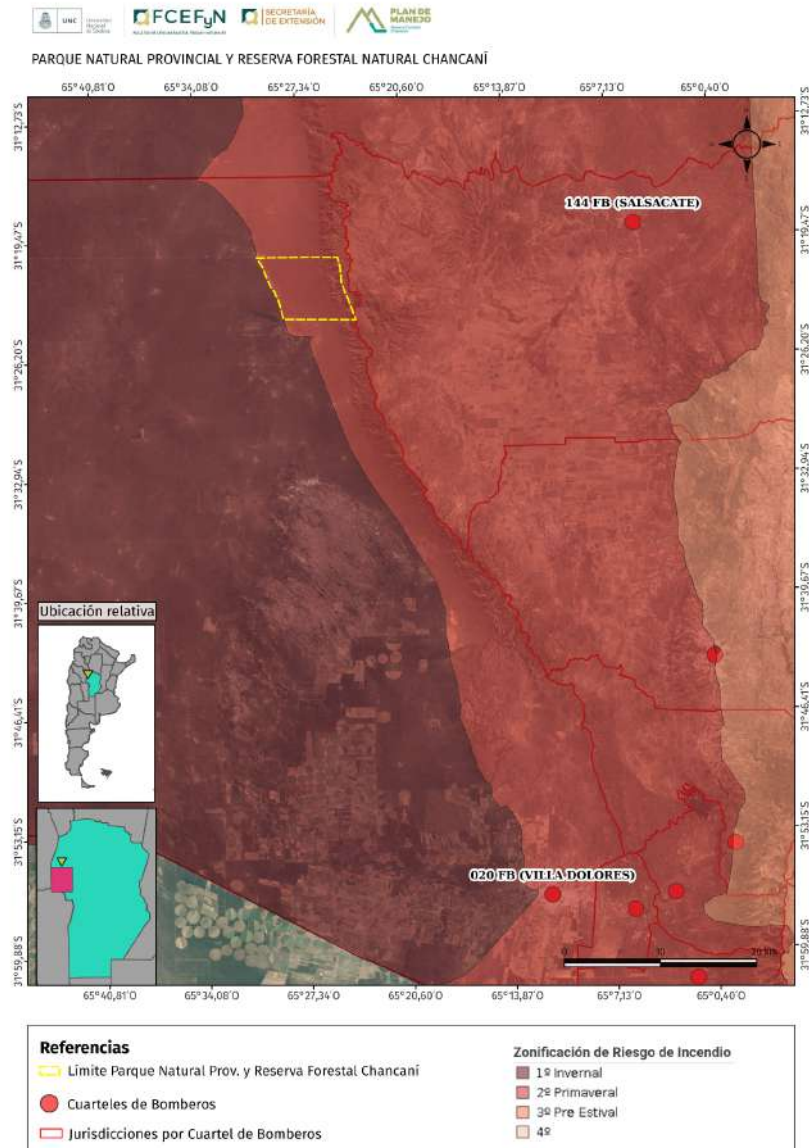


Figura 28. Mapa de contexto de ubicación del PNYRF y cuarteles de bomberos voluntarios, jurisdicciones y zonificación de riesgo de incendios. Elaborado a partir de datos de IDECOR y la Secretaría de Gestión de Riesgos Climáticos, Catástrofes y Protección Civil de la provincia de Córdoba.

En este mismo mapa se observa la ubicación de los cuarteles más próximos al PNYRF: el cuartel de Salsacate (144 FB) y el de Villa Dolores (020 FB). De esta

información se desprenden dos puntos relevantes para este Plan de Manejo; el primero es que, por jurisdicción, el cuartel que respondería a los siniestros que puedan ocurrir en el PNYRF, es el de Villa Dolores (departamento San Javier), ubicado a casi 70 kilómetros al sur. El de Salsacate, se ubica a aproximadamente 60 kilómetros, y también podría responder frente a un siniestro. Pero debido a las distancias de ambos cuarteles, se resalta que resulta vital mantener la infraestructura del PNYRF y la capacitación de su personal, para contar con una efectiva respuesta temprana.

Por otro lado, el mapa de zonificación muestra que el PNYRF se encuentra entre las dos categorías de mayor amenaza de incendios forestales y de interfase, lo que señala claramente la relevancia de priorizar las acciones para prevenir incendios, considerando esta amenaza como un eje prioritario.

3.4. Amenazas a los sistemas hidrológicos

Gran parte de las cabeceras de cuenca de los ríos y arroyos que atraviesan el PNYRF se ubican fuera del AP por lo que estas se encuentran seriamente degradadas por uso ganadero, extracción forestal e incendios. Esta situación ya ha afectado la calidad de los recursos y ha modificado la disponibilidad de agua y regulación de sus caudales. Si bien, con la creación del PNYRF, en la zona baja de las cuencas esa situación se ha revertido, en las cabeceras de cuenca el problema se agrava con el tiempo. Por ello es deseable establecer políticas para mitigar y detener la degradación de las cuencas y promover su recuperación mediante cambios en el uso de la tierra y planes de forestación.

3.5. Amenazas por deslizamientos

En la zona de la Quebrada de La Mermela y todo el escarpe de la falla de Pocho se reconocen eventos de inestabilidad de terreno, como son la reptación, flujo de detritos, desplomes y avalanchas de rocas que están causando severos problemas a la infraestructura de la zona y son una seria amenaza para la seguridad de las personas que visitan anualmente el AP, así como para los pobladores de Chancaní que transitan por la zona (Figura 29).



Figura 29. Caída de bloques después de una lluvia en el tramo de las Filitas

Mediante el análisis geomorfológico y geotécnico se identificaron enormes masas rocosas que constituyen deslizamientos (Figura 30) mayormente del tipo rotacional y traslacional, o combinaciones de estos, ubicados en su gran mayoría en las laderas del escarpe de la falla de la sierra de Pocho y en las laderas de la quebrada de La Mermela (Figura 6).

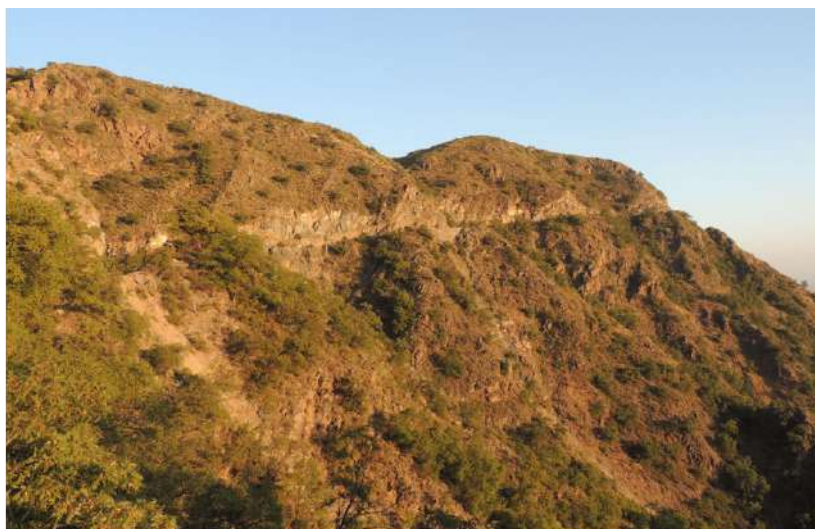


Figura 30. Megadeslizamientos en el tramo del Gneis de Los Túneles

El análisis de los Procesos de Remoción en Masa (PRM) existentes en la zona, se basó en un análisis combinado geomorfológico y geotécnico, con una

parametrización geomorfométrica. Basándose en los resultados de ese análisis, se generó la cartografía de amenazas presentada en las figuras 31 y 32, con el fin de señalar zonas críticas y evaluar los posibles impactos sobre las personas y el ambiente.

La resultante de esta zonificación en cinco categorías (bajo, moderado, alto, muy alto y extremo) se presenta en el mapa de amenaza de deslizamiento (figuras 31 y 32). En él se observa una elevada correlación entre las categorías alta, muy alta y extrema con los deslizamientos activos mapeados.

A partir del tipo de litología, las características y grado de meteorización de los macizos rocosos, orientación y condiciones de las familias de discontinuidades, y orientación de laderas, sobre la ruta 28, fueron definidas tramos de inestabilidades que se resumen en 13 zonas geomecánicas (figura 33).

Mediante esta zonificación geomecánica se pudo caracterizar el tipo de macizo rocoso afectado por los deslizamientos y sus condiciones de estabilidad. El Informe geotécnico se adjunta en Anexo IV.

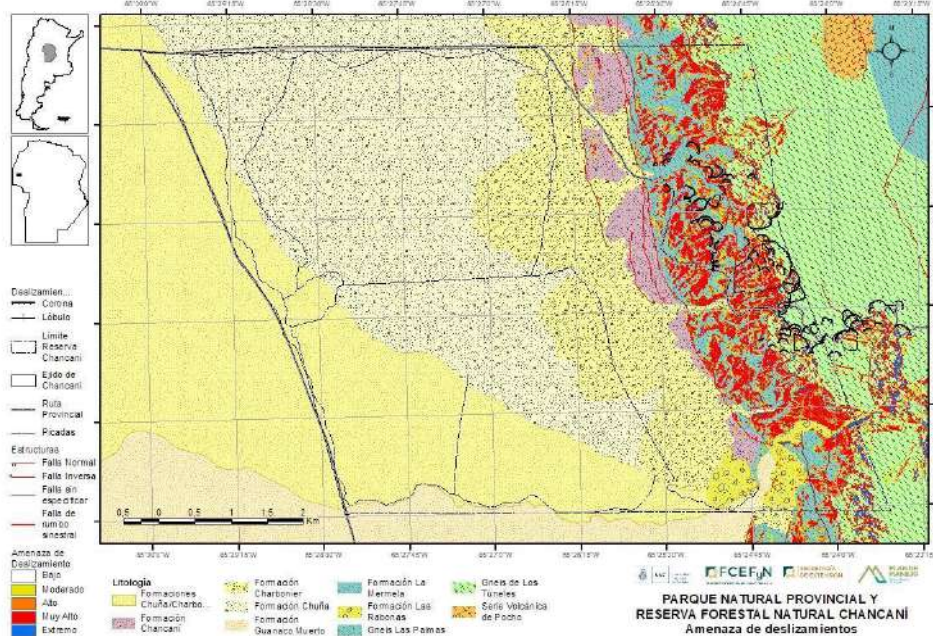


Figura 31. Mapa de Amenazas de deslizamiento de la zona

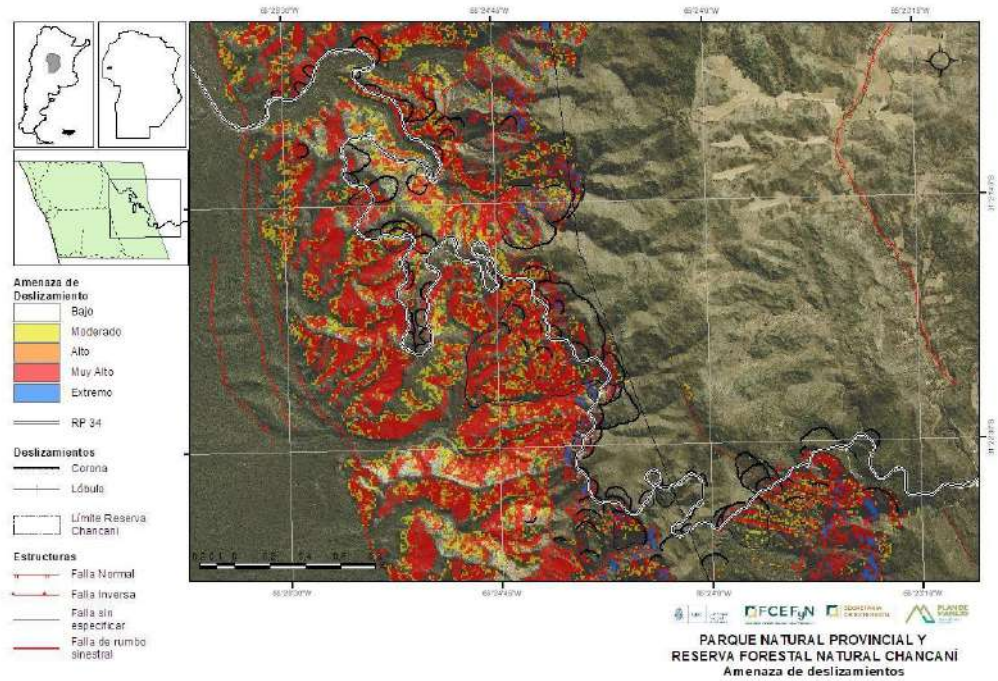


Figura 32. Detalle del Mapa de Amenazas de deslizamiento sobre la zona de la RP N°28

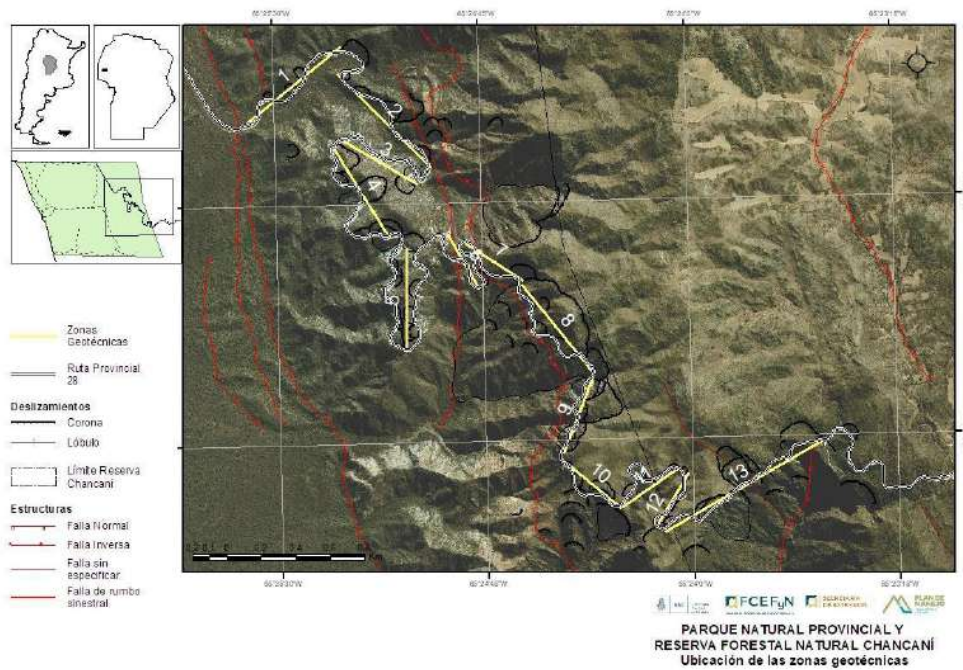


Figura 33. Mapa de zonas geomecánicas sobre la traza de la RP N°28

3.6. Recursos recreativos-turísticos

En los siguientes párrafos se realiza una identificación de las zonas con uso turístico actual y un diagnóstico del estado de los recursos y de las actividades que se llevan adelante, con especial atención a los senderos del área.

ZONA 1 - “LOS TÚNELES” - RURAL¹

Entorno biofísico

- **Alejamiento:** No alejado, Las Palmas se encuentra a 13 km de allí, y en el tramo entre la localidad y el PNYRF hay diferentes servicios gastronómicos. Desde el destacamento superior hacia abajo son zonas lineales, el corredor es bastante estrecho, se extiende de forma variable, pero en general por muy pocos metros hacia las banquinas, ya que del lado izquierdo los cortes son abruptos hacia el precipicio, mientras que del derecho se encuentra la serranía.
- **Grado de naturalidad:** la vegetación se encuentra conservada. En la zona del destacamento no hay degradación de la vegetación a escala de paisaje. El impacto más actual, está dado por la construcción de los nuevos miradores que implicó voladura en la montaña, se eliminaron las comunidades de vegetación serrana, principalmente bosques de molles y horco quebrachos, y se produjeron derrubios de ese material hacia las zonas más bajas. No hay presencia de especies exóticas.
- **Tipos de acceso:** La RP 28 se encuentra pavimentada en este tramo, permitiendo el acceso de todo tipo de vehículos y personas de todas las edades y condiciones físicas.
- **Tamaño del área:** lo suficientemente grande para observar la naturaleza y procesos naturales.
- **Evidencia de actividad humana:** alta, aquí se encuentran los túneles, la ruta pavimentada y el destacamento.

Entorno social

¹ Rural: El entorno es una mezcla de áreas naturales, pastorales y asentamientos rurales adentro, adyacente o entre el AP (zonas de amortiguamiento). El acceso es por medio de caminos y senderos rurales que conectan propiedades privadas y comunales. Existe la oportunidad de apreciar la cultura, prácticas y actividades de la gente local así como aprovechar los servicios ofrecidos por ellos. El paisaje permite conocer las prácticas agro-silvo-pastoriles de una región y experimentar la comida, arquitectura y costumbres tradicionales o regionales. La posibilidad de que se produzcan más encuentros e interacción con la gente local y con otros visitantes aumenta. La infraestructura es normalmente sencilla y rústica. La calidad de la experiencia pudiera depender de las traducciones o destrezas lingüísticas por parte de los participantes. - Wallace,G.; Lechner,L; Stoll, D.;Newman, P. y Juarrero, C - ROVAP, Rango de oportunidades para visitantes en AP - CIPAM, Consortium for International Protected Area Management y USDA Forest Service, International Institute of Tropical Forestry.

- Interacción social: En cada mirador pueden encontrarse más de 20 personas al mismo tiempo, además arriban al lugar una gran diversidad de visitantes en cuanto a edades, y objetivo de la visita.
- Las actividades turísticas: la actividad principal consiste en recorrer los túneles en vehículo motorizado (combi, colectivo, auto particular o moto), y realizar paradas con descenso en los diferentes miradores para obtener las panorámicas del lugar. En algunos momentos se pueden encontrar vecinos de la zona vendiendo algunos productos en los puestos ubicados en el mirador del artesano.

Entorno de gestión

- Los Senderos: sendero peatonal de 50 mts con vista panorámica a la Quebrada de la Mermela.
- Los Caminos: Camino Vehicular (RP28 desde el ingreso pasando por los túneles hasta el fin del pavimento y 4 miradores. En total se recorren cerca de 10 km.
- Señalización: existe cartelera informativa de seguridad en algunas de las paradas y miradores. La misma podría contribuir a orientar a los visitantes en ausencia del personal del AP es insuficiente, se encuentra dispersa y presenta distintos materiales, diseños y colores lo cual vuelve confusa y poca efectiva la comunicación.
- Las Edificaciones: destacamento del personal de mantenimiento del área. Algún puesto de artesanía en el Mirador de los Artesanos.
- Los Servicios Sanitarios: inexistentes en la actualidad, es uno de las problemáticas que genera mayor impacto ambiental con la visita turística actual.
- Las Fuentes de agua potable: no hay agua potable en el camino, es necesario llegar hasta Las Palmas para encontrarla.
- El Alojamiento: no hay alojamientos ni servicios de alimentación sobre la zona propiamente dicha, pero sí en cercanías del lugar, sobre la ruta RP 28 hacia la localidad de Las Palmas que dista a 13 km de allí.
- Los patrullajes: se realizan esporádicamente, la mayor parte del tiempo en el horario en el que funciona el destacamento, el personal de mantenimiento se encuentra allí.
- La interpretación existe poca información y desorganizada. Hay algunos afiches y folletos en el destacamento donde se detienen algunos de los visitantes, la suma de ellos no constituye un mensaje organizado a comunicar por el AP.
- Los encuentros con personal: siempre que el visitante estacione en el destacamento que se encuentra al costado del camino durante el horario de apertura del mismo (que varía según el momento del día o si están de patrullaje).
- La regulación y el control: escasa y limitada al encuentro con el personal de mantenimiento en el destacamento.

ZONA2 – DESTACAMENTO CHANCANI - RÚSTICO NATURAL²

Entorno biofísico

- **Alejamiento:** No alejado, la localidad de Chancaní se encuentra a 6 km, y la de Las Palmas a 35 km.
- **Grado de naturalidad:** la vegetación se encuentra conservada. En la zona parquizada, no hay complejidad de estratos porque se la preparó para el uso de visitantes, pero esto no influye en la degradación de la vegetación a escala de paisaje. No hay presencia de especies exóticas.
- **Tipos de acceso:** Desde Las Palmas, la RP 28 se encuentra pavimentada en un primer tramo, luego es de ripio hasta el empalme con la RP 51. Al tomar esta última ruta, el camino es de tierra y se encuentra en estado regular la mayor parte del tiempo, siempre que no haya llovido en grandes cantidades, lo cual no es habitual por las características climáticas de la zona. Desde Chancani son solo 6 km por la ya mencionada RP51. En ambos casos se puede acceder con todo tipo de vehículos, lo pueden visitar personas de todas las edades y condiciones físicas.

Tamaño del área: lo suficientemente grande para observar la naturaleza y procesos naturales.

Evidencia de actividad humana: alta, aquí se encuentra la mayor parte de la infraestructura y equipamiento del lugar.

Entorno social

Interacción social: en el lugar pueden encontrarse más de 20 personas al mismo tiempo, además arriban al lugar una gran diversidad de visitantes en cuanto a edades, y objetivo de la visita.

Las actividades turísticas: aquí la actividad principal consiste en recorrer el sendero interpretativo “el renacer del bosque”, donde la gente puede ver, oler y tocar los

² El entorno biofísico/cultural tiene una apariencia bastante natural pero es posible detectar evidencias de actividad humana incluyendo el aprovechamiento sostenible de recursos en algunos sitios. El paisaje pudiera contener una mezcla de rasgos naturales y culturales. El acceso es por medio de una combinación de caminos motorizados y senderos bien marcados. Aunque hay oportunidades para la privacidad, los encuentros y la interacción con otros usuarios, personal del área y gente local son más frecuentes. Es más usual ver en el área grupos numerosos y tours comerciales. Es posible encontrar centros de visitantes, senderos autoguiados, áreas de acampar y otra infraestructura en sitios designados. La infraestructura está diseñada y adecuada para un uso más intensivo. Están presentes tanto el control y las normas como las oportunidades para la interacción y educación. Hay más atención a la seguridad de los visitantes y la protección de áreas sensibles cerca de los atractivos. Reto, autonomía, desafío. Wallace, G.; Lechner, L.; Stoll, D.; Newman, P. y Juarrero, C - ROVAP, Rango de oportunidades para visitantes en AP - CIPAM, Consortium for International Protected Area Management y USDA Forest Service, International Institute of Tropical Forestry.

recursos naturales a medida que camina por un sendero bien definido, sintiéndose a su vez cerca de sus de sus vehículos o de las instalaciones del PNyRF . Además algunos visitantes interesados en la observación de aves recorren picadas que no están habilitadas para el uso público. En menor medida algunos visitantes acampan en la única área habilitada para tal fin.

Entorno de gestión

- Los Senderos: Sendero Interpretativo el “Renacer del bosque”, con cartelería en mal estado y falta de señalización en algunos puntos que pueden generar dudas en el recorrido.
- Los Caminos: RP 51, camino de tierra en estado regular que permite el acceso de todo tipo de vehículos y personas de todas las edades y condiciones físicas. Todas las picadas que existen dentro del PNyRF son caminos vehiculares de tierra para ser recorridos por el personal de mantenimiento o del plan de manejo del fuego, no así por los visitantes, pero no existe señalización sobre ello.
- La Señalización: la cartelería que podría contribuir a orientar a los visitantes en ausencia del personal del AP es insuficiente, se encuentra dispersa y presenta distintos materiales, diseños y colores, lo cual vuelve confusa y poca efectiva la comunicación.
- Las Edificaciones: 1 casa para el Personal de mantenimiento e investigadores, 1 casa para el Personal de mantenimiento, 1 sala donde se guardan materiales, 1 sala donde antiguamente se realizaba extracción de miel (Pequeña), tanque de agua, 1 salón que funcionaba antiguamente como centro de interpretación que se conecta con un espacio de quincho y galerías, 1 oficina donde está el Centro Operativo del PNTrs.
- Los Servicios Sanitarios: 2 sanitarios, más 2 duchas. Por fuera piletas para el lavado de utensilios, caldera a leña.
- Las Fuentes de agua potable: No hay agua potabilizada, pero la perforación que hay es de buena calidad.
- El Alojamiento: no hay alojamientos en la zona. Existe un área de acampe con 4 fogones con sus respectivas mesas, y un fogón central. Aquí también se encuentra la zona destinada al estacionamiento.
- Los patrullajes no se realizan de forma sistemática, durante el horario en el que funciona el destacamento, el personal de mantenimiento se encuentra allí.

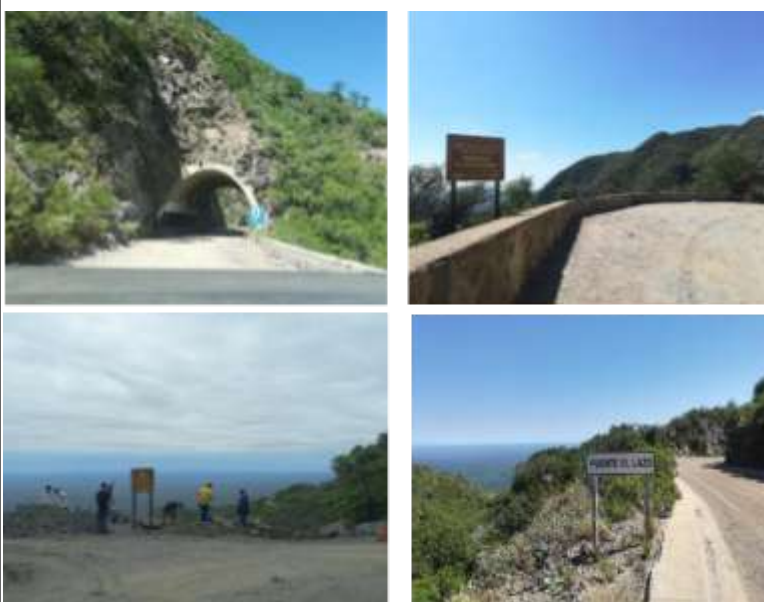
- La interpretación se limita en la actualidad al sendero “el renacer del bosque”, antiguamente funcionó allí un centro de interpretación del que no quedan materiales.
- Los encuentros con personal: siempre que arriben en el horario de trabajo del personal de mantenimiento de la provincia, o algún trabajador del PNTrs.
- La regulación y el control: escasa y limitada al encuentro con el personal en el lugar.

En relación a los caminos internos (picadas) y senderos en el PNyRF, además del sendero peatonal de 50 m en la zona 1 y el sendero interpretativo “El renacer del bosque”, existen once picadas que pueden ser recorridas por los visitantes, pero que no están diseñadas para este fin: Del cadillo, Cortafuego, De la luz, Del Divisadero, Central, Diagonal, Del Boyero, Del Boyero II, Del Río, Del Aljibe y Sur. Estas fueron generadas con diversos objetivos no vinculados al uso público que se evidencia en la cartelería (Manejo del fuego, tareas operativas del AP, llegada a parcelas de investigación, entre otras), pero actualmente no tienen ningún tipo de señalización que impida su recorrido. En la actualidad no existe mayor claridad sobre las diferencias propuestas para el uso, manejo o diseño entre “senderos” y “picadas”.

1) Sendero peatonal “Los túneles” corto, parte desde el Destacamento 1, en la parte superior del PNyRF : se encuentra bien demarcado, en buen estado, no cuenta con cartelería normativa.



2) Sendero vehicular sobre RP 51, parte desde el Destacamento 1 y finaliza luego del 4 mirador: no se presenta como un sendero vehicular, sino como El Camino de los Túneles. La cartelería que existe es vial y normativa, es confusa debido a la diversidad de colores y materiales. Los miradores en algunos casos son riesgosos por la falta de barreras físicas que marquen el fin de la zona de uso público.



3) Sendero Interpretativo “El renacer del bosque”, parte desde el Destacamento 2: la huella se encuentra bien demarcada, la cartelería se encuentra deteriorada, no existen marcas que indiquen que se continúa con el recorrido correcto ni cartelería indicativa para no tomar por error una picada.



3.7. Valores de conservación

Por valor de conservación se entiende a una característica o proceso natural, cultural o socioeconómico de importancia presente en el AP (y/o entorno) que le da sentido a la conservación de dicha unidad. Siguiendo esta definición, los valores incluyen paisajes, ecosistemas, comunidades, poblaciones de especies, procesos

naturales, sociales, culturales e históricos de valor científico, nacional, regional o local, incluyendo algún interés particular de los actores relacionados con el área (guía APN).

Los valores de conservación propuestos en el siguiente plan son:

Recursos naturales

- El bosque de *Aspidosperma quebracho-blanco* como comunidad emblema del área.
- El bosque serrano de horco quebrachos sobre el faldeo
- El ecotono, bosque serrano-bosque de llanura, es una zona de alta diversidad y gran valor paisajístico.
- La Represa Los Talas y La Corzuela
- Arroyo Quebrada la Mermela
- Las siguientes especies de fauna silvestre ³:
 - Pecarí Quimilero (*P. wagneri*)
 - Boa arcoíris (*E. alvarezi*)
 - Loro hablador (*A. aestiva*)
 - Cóndor Andino (*V. gryphus*)
 - Lagartija de las sierras (*C. serranus*)
- Comunidad de anfibios y aves acuáticas.

Geología

- El tramo de la ruta provincial 28, desde la localidad de Las Palmas hasta Chancaní ha sido incluido en los circuitos de turismo geológico de la provincia (Agencia Córdoba Turismo) y reconocido como sitio de interés geológico nacional (Sapp et al, 2008) por el Segemar (Servicio Geológico y Minero Argentino). Este circuito y sitio de interés geológico que incluye a la Quebrada de la Mermela radica su importancia científica en que presenta, como en ningún otro lugar de la provincia, la transición entre rocas metamórficas formadas en ambientes muy profundos de la corteza terrestre y cómo estas se ponen en contacto, por sobre corrimiento, con litologías de niveles más superficiales. Este contacto también marca el límite entre dos ambientes geológicos de muy diferentes edades y características: un Terreno Pampeano de edad Precámbrico-Cámbrico (600-500 Millones de años) en la Sierra de Pocho y un Terreno Famatiniano de edad Ordovícica (490-450 Ma) en las sierras de San Luis, Ulapes y Las Minas (La Rioja). Este límite, que está representado por

³ La conservación de estas especies es relevante porque contribuye a la de otras especies ya sea por la conservación de los ambientes de los cuales depende o del abordaje de las problemáticas que los amenazan a nivel local y nacional.

la Falla de Pocho-Guasapampa (una estructura que se ha mantenido activa desde el Cámbrico hasta el presente) y su historia de tantos millones de años puede ser analizada en este tramo.

Asimismo, la zona tiene un alto valor como patrimonio geológico, pues presenta interés petrológico, tectónico y geomorfológico-paisajístico. En el PNYRF afloran sedimentos carboníferos portadores de la flora de Gondwana. Este tipo de sedimentos fosilíferos son muy escasos en la provincia y sus afloramientos son muy santuarios en todo el territorio provincial.

CAPÍTULO 4. ZONIFICACIÓN

4.1. PARQUE NATURAL Y RESERVA FORESTAL NATURAL

La zonificación interna de un AP consiste en una subdivisión de carácter funcional que ordena el uso del espacio con base en los objetivos de conservación de la misma. El objetivo de hacerla es mantener o mejorar el estado de conservación del patrimonio natural y cultural de cada zona de manejo, por medio de la regulación y de los usos y actividades permitidas en el AP (APN, 2010).

Las zonas propuestas para el AP son: Zona intangible, Zona de uso especial, Zona de uso público extensivo y Zona de uso público intensivo, respetando las categorías de conservación de Parque y Reserva (figura 34).

A los fines de incorporar el Destacamento 1 dentro de la zonificación se calculó un área de influencia de 1100 metros periféricos al límite del PNYRF.

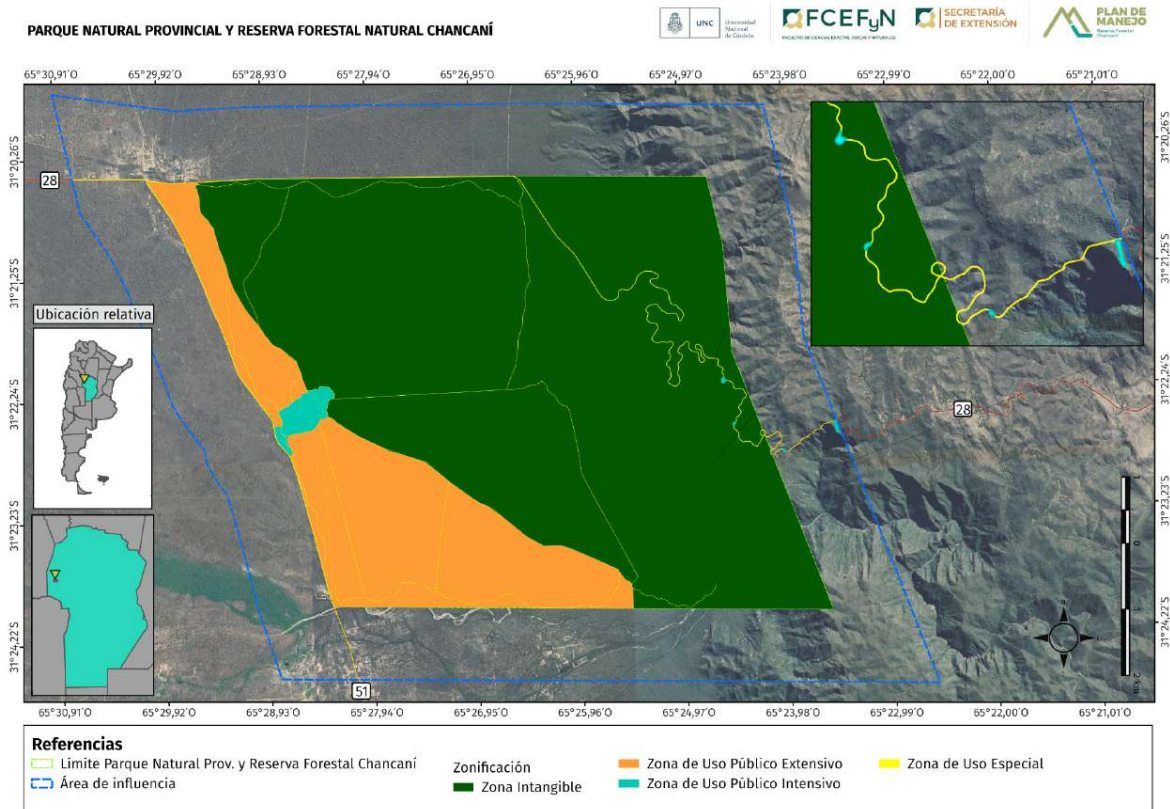


Figura 34. Mapa de zonificación del PNYRF sobre la base de los objetivos de conservación del AP propuestos por el PM. Se detalla el área de influencia de 1100 metros para incorporar el Destacamento 1 dentro de la zonificación.

4.1.1. Zona intangible (ZI)

Se considera como tal al área categorizada como Parque Natural Provincial (ver 1.2.2) que ocupa 3896 ha aprox. Allí se encuentran las comunidades mejor conservadas del Bosque Chaqueño, tanto de bosque serrano como de los quebrachales de la llanura, las especies de fauna asociadas y la riqueza de formas de relieve que le confieren una singular belleza paisajística. En concreto, es la zona que reúne la mayor cantidad de valores de conservación propuestos, con mayor protección del patrimonio natural y máximas restricciones al uso. Se busca privilegiar procesos naturales evolutivos y de regeneración. Las actividades permitidas se relacionan con la vigilancia, medidas de manejo esenciales para la conservación de los recursos y el mantenimiento de los procesos naturales del

ambiente presente. Se permitirá actividad de investigación de bajo impacto, siempre con los permisos correspondientes.

El sector alto de la ZI es atravesado por la ruta N° 28 que pasa por Los Túneles y presenta varios miradores, por lo que en este PM, ese sector de la ruta, es considerada como zona de uso intensivo (ZUI).

Normas de uso

-Queda prohibido el acceso al público general. En los accesos a la zona se mantendrá cartelería que explicita esta prohibición.

-Las tareas de control y vigilancia serán efectuadas de acuerdo al protocolo establecido a tal fin.

-Queda prohibido el acceso a investigadores sin permiso de investigación.

-Elevar propuesta a Vialidad Nacional para la implementación de reductores de velocidad en sitios clave y la incorporación de la Circulación vehicular por la ruta 28 en todo el límite del PNYRF y sobre camino del Cadillo a Chancaní con máxima de 60 km/h.

-Es obligatorio retirarse de la zona llevando los residuos generados durante la estancia.

-Queda prohibido extraer ningún elemento de esta zona

4.1.2. Zona de uso especial (ZUE)

Se considera de uso especial a sitios particulares, más bien dispersos que son necesarios para instalaciones y servicios como lo son caminos, picadas, senderos, cortafuegos, la toma de agua, canales y represas y pista de aterrizaje que en total ocupan 52 ha dentro del AP. En la figura 34 se observa una red de caminos, picadas y senderos que cubren unos 50 km en el PNYRF y conectan casi toda el área con excepción del faldeo de la montaña en zonas escarpadas. Así se garantiza el acceso al sistema de combate de incendios y otras actividades de vigilancia, científicas y de control en general. De los senderos actuales (ver 3.6) sólo el sendero del “Renacer del Bosque” se propone como de uso turístico y será tratado en la Zona de uso intensivo.

La ruta N° 28 es la que atraviesa los Túneles y provee acceso al llano comunicando con la Provincia de La Rioja, tiene hasta ahora un bajo grado de impacto y hasta es beneficiosa en una función no específica como cortafuegos, pero el avance de la obra de pavimentación aumentará el tránsito de automóviles y de motos (creciente

ya en la zona de los túneles) a un nivel que puede generar contaminación, atropellamiento, muerte de animales y mayor ingreso de cazadores. La ruta, en la zona alta, presenta amenazas considerables al ambiente. La gran afluencia de visitantes a la zona de Los Túneles (debido al reciente asfalto y los nuevos miradores instalados) produce una cantidad de basura que no tiene dónde tratarse o ser trasladada, representando un problema con pocas respuestas. Esto incrementa la amenaza de incendios y también de derrubios que ya son importantes. Luego, esta ruta se convierte en una línea recta que bordea el límite norte del PNYRF, donde a pesar de ser de ripio, los vehículos actualmente alcanzan velocidades importantes. Si se asfaltara, deberán considerarse reductores de velocidad, pasafaunas y una importante cartelería alertando acerca del impacto sobre la fauna a través de ruidos y posibles atropellamientos, así como la precaución especial debido a que toda la zona tiene un alto riesgo de incendio.

Las represas se hicieron en la época en que funcionaba la Estancia Los Pocitos, cerca del área de la actual administración, abastecidas de agua del río que provenía cerca del puesto La Quebrada. Se utilizaba para riego de la Estancia y proveía a los vecinos también. Hoy la represa de mayor tamaño (La corzuela) se encuentra revegetada por lo que ha perdido esta función. La represa más pequeña (Los Talas) actualmente fue impermeabilizada con una membrana para retener el agua, volver a formar el espejo y permitir el ingreso de fauna. Es una necesidad que se sostenga esta acción para beneficio de la fauna.

En cuanto al canal, este se ubica en paralelo al camino de ingreso al PNYRF y une El Cadillo con Chancaní. Actualmente tiene sectores donde está revegetado, la fauna silvestre lo usa como refugio, los caballos de la zona y eventualmente puede proveer agua en caso de incendios. Dada las restricciones marcadas por la aridez de la zona y la escasez de agua posterior a las lluvias, se insta a mantener este canal en buenas condiciones.

La pista de aterrizaje es parte del sistema de control de incendios de base natural y tiene un tanque australiano para proveer agua que representa una amenaza sobre algunas especies de la fauna silvestre (ver 3.3).

Por último, el puesto La Quebrada (ver figura 34) se encuentra en el límite sur sobre el río. Esta ubicación es estratégica porque allí baja el tendido de electricidad, tiene agua, es un sector de fácil ingreso al PPyRNP y muy alejado del sector de administración. Por tal motivo, se propone construir una caseta o puesto de vigilancia con instalaciones adecuadas para su uso como refugio y/o base de trabajo para personal de guardaparques, mantenimiento o investigadores autorizados puedan desarrollar tareas específicas. Del mismo modo, puede establecerse una

caseta en el puesto Del Río (en el límite sur oeste) para tareas de vigilancia fundamentalmente.

Normas de Uso

-Es obligatorio retirarse de la zona llevando los residuos generados durante la estancia.

-Es obligatorio mantener niveles de ruido por debajo de los 60 db.

4.1.3. Zona de uso público extensivo (ZUPE)

Comprende unas 1027 ha dentro del AP, principalmente categorizada como Reserva Forestal Natural, con ambientes naturales alterados por usos diversos. En esta zona se pueden llevar a cabo trabajos de investigación, uso público de bajo impacto, recreación, educación ambiental y capacitaciones a los pobladores. Es necesario capacitar a personas locales sobre las ventajas de la conservación de esta AP, sus recursos, el ecosistema y también las correspondientes al Plan de Manejo del Fuego.

La mayor superficie está ocupada por la formación del bosque del abanico aluvial, una porción más restringida de Bosque Serrano, el bosque de transición y el bosque de llanura.

Su estado de conservación es regular debido a diferentes usos a lo largo de la historia. Uso extensivo tanto forestal como ganadero y también uso intensivo que funcionó con riego, motivo por el cual se construyó infraestructura como corrales, acequias, aguadas, caminos y puestos. También se observan cicatrices de incendios.

Se promueve la reconstrucción del sistema natural y la restricción de actividades ilegales, ilícitas o no autorizadas.

El ingreso a la picada diagonal se propone específicamente para grupos pequeños que arriben al AP con el objetivo de realizar observación de aves, o con un fin académico vinculado al reconocimiento de algún/algunas especies. En este caso es fundamental que los visitantes lo recorran acompañados de personal del área por los riesgos asociados al terreno (picaduras, perderse, deshidratación, etc) y que se haya aprobado un permiso previo para desarrollar. Se propone cerrar el acceso (con tranqueras) a las picadas que se internan en el PFYRN para que no ingrese público no autorizado. De esta manera se puede controlar a los visitantes y su impacto, resguardar su seguridad y garantizar que no ocurran fuegos inesperados.

Normas de uso

-Es obligatorio retirarse de la zona llevando los residuos generados durante la estancia.

-Es obligatorio controlar que el número de personas que ingresen a las picadas no sea mayor a 20 y que todas tengan el permiso correspondiente para hacerlo.

4.1.4. Zona de uso público intensivo (ZUPI)

La Zona de Uso Intensivo ocupa 44 ha dentro del AP y se divide en dos, Zona 1 en la serranía y Zona 2 en la llanura (figura 34).

Estas zonas representan importantes Oportunidades Recreativas según la metodología de ROVAP. La Zona 1 está representada por el área del Destacamento 1 y los miradores. Algunos de estos han sido ampliados durante los últimos años y junto a la pavimentación de la ruta, se considera que es fundamental establecer barreras físicas que limiten hasta dónde puede llegar el visitante ya que tiene zonas peligrosas por derrumbes.

Oportunidad Recreativa en la Zona 1:

Experiencias principalmente en vehículos particulares y turísticos, o en bicicletas, a lo largo de todo el sendero vehicular. Descenso en destacamento 1 donde se encuentra el acceso al sendero corto que lleva hacia una vista panorámica de la Quebrada de la Mermela, por otra parte, y a medida que se siga avanzando, el visitante podrá conocer los cinco túneles y los cuatro miradores donde podrán descender para apreciar el paisaje y tomar fotografías en los sectores con vistas panorámicas. De parte de los visitantes puede haber un sentido de la aventura, pero hay poca necesidad de realizar actividad física. Es posible encontrarse con otros visitantes a lo largo del recorrido, y según la época del año, puede existir congestión en las zonas de estacionamiento que deben estar bien delimitadas en cada mirador. Aquí la adecuación e instalación de nueva cartelería jugará un rol importante, ya que en muchas ocasiones los vehículos no frenan en el destacamento, aunque sería recomendable que lo hagan para registrarse, de manera tal que se pueda conocer el número real de visitantes que llegan en cada momento del año, y recibir las recomendaciones para la visita por parte del personal. La misma permitirá unificar el recorrido, marcar el inicio y final del mismo, informar las recomendaciones para la visita, y principalmente dotar de contenido el circuito.

En síntesis, se sugiere que la Oportunidad 1 en la zona que va desde el destacamento de los túneles hasta el último mirador, sea dirigida a los visitantes que vienen a recorrer el Camino de los Túneles y a observar sus vistas panorámicas sobre el AP pero sin el objetivo de descender. Se trata de un perfil de visitante al

cual no le resulta problemático encontrarse con otros visitantes durante el recorrido, y que podríamos incluir dentro del denominado turismo de masas. Los impactos asociados a esta propuestas son los que ya existen en el PNYRF , y se supone que minimizarán con un mejor manejo del AP a través de la cartelería sugerida y de una presencia mayor de personal en la zona.

Oportunidad Recreativa en la Zona 2:

Se ubica en el límite oeste de la unidad y se ingresa por el camino que une El Cadillo con Chancaní. Allí se encuentra el área de administración, que es un predio de unas 5 ha donde se emplaza infraestructura de ingreso, recepción y servicios. Es un área con alto grado de alteración debido al uso que ha tenido históricamente y que tiene actualmente. Fue el casco de la estancia Los Pocitos. Es el área de mayor movimiento de personas ya sea visitantes, personal de guardaparques, mantenimiento, servicios educativos e investigadores. Es por lo tanto, la zona que demanda mayor inversión en infraestructura, mantenimiento, mejoras y nuevas propuestas, aquí se manifiesta la necesidad de un presupuesto aprobado y sostenido en el tiempo.

En este sector se encuentra establecida una población de tucos-tucos desde hace aproximadamente 10 años, por lo cual se sugiere que, previo a realizar algún tipo de modificación (permitida dentro de las consideraciones del presente PM), se realicen estudios del impacto que podría provocar sobre tal población para evitar su desaparición en el área.

Se espera que los visitantes que lleguen aquí se encuentren motivados por conocer el PNYRF y vivenciar el bosque chaqueño. Aquí solo se podrá acceder con vehículos hasta el sector destinado a estacionamiento. Los visitantes tendrán la oportunidad de ser recibidos por personal de AP, recorrer a pie el sendero interpretativo “El renacer del Bosque” y acampar en el área. Aquellos que busquen realizar avistajes de aves o conocer algún lugar en particular enmarcado dentro de una visita educativa, podrán utilizar alguna picada destinada para tal fin. El recorrido deberá ser acompañado por personal del AP, con el fin de evitar los riesgos asociados a las características de la zona, especialmente en la temporada estival. La experiencia podrá ser enriquecida sumando una caminata nocturna a la represa “Los Talas” y ofreciendo un check list para observadores de aves, que podría ser descargado antes de la visita o entregado en el lugar. Antes de iniciar los recorridos, deberán pasar por el Centro de Visitantes donde se realizará el registro, y disfrutaran de un espacio que les permitirá conocer la historia socio ambiental del AP, y la importancia que tiene la misma para la zona y para toda la provincia.

Además este espacio estará disponible para charlas educativas, talleres, actividades de investigación y encuentros de la comunidad local.

Hay instalaciones para talleres, capacitaciones y educación en general que requieren mejoras. Se encuentra la vivienda de guardaparques, sanitarios comunes, estacionamiento y la instalación de servicios de agua y electricidad.

La actividad turística ofrece una oportunidad única y fundamental para promover la conexión de los visitantes con los valores de las ANPs, haciendo de esta una fuerza potencialmente positiva para la conservación. Pero para que esta oportunidad sea aprovechada es necesario que exista planificación y ordenamiento del uso público del AP, además de una decisión clara sobre qué mostrar a los visitantes y cómo evitar que la presencia de los mismos vaya en detrimento de los objetivos de conservación del AP. (Huang, 2011; Shih, 2011; Liu, 2013 citado en Yu-Fai, Spenceley, Anna, Hvenegaard, Glen y Buckley, Ralf (eds.) 2019).

También existe una zona de servicios (Camping, baños, sanitarios, etc.) que requiere algunas mejoras. Los baños se encuentran deteriorados y son escasos. No hay una clara indicación de la ubicación posible de las carpas y sobre todo de dónde estacionar los vehículos.

La existencia de un centro de visitantes que ha sido relativamente reparado en la actualidad permite proponer que funcione como un espacio dinamizador de las actividades, para que los diferentes actores del territorio puedan hacer uso, abriendo las puertas del AP a su área de influencia. En este sentido, la comunidad podría utilizarlo como un espacio para la puesta en valor y la integración de los conocimientos locales. La Universidad como espacio para que se cursen maestrías, talleres o cursos, o para la realización de pasantías, voluntariados y trabajos de campo. La escuela podría aprovecharlo como un aula abierta para abordar diversos temas juntos a los estudiantes de todos los niveles. Sobre este último punto, sería importante enriquecer las experiencias a través del diseño de actividades de educación ambiental en contacto directo con la naturaleza, material didáctico y cartillas educativas vinculadas a especies de valor especial; ambientes prioritarios para la conservación o servicios ambientales que se generan en el AP; y sugerencias de actividades para profundizar los temas centrales una vez que los visitantes retornen a sus instituciones educativas.

Se sugiere que un espacio del mismo esté dedicado a Ricardo Luti, contando su historia, poniendo en valor su aporte a la conservación de la naturaleza y como impulsor de las Áreas Protegida en la provincia (Cabe destacar que ya existe un cartel en parte exterior que fue colocado en un homenaje realizado en el lugar en 2010).

Se propone que las funciones de este centro y del personal a cargo, indispensable para su funcionamiento, sean:

- Contar con exposiciones permanentes y temporales que permitan al visitante interpretar el ambiente del chaco seco que conserva el PNYRF, haciendo foco en sus características principales, especies emblemáticas o de valor especial, servicios ambientales, objetivos de conservación del AP, usos históricos del territorio, historia de los pobladores originarios, criollos y actuales de la zona, entre otros. Servirá como introducción a los temas del lugar, teniendo siempre en cuenta que la información se presentará a través de soportes diversos como paneles, audiovisuales, etc., no existiendo aquí dentro contacto directo con el recurso, pero teniendo como objetivo motivar e invitar a los visitantes a recorrer y experimentar luego el AP a través del sendero propuesto.
- Recibir, informar y orientar a los visitantes sobre las actividades permitidas en la zona de uso público.
- Llevar adelante el registro de entrada y salida de visitantes.
- Mencionar las reglamentaciones y cuestiones vinculadas al comportamiento en el AP.
- Servir como punto de partida para que los guías de turismo, de sitio o el personal del AP puedan introducir a los visitantes al PNYRF .
- Posibilitar la venta de productos y artesanías elaboradas por la comunidad local.
- Tener un espacio acondicionado para el dictado de cursos de posgrado, maestrías, charlas, visitas de escuelas, talleres con la comunidad local, etc.
- Ser la base de comunicación de primeros auxilios y seguridad.

La generación de residuos no tiene un plan de manejo. Se acumula en un área determinada sin separación ni enterramiento. Tiene un costo muy elevado retirar los residuos y trasladarlos. Por lo que se sugiere generar áreas de compostaje con residuos húmedos y un sitio demarcado y controlado para enterramiento de residuos secos. Ningún visitante debe dejar allí residuos para lo que es necesario la presencia de cartelería.

En síntesis, la oportunidad en la Zona 2 de Uso Intensivo estará orientada a un segmento de visitantes que arriban al lugar con la finalidad de realizar una actividad específica como observación de aves, campamentismo, senderismo, actividades de educación ambiental o de investigación científica, lo que podría enmarcarse dentro del turismo especializado. Por el interés de este tipo de visitante, la información previa con la que cuenta y el tamaño de los grupos, se espera que el impacto sobre la Zona 2 sea menor, y para ello será fundamental el ordenamiento de la zona de uso público a través del diseño del sitio, cartelería sugerida y presencia de personal en el área.

Normas de Uso

-Se prohíbe el acampe y caminatas fuera de los sitios habilitados para tal fin, y sin el debido permiso. En la Zona 1 el acampe y fogatas quedan totalmente prohibidos. En la Zona 2 el área de acampe requiere de registro previo para su uso; se permite hacer fuego únicamente en el fogón y asadores habilitados.

-El uso del sendero El Renacer del Bosque se realizará con previo registro con el Guardaparque. El número máximo de personas por día en el sendero será de 40 personas con una restricción de carga simultánea de 20 personas. Los visitantes deberán informar su regreso en la oficina de informes del área de servicios al visitante.

-Retirarse de la zona llevando los residuos generados tanto en caminatas como en el camping.

4.1.5. ZONA DE AMORTIGUAMIENTO (ZAM)

Es el área externa y contigua al AP, donde se promueve la integración de la conservación del patrimonio natural y cultural con las actividades socioeconómicas locales en el marco del desarrollo sostenible. Esto busca reducir el impacto negativo del entorno hacia el interior del AP y de ésta hacia el entorno, con lo que constituye la zona que requiere mayor esfuerzo de gestión (APN, 2010). Para lograr un adecuado diseño y planificación de la ZAM es sumamente importante realizar talleres participativos con representantes de cada sector (turístico, agropecuario, educativo, de gestión, entre otros) a modo que se discutan las interacciones entre pobladores locales, el uso de suelo, el uso público, el aprovechamiento y puesta en valor de los recursos naturales y culturales. En este PM se definió una ZAM mínima e indispensable que incluya el Destacamento 1 (que técnicamente se ubica en tierras por fuera del AP), debido a que es el sector con mayor afluencia turística, más amenazas hacia la conservación y desde donde avanza la obra de pavimentación.

Resulta vital trabajar en la ZAM para garantizar la perpetuidad de los objetivos de conservación del AP y su entorno. Esto se debe a que el AP está en constante interacción con los elementos que lo rodean, que incluye, localidades, campos privados, tierras agrícolas, otras ANPs, zonas turísticas, entre otros. Ampliar el área de influencia del AP por fuera de los límites de la misma colaboran a contrarrestar el efecto borde y el aislamiento biológico, que atentan contra los objetivos de conservación. Además, es frecuente que las fuentes de problemas y amenazas se encuentren en el entorno del AP así como también los beneficiarios directos y

primarios de la protección de los bienes y servicios ambientales y las oportunidades para fortalecer sus objetivos de conservación (APN, 2010).

Por todo lo detallado, se exhorta a un trabajo en conjunto con todos los actores locales dentro de esta ZAM, sin estar circunscrita necesariamente a límites específicos, para garantizar los objetivos de conservación del AP.

4.2. CORREDORES BIOLÓGICOS

Los corredores biológicos son concebidos como herramientas de gestión para integrar y conectar las especies, las comunidades biológicas y los procesos ecológicos, sobre todo en territorios muy modificados y donde las ANPs son pequeñas y/o se diagnostican con un alto grado de aislamiento.

En la región existe el Corredor del Chaco Árido (ver 1.2.4), aunque como en todo los corredores biológicos de Argentina estos no están muy desarrollados y no presentan un marco legal ni una planificación definida, convirtiéndose en “corredores de papel”.referenciar mapa (pag 116 de APN 2010)

En 1999 la creación de corredores biológicos en el Chaco fue proyectada por la Administración de Parques Nacionales (APN) que hoy cubren unos 2 500 000 hectáreas —lo que solo representa el 4 % de esta ecorregión. El Chaco argentino ocupa unas 60 millones de hectáreas donde alternan bosques, sabanas y humedales. En el Chaco viven poblaciones de grandes mamíferos amenazados como el tapir (*Tapirus terrestris*) y el oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridáctila*). Es beneficioso conservar corredores biológicos porque significan una comunicación continua o casi continua de ANPs rodeadas por un ambiente poco propicio para sostener la biodiversidad. Los corredores proveen hábitats con distintos grados de importancia para tipos específicos de biodiversidad al permitir el flujo de genes, individuos y especies entre las ANPs y ayudan a mantener los procesos ecológicos de cada ambiente.

En la Provincia de Córdoba el corredor del Chaco se creó para proteger la mayoría de la superficie de Chaco Árido. Incluye bosques de llanura en buen estado de conservación, bosques degradados, bosques serranos, arbustales, salinas y lagunas saladas. La vegetación de este corredor es un mosaico característico del Chaco Occidental, con comunidades vegetales en distinto estado sucesional y grado de alteración.

Las ANPs que quedan comprendidas dentro de este corredor son Refugio de Vida Silvestre Paso Vejo, Refugio de Vida Silvestre Monte de las Barrancas, Reserva Provincial de Uso Múltiple Salinas Grandes y el reciente PNTrs, a tan solo 43 km del

PNyRF . Se propone arbitrar los medios para conservar los ecosistemas entre el PNTs y el PNyRF, por ejemplo, a través de convenios con propietarios adyacentes (figura 35). No solo se ampliaría el área del PNyRF, que ocupa una superficie muy pequeña para conservar los procesos ecológicos, las comunidades vegetales y la fauna asociada, sino que además ayudarían a largo plazo a la agricultura y la ganadería, cuyos rendimientos también podrían verse afectados si los suelos se deterioran.



Figura 35. Cartelería al costado de la Ruta Nacional 28, en campo vecino al norte del PNyRF.

CAPÍTULO 5. PLANIFICACIÓN

5.1. OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y PROGRAMACIÓN

Atento a los objetivos de conservación y del presente PM, se determinaron las siguientes estrategias de manejo y gestión que conducen a atender las principales problemáticas que afectan los valores de conservación definidos y descritos en el diagnóstico.

Implementación del Plan de Manejo

El presente PM está diseñado para un ciclo de gestión de seis años, con una evaluación a medio término (tres años) y se implementará a través de Planes Operativos Anuales (POA), los cuales sirven para ordenar acciones a desarrollar en el período de un año, asignando responsables, participantes, y otros recursos para asegurar la implementación de las acciones indicadas en cada estrategia de gestión. Es importante que además se especifique el resultado esperado para así poder evaluar el cumplimiento de la acción.

Programa de fortalecimiento institucional

Objetivo 1: Dotar al PNYRF con el personal y equipamiento necesario para el cumplimiento de los objetivos del PM.

<i>Estrategia</i>	Fortalecer el servicio de Guardaparques del PNYRF
<i>Líneas de acción</i>	Incorporar Guardaparques al plantel de personal existente para que puedan cumplir horario rotativo entre ambos destacamentos.
	Mejorar las instalaciones de vivienda para Guardaparques con funciones en ambos destacamentos.
	Proveer de vehículos para el traslado de personal al AP.
<i>Seguimiento y Evaluación</i>	-Cantidad de Guardaparques incorporados al personal.

<i>Estrategia</i>	Dotar de equipamiento e insumos básicos para las tareas de Guardaparques
<i>Líneas de acción</i>	Proveer de radios para la comunicación de los Guardaparques entre Destacamentos ya que la señal de telefonía es deficiente.
	Renovar y mantener el stock de herramientas manuales y equipamiento mediano (segadora, motoguadaña, motosierra, generador, etc.)
	Proveer de un fondo de dinero fijo para compra de combustible y otros insumos menores.
<i>Seguimiento y Evaluación</i>	Presencia de los elementos citados en los destacamentos

Programa de Conservación de Biodiversidad

Objetivo 1: Controlar las especies exóticas invasoras (EEI) que amenazan la integridad de los valores de Conservación.

<i>Estrategia 1</i>	Monitoreo y control de la especie jabalí (<i>Sus scrofa</i>)
<i>Líneas de acción</i>	Capacitación del personal del PNYRF en técnicas de control y manejo de la especie.
	Realizar talleres/actividades educativas con los pueblos vecinos al PNYRF acerca de la problemática que supone la presencia de animales exóticos en la región haciendo foco en el jabalí (<i>S. scrofa</i>) y la importancia ecosistémica de conservar las especies nativas.
	Realizar un Plan de acción con propuestas dentro del PNYRF y zona de influencia, que incluya protocolos de vigilancia y alerta temprana sobre la presencia de la especie.
	Promover acuerdos de acción conjunta con entidades provinciales, municipales y nacionales en el marco de las tareas de vigilancia y manejo de la especie.
<i>Seguimiento y Evaluación</i>	-Certificado de asistencia a capacitaciones del personal del PNYRF. -Registro de cantidad de capacitaciones realizadas con los pueblos vecinos al PNYRF y cantidad de personas que asisten a los talleres. -Documento del Plan de manejo.

Estrategia 2	Investigación sobre la Liebre europea (<i>Lepus europaeus</i>), Paloma Bravía (<i>Columba livia</i>) y gorrión (<i>Passer domesticus</i>).
Líneas de acción	Promover el desarrollo de proyectos de investigación sobre los impactos actuales y posibles impactos a futuro (positivos y negativos) que puede provocar la presencia de las especies sobre el ecosistema, con el objeto de evitar asignar esfuerzos en el caso de no ser conveniente y desarrollar un plan de acción en el caso de encontrar afectación por la especie.
Seguimiento y Evaluación	-Cantidad de proyectos de investigación realizados.

Estrategia 3	Extracción y control de paraísos y moras
Líneas de acción	Extraer desde raíz los ejemplares de paraísos y moras en sectores del canal y realizar un control mecánico posterior.
	Incorporar en los talleres de educación ambiental la problemática de especies de plantas invasoras, resaltando, por ejemplo, su elevado consumo de agua y el impacto a nivel del paisaje en otras áreas montañosas.
Seguimiento y Evaluación	-Monitoreo mensual de rebrote y nuevas plántulas post intervención. -Vigilancia anual sobre el área intervenida. -Registro de cantidad de talleres educativos y participantes.

Estrategia 4	Controlar la invasión del lepidóptero <i>Megalopyge</i> sp. y sus potenciales daños sobre los quebrachales
---------------------	---

Líneas de acción	Coordinar con especialistas las tareas necesarias para la determinación taxonómica de <i>Megalopyge sp.</i> (ver 3.1).
	Elaborar un plan de acción, en conjunto con los Guardaparques del PNTrs, para el monitoreo poblacional de la especie y la confirmación de la presencia de especies enemigas naturales en los sitios afectados: por ejemplo, avispas y moscas parásitos endógenos de larvas y pupas, entre ellos los géneros <i>Architas</i> y <i>Euphorocera</i> (Díptera: Tachinidae), para larvas y <i>Trachysphyrus garciaferreri</i> (Hymenoptera Ichneumonidae); <i>Brachimeria</i> (<i>Pseudobrachimeria</i>) <i>cónica</i> (Hymenoptera: Chalcididae), según Fiorentino y de Medina (1992).
	Promover la investigación sobre la ecología de esta especie (y otras afines), con especial atención a la especificidad de su dieta y los efectos sobre la vegetación.
	Evitar el uso de insecticidas para langostas en la superficie afectada, ya que elimina los controladores biológicos naturales de esta especie.
Seguimiento y Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Informes anuales interinstitucionales (PNTrs-PNyRF). - Registros de trabajos finales, tesis o informes que den cuenta de investigaciones realizadas o en proceso en la zona.

Objetivo 2: Disminuir la presión directa sobre la vegetación serrana.

Estrategia	Impedir la extracción de especies nativas de helechos y cactus
Líneas de acción	Instalar cartelería que facilite la identificación de estas especies, revalorizando la belleza de su floración en el caso de los cactus y de la forma de sus hojas en el caso de los helechos. A su vez comunicar sobre la prohibición de extracción de cualquier especie de un AP.

	Integrar en la folletería, ficha del área y otros formatos de información turística, la diversidad de estos grupos considerando los ambientes donde se los encuentra, tanto en el paisaje serrano como en el de llanura, remarcando la prohibición de extracción.
Seguimiento y Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Vigilancia sobre eventos de extracción o daño. - Registro de infracciones.

Objetivo 3: Profundizar el conocimiento sobre la restauración de los matorrales dentro de la RFN.

Estrategia	Integrar enfoques sobre la dinámica sucesional de las comunidades secundarias de llanura para evaluar la posibilidad de pastoreo estratégico.
Líneas de acción	Convocar a especialistas en conservación y manejo de bosques y fauna de la región para generar mesas de diálogo en conjunto con la gestión del PNYRF.
	Incorporar los datos de las investigaciones de Alaggia (INTA Villa Dolores-CONICET) a las parcelas permanentes de monitoreo de vegetación y diseñar un protocolo de medición propio para el AP.
	Evaluar el riesgo de incendio en zonas de matorrales a partir de datos estacionales.
Seguimiento y Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Informes sobre acumulación de biomasa (sobre todo de media a muy alta inflamabilidad), regeneración de especies leñosas, registros de fauna. - Elaboración de plan de pastoreo estratégico para la RFN entre la AA y el INTA Villa Dolores.

Objetivo 4: Controlar el ingreso de animales domésticos al PNYRF.

Estrategia 1	Manejo del ingreso de perros domésticos (<i>Canis lupus familiaris</i>) y gatos domésticos (<i>Felis silvestris catus</i>) al PNYRF
Líneas de acción	Establecer un protocolo de aviso ante presencia de animales domésticos abandonados en la ruta o en el PNYRF y línea de acción posterior.
	Realizar actividades educativas de capacitación sobre la importancia de la tenencia responsable de los animales domésticos, dirigido a escuelas vecinas y localidades aledañas.
	Promover acuerdos de acción conjunta con entidades nacionales, provinciales y/o municipales para la realización de campañas de castración gratuita en las localidades vecinas al PNYRF.
Seguimiento y Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> -Documento donde se detalle el protocolo de aviso ante el encuentro con animales domésticos abandonados. -Registro de cantidad de talleres realizados con los pueblos vecinos al PNYRF. -Cantidad de personas que asisten a los talleres. -Cantidad de campañas de castración realizadas.

Estrategia	Manejo del ingreso de Cabras (<i>Capra aegagrus hircus</i>) y vacas (<i>Bos taurus</i>) al PNYRF
Líneas de acción	Realizar estudios sobre el impacto (negativo y positivo) que provocan la presencia de tales especies en el PNYRF para la determinación de acciones de manejo acorde a los objetivos de conservación del PNYRF.
Seguimiento y Evaluación	-Registro de cantidad de investigaciones abocadas a la temática y resultados obtenidos.

Objetivo 5: Disminuir la presión directa sobre la fauna nativa.

Estrategia 1	Establecer mecanismo para evitar la cacería de fauna silvestre nativa en el PNYRF
Líneas de acción	<p>Realizar talleres con pobladores locales sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Importancia y valor de la existencia de las especies nativas para la región a nivel ecosistémico, turístico como incentivo de conversión de la práctica de caza en aquellas que estén en consonancia con los objetivos de conservación, ej: visitas guiadas y también económico (ej. beneficios de la presencia de presas para el puma (<i>Puma concolor</i>) para evitar la predación sobre el ganado). - La normativa provincial relacionada a cacería de especies exóticas (fuera de AP), reguladas anualmente por la Secretaría de Ambiente y Cambio Climático: ej. Jabalí (<i>Sus scrofa</i>) (resoluciones anuales emitidas por la Secretaría de Ambiente y Cambio Climático) y Liebre europea (<i>Lepus europaeus</i>) (Ley N° 8060 Caza comercial de liebre).
	<p>Desarrollar e implementar un protocolo de vigilancia de ingreso de cazadores y posterior acción para los casos de encuentros.</p>
Seguimiento y Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> -Registro de cantidad de ingresos de cazadores. -Cantidad de personas que asisten a los talleres. -Documento con el protocolo de vigilancia y planillas con el registro de las observaciones directas obtenidas a partir de las recorridas.
Estrategia 2	Minimizar los efectos de la contaminación sonora en la zona de los túneles
Líneas de acción	<p>Informar en el 1° túnel que se encuentran en un AP y deben mantener comportamientos acorde con el cuidado del ecosistema (ej. no generar ruidos excesivos, no arrojar basura, entre otras que serán indicadas en el programa de recursos recreativos-turísticos).</p>

	Colocar cartelería indicativa NO TOCAR BOCINA antes del ingreso a cada túnel (siendo el 1º túnel el más importante por su longitud).
	Fomentar la realización de estudios sobre la cantidad de vehículos y personas que ingresan a los túneles y miradores para poder establecer normas de ingreso y tiempo de permanencia de turistas para minimizar el impacto sobre la biodiversidad que habita el lugar.
Seguimiento y Evaluación	-Informe sobre la colocación de cartelería y el registro de cantidad de visitantes que tocan bocina en los túneles -Mantenimiento de cartelería en buen estado.

Estrategia 3	Minimizar eventos de atropellamientos
Líneas de acción	Elevar propuesta a Vialidad Provincial sobre la colocación de reductores de velocidad en puntos estratégicos para obligar la disminución de la velocidad en la zona de los túneles y en especial la recta de la RP28 y RP51.
	Elevar propuesta a Vialidad Provincial para la colocación de cartelería sobre la ruta y miradores: -indicativa de velocidad máxima permitida -indicativa de sitio de paso de fauna silvestre -Informativa sobre la ecología de la fauna silvestre que habita el ecosistema chaqueño.
	Elevar propuesta a Vialidad Provincial para la construcción de pasafauna en los sitios identificados (a partir de estudios previos) con mayor eventos de atropellamientos.
Seguimiento y Evaluación	-Autorizaciones de Vialidad Provincial. -Construcción de reductores, pasafauna, y colocación de cartelería.

Estrategia 4	Controlar el uso de Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT) o “drones”
Líneas de acción	Prohibir el uso de VANT como medida precautoria, otorgando la capacidad de intervención a los Guardaparques del PNYRF para el control y vigilancia, hasta la creación de normativa regulatoria por parte de la autoridad de aplicación provincial.
Seguimiento y Evaluación	-Registro de cantidad de eventos de uso de drone.

Estrategia 5	Evitar eventos de ahogamientos de fauna en el tanque australiano
Líneas de acción	Reemplazar los dispositivos existentes con elementos nuevos
	Analizar e implementar mejoras en el diseño del sistema presente con el objetivo de aumentar la perduración en el tiempo.
Seguimiento y Evaluación	-Renovación de dispositivos. -Registros de eventos de ahogo de fauna.

Estrategia 6	Conservar la población de tucos- tucos (<i>Ctenomys bergi</i>) dentro del PNYRF
Líneas de acción	Evaluar el impacto en la población de tucos-tucos de las actividades actuales y propuestas para la Zona de Uso Intensivo, especialmente cercano al Destacamento 2.
	Instalar cartelería específica que oriente a los visitantes a escuchar el sonido de esta especie y promover su cuidado, estacionando únicamente en lugares permitidos y respetando los senderos.

Seguimiento y Evaluación	- Registro de la especie en función del aumento de visitantes y actividades derivadas del uso público.
---------------------------------	--

Estrategia 7	Evitar que se produzca la práctica de manipulación y/o hostigamiento de fauna silvestre dentro del PNYRF
Líneas de acción	En el ingreso al destacamento 2 informar que se encuentra prohibida la manipulación y/o hostigamiento de fauna silvestre, informando las consecuencias que esto trae para la fauna (alteración de comportamiento y estrés al individuo) y para la persona (riesgo de zoonosis). Acción especial para los/as que hacen o promueven avistajes y/o fotografía de fauna silvestre.
	Cartelería en el sendero interpretativo que dirija la intención de los visitantes a respetar a la fauna silvestre. Ejemplos “respetemos a la fauna que habita la región” o “Mantené la distancia, respetá a la fauna y conservemosla entre todos/as”.
Seguimiento y Evaluación	-Registro de casos de personas que realizan la práctica

Objetivo 6: Contribuir con la recolonización de la comunidad de anfibios y aves acuáticas asociadas a las represas del PNYRF.

Estrategia 1	Reactivar el funcionamiento de las represas Los Talas y La Corzuela, y mantener la integridad de ambientes asociados al arroyo de la Quebrada la Mermela.
Líneas de acción	Evaluar el desempeño de la impermeabilización de la represa Los Talas sobre la biodiversidad faunística.
	Reactivar la represa La Corzuela (utilizando los resultados de los estudios de evaluación del desempeño de la represa Los Talas).

	Cuidar la integridad de los ambientes asociados al arroyo de la Quebrada la Mermela de posibles disturbios antrópicos como la acumulación de basura o escombros.
Seguimiento y Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> -Cantidad de trabajos de investigación sobre el desempeño de la impermeabilización de la represa Los Talas. -Reactivación de la represa La Corzuela. -Cartelería colocada.

Programa de Recursos Recreativos-Turísticos

Objetivo 1: Ordenar las zonas de oportunidades recreativas y sus actividades.

Estrategia 1	Adecuar la cartelería en las zonas de oportunidades recreativas¹.
Líneas de acción en Zona 1	Sendero corto a vista panorámica de la Quebrada de la Mermela: no requiere readecuación ni rediseño del recorrido, solo cartelería que identifique la existencia del mismo, sumado a otros dos carteles interpretativos que permitan dotar de contenido a este recorrido, sumándole un atractivo peatonal a la zona alta del AP.

Sendero Vehicular:

- Inicio del recorrido: en el destacamento 1 (justo antes del comienzo del primer túnel), cartel con recomendaciones para la visita e invitación a frenar para registrarse en el destacamento y recorrer el sendero corto que parte desde allí.
- Túnel 1: información histórica sobre la construcción de Los túneles. Además de la información histórica, sumar una frase que desaliente los túneles como puntos de observación, a través de la señalización, evitando que los visitantes se estacionen allí ya que no hay banquina, y se producen desmoronamientos de forma frecuente. Señalizar los 4 túneles restantes. Si bien sólo 2 de los miradores se encuentran en esta zona intangible, se incorpora aquí información para todos ellos para dar continuidad a este sendero vehicular. Con el objetivo de concentrar el descenso de visitantes en los miradores:
- Mirador 1: Cartel del perfil del paisaje, descripción de los ambientes de valor especial que conserva el AP.
- Mirador 2: Cartel del perfil del paisaje y algunas especies de árboles que se pueden reconocer en el lugar.
- Mirador 3: Cartel del perfil del paisaje y algunas especies de aves que se pueden observar durante el recorrido y un mamífero y un reptil representativos de ambos grupos taxonómicos que también habitan la zona serrana (ej. lagartija de las sierras (*Cnemidophorus serranus*) y *Corzuela parda* (*Mazama gouazoupira*)).
- Mirador 4: Cartel del perfil del paisaje y descripción de la geología del área. Aquí particularmente cambia el paisaje por la aparición de “filitas” por lo que es pertinente que aparezca en la información presentada.
- Cartel de fin del recorrido: usted se encuentra en la Reserva Natural Chancaní, y aquí finaliza el circuito de túneles y miradores, se sugiere retornar hacia la localidad de Las Palmas. Si sigue bajando por la ruta continuará camino a la Rioja, el paisaje que lo acompañará será el los Bosques del Chaco Árido. Más adelante se encontrará con el

	<p>empalme con la RP 28 que lo llevará hasta el Destacamento Chancani y la localidad de Chancaní. Se sugiere sumar como información importante si continúan hacia abajo el área se vuelve árida y no hay agua superficial.</p>
<p>Líneas de acción en Zona 2</p>	<p>Colocación de un cartel grande con plano del área de uso público que indique la ubicación del área de acampe, inicio de senda “el renacer del bosque”, destacamento, centro de visitantes, sanitarios, zona de estacionamiento, represas, ex-vivero.</p>
	<p>Readecuación, remarcación y renovación de la cartelería del sendero el “Renacer del Bosque”: incorporar señalización de Cabecera de senda: nombre de la senda, dificultad, duración del recorrido e incorporar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cartel 1: Te invitamos a conocer una maravilla ¿Estás preparado? - Cartel 2: Perfil del paisaje y descripción de lo que se ve. - Cartel 3: Especies de fauna silvestre (reptiles, aves y mamíferos) asociadas al ecosistema de bosque chaqueño de llanura.
	<p>Incorporar al recorrido la represa “Los talas” y “La Corzuela” (luego de su reactivación), para ello además de sumarlo al circuito se sugiere construir un deck con baranda limitando el avance de los visitantes, y evitando el impacto en la estructura del suelo por apisonamiento en esta parte, que por su anegamiento en algunos momentos del año es más frágil. También la instalación de cartelería informativa, que describa brevemente la contribución a la biodiversidad faunística en general, la existencia de las represas, y la referencia de algunas especies de anfibios y aves acuáticas asociadas a las represas.</p>
	<p>Señalización de Cierre para cada uno de las picadas o senderos no habilitados, a través de un cartel que diga “Fin de área de uso público. No pasar”</p>

	Retomar el tema del sendero vinculado al impacto del fuego en el bosque, sumarle invitaciones a utilizar los sentidos de diversas maneras en cada parada, para que los visitantes puedan reconectarse con la naturaleza a través de este recorrido.
	Demarcación de las parcelas en el sitio de acampe: hasta 8 parcelas.
	Demarcación del sitio de estacionamiento.
	Readecuación de uno de los espacios techados que se encuentra en desuso, como refugio para acampantes en casos de que las condiciones meteorológicas lo requieran. Esto es importante en el marco de la gestión de riesgos para visitantes en AP.
	Refuncionalizar y readecuar el espacio del Centro de Interpretación con el objetivo de que se convierta en un Centro de Visitantes. Para ello será necesario realizar el diseño del sitio y un guión interpretativo específico, que logre motivar, agradar, refugiar y guiar adecuadamente a los visitantes; logrando la motivación suficiente para que estos se interesen más por el patrimonio de la AP.
	Crear áreas de compostaje con residuos húmedos y un sitio demarcado y controlado para enterramiento de residuos secos. Ningún visitante debe dejar allí residuos para lo que es necesario la presencia de cartelería para promover que los residuos se retiren junto al visitante.
	Contar con materiales didácticos y audiovisuales para instituciones educativas. Tener disponibles para la consulta publicaciones especializadas sobre la biodiversidad de la región.
Seguimiento y Evaluación	-Informe con la identificación y número de cartelería nueva instalada y readecuada en cada Zona. -Informe donde se presente la demarcación de los sitios de acampe y estacionamiento.

	<ul style="list-style-type: none"> -Readecuación y refuncionalización de las instalaciones indicadas. -Creación de área de compostaje y su mantenimiento. -Lugar físico o virtual donde se encuentre el material didáctico y audiovisual, y publicaciones especializadas sobre la biodiversidad de la región.
--	--

Estrategia 2	Adecuar la infraestructura y equipamiento de las la Zona 1 y Zona 2 de oportunidades recreativas.
Líneas de acción en Zona 1	Construir o instalar sanitarios para los visitantes, para minimizar impactos negativos actuales vinculados a la generación de residuos y el riesgo de incendios.
	Equipar con folletería, paneles y material audiovisual para incentivar a los visitantes a recorrer y experimentar los senderos y experiencias propuestas.
	Proveer de material para el registro de visitantes por los Guardaparques.
Líneas de acción en Zona 2	Diseñar e instalar exposiciones permanentes y temporales en el Centro de Visitante que permitan interpretar los valores de conservación y objetivos de conservación del AP.
	Equipar con folletería, paneles y material audiovisual para incentivar a los visitantes a recorrer y experimentar los senderos y experiencias propuestas.
	Equipar el Centro de Visitantes con publicaciones especializadas sobre la flora, fauna y otros valores de conservación de la región para consulta en el lugar.

	Construir un deck con baranda en la represa “Los talas” y “La Corzuela” para limitar el avance de los visitantes y evitar el impacto en la estructura del suelo por apisonamiento, que por su anegamiento en algunos momentos del año es más frágil.
Seguimiento y Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Número de folletos de diversos temas (historia del ecosistema, biodiversidad presente) - Número de exposiciones anuales, talleres, charlas, etc. - Registro del deck y su aprovechamiento.

1 Todos los carteles deberán tener el recorrido, y una referencia que indique “usted está aquí” señalando en qué punto del recorrido se encuentra. Además se debe incorporar en los carteles de recorrido información vinculada al manejo del fuego en la zona.

Objetivo 2: Reducir el impacto de visitantes en las sendas.

Estrategia	Identificar indicadores de Límite de Cambio Aceptable (LAC) para el monitoreo de sendas
Líneas de acción	Registrar la cantidad de visitantes en las sendas, épocas del año con mayor uso, y datos sobre el estado anterior de las mismas y su evolución.
	Determinar la frecuencia de tareas de mantenimiento de las sendas.
	Capacitar al personal del AP en diseño y construcción de senderos.
	Detectar y corregir impactos negativos.
	Evaluar la evolución del sendero.
Seguimiento y evaluación	- Ensanchamiento de la senda: remoción de suelo y/o vegetación por pisoteo u otros disturbios, creados por el uso de los visitantes, fuera del ancho original de la senda.

	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de suelo: el suelo de la senda se encuentra por debajo del nivel original. Para ello se deberá medir distancia máxima vertical entre la superficie del piso del sendero y la línea imaginaria que une los bordes del sendero, especificando la profundidad máxima: 0-20 cm; 20-40cm; >40cm. - Sectores anegados y charcos de agua: las áreas que frecuentemente se encuentran inundadas y que los visitantes tratan de sortear ensanchando la senda o generando una nueva. Estimar la superficie afectada. - Presencia de sendas sociales: estas sendas parten del sendero principal y no son planificadas. Especificar número y longitud. - Presencia de sendas paralelas: sendas que se utilizan como atajos para evitar tramos de senda con dificultades (mal drenado, mucha pendiente, etc.) - Escurrimiento sobre la senda: indicar si el agua corre a lo largo de la senda o la atraviesa. Mencionar si se observan cárcavas de más de 10 cm de profundidad y un metro de largo, especificar número y profundidad máxima. - Raíces y piedras expuestas en el sector de circulación: raíces y rocas expuestas por erosión como resultado del pisoteo, el agua, etc. - Desmoronamientos: desprendimiento de suelo y/o rocas sobre la senda. - Deslizamiento de suelo: movimiento en masa de suelo sobre la senda o cerca de la misma. - Otros problemas derivados del uso de caballos, bicicletas u otro medio de transporte. Volteo de árboles o extracción de vegetación próxima a la senda.
--	---

Programa de Educación Ambiental

Objetivo 1: Consolidar a la educación ambiental como herramienta de gestión para la Conservación del área

Estrategia	Implementar y sostener procesos educativos y canales de comunicación por medio de
-------------------	--

	proyectos planificados y evaluados.
Líneas de acción	Elaborar material interpretativo que permita al visitante familiarizarse con la biodiversidad y el ambiente donde se encuentra.
	Elaborar proyectos educativos que garanticen la continuidad de la relación entre el PNYRF con la comunidad educativa de la región.
	Evaluar y optimizar el uso de los manuales educativos ya existentes para el área.
	Realizar cursos de capacitación y actualización para guías de sitio y de turismo preferentemente locales.
	Elaborar un documento de estudio específico para la formación de guías.
Seguimiento y evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Número de proyectos participativos con la comunidad vecina sobre su relación con la biodiversidad en el AP. - Número de folletos sobre los valores de conservación de la AP. - Número de medios que contienen información sobre la AP. - Número de talleres educativos. - Número de talleres de capacitación.

Programa de Manejo del Fuego

Objetivo 1: Monitoreo de material vegetal combustible en el PNYRF y área periférica (1 km)

Estrategia 1	Relevamiento de campo de las clases: Media Combustibilidad (Matorrales cerrados), Alta Combustibilidad (Matorrales abiertos) y Muy Alta Combustibilidad (Pastizales).
Líneas de acción	Talleres de trabajo para coordinar esquema de recolección de datos de campo y monitoreo.
	Establecer indicadores de densidad de material combustible por zonas del PNYRF y área periférica (1 km).
	Recolección de datos de campo mediante metodología concertada.
	Comparación de datos recolectados con datos históricos.
	Generar informes anuales de evolución de las coberturas de material vegetal combustible en el PNYRF y área periférica (1 km)
Seguimiento y evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Número de talleres generados - Datos de las clases de coberturas actualizados - Cantidad de informes anuales

Estrategia 2	Generación de mapas de combustibilidad actualizados del PNYRF y área periférica (1 km).
Líneas de acción	Talleres de trabajo sobre metodologías de creación de mapas supervisados de materiales combustibles.
	Creación de mapas supervisados de materiales combustibles del PNYRF y área periférica (1 km).

	Generar informes de mapas supervisados de materiales combustibles del PNYRF y área periférica (1 km).
Seguimiento y evaluación	- Número de talleres generados - Número de mapas disponibles

Objetivo 2: Campañas de prevención y concientización para evitar incendios, destinadas a pobladores locales y turistas que arriben a la región

Estrategia 1	Talleres con actores claves de las localidades cercanas al PNYRF.
Líneas de acción	Generar un mapa de actores claves de las localidades cercanas al PNYRF para realizar talleres de prevención y concientización para evitar incendios.
	Realizar los talleres con estos actores claves identificados (por ej. establecimientos educativos, personal de municipios, personal de seguridad local, entre otros).
	Registrar los resultados de los talleres y generar informes de evaluación de los mismos.
Seguimiento y evaluación	- Número de talleres generados. - Informes de evaluación.

Estrategia 2	Generación de material de divulgación y cartelería de prevención de incendios para los turistas que arriben a la región.
Líneas de acción	Talleres de trabajo para evaluar estrategias de comunicación para la prevención de incendios en la región.
	Creación de folletos y cartelería para la prevención de incendios.
	Evaluación del impacto de las campañas de prevención mediante encuestas a turistas y registro de eventos de riesgo de incendios.
Seguimiento y evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Número de talleres - Cantidad de material de divulgación y cartelería realizado - Encuestas realizadas

Objetivo 3: Formación permanente de los empleados del PNYRF para respuesta temprana a incendios

Estrategia A	Mantener actualizada la formación de los empleados del PNYRF para garantizar la respuesta temprana a incendios
Líneas de acción	Elaborar un documento de registro de la formación, de los empleados del PNYRF, en materia de prevención de incendios. Establecer objetivos de fortalecimiento en la temática.
	Realizar cursos y talleres sobre los aspectos que se consideren necesarios reforzar en materia de prevención de incendios.

	Evaluar anualmente los resultados de los talleres o cursos realizados y establecer nuevos objetivos de fortalecimiento en la temática para futuras capacitaciones.
Seguimiento y evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Número de talleres y cursos. - Documentos de registro de formación permanente del plantel de empleados del PNYRF.

Objetivo 4: Mantenimiento de la infraestructura para la prevención de incendios

Estrategia A	Actualizar anualmente el registro de materiales e infraestructura del PNYRF para prevención de incendios
Líneas de acción	Elaborar un documento de registro de materiales e infraestructura actuales del PNYRF para prevención de incendios: matafuegos de uso doméstico, mochilas de agua, tanques de agua, estado de las picadas y cortafuegos, vehículos, entre otros.
	Realizar un seguimiento anual del estado para todo el material e infraestructura cotejado.
	Evaluar y elaborar informes de los materiales e infraestructura defectuosos, en mal estado, faltantes y comunicarlo a la autoridad de aplicación.
Seguimiento y evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Número de documentos anuales de registro de materiales e infraestructura actuales del PNYRF. - Número de informes de estado de los materiales e infraestructura del PNYRF.

Programa de Vinculación Interinstitucional y Conectividad entre ANPs

Objetivo 1: Fortalecer el vínculo entre las Universidades y la Autoridad de Aplicación a través de la co-construcción de conocimientos sobre el AP y su aplicación.

Estrategia	Consensuar temas prioritarios que resulten de interés para el desarrollo del AP y para el sector académico
Líneas de acción	Vincular la base de datos de los permisos de investigaciones con las líneas de acción propuestas en este PM, especialmente con aquellas que demandan estudios específicos y otras prioritarias en relación a los Valores de Conservación.
	Promover las Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS) de estudiantes de Biología, Geología, las tecnicaturas en Turismo, Guardaparques y otras afines, así como los trabajos finales de grado y posgrado.
	Promover eventos de comunicación pública de la ciencia (congresos, jornadas, reuniones, etc.) sobre las investigaciones que se realizan en el PNYRF y alrededores, generando mesas de debate entre el sector académico, de gestión del AP, el INTA Villa Dolores, organizaciones de productores y el gobierno.
	Alentar a la participación activa del sector académico, de gestión del AP y del gobierno en la revisión de la normativa ambiental.
	Reglamentar y garantizar el funcionamiento de la “Comisión Científica de Áreas Naturales”.

	Disponer de personal en Secretaría de Ambiente que realice las tareas específicas de vinculación como la detección temas de investigación/problemáticas a responder, convoque a especialistas, coordine eventos, asista a la comunicación, entre otros.
Seguimiento y Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Registro y evaluación de trabajos académicos realizados, propuestos y requeridos por este AP (y sus actualizaciones futuras), por área y/o problemática. - Convenios entre Secretaría de Ambiente y Universidades. - Libro de resúmenes de trabajos presentados a eventos.

Objetivo 2: Promover la conectividad del área con otras ANPs de la región.

Estrategia 1	Implementar el funcionamiento del Corredor Biológico del Chaco Árido
Líneas de acción	Diseñar e implementar talleres participativos con productores de la zona y especialistas del INTA-Villa Dolores para la búsqueda conjunta de un manejo sostenible en el marco de la Ley de Bosques.
	Establecer convenios específicos con propietarios cercanos al AP para disminuir la presión sobre la fauna silvestre y promover la creación de corredores internos para su conservación.
	Promover el intercambio de experiencias entre el personal de Guardaparques del PNTrs, Refugio de Vida Silvestre Paso Viejo, Refugio de Vida Silvestre Monte de las Barrancas, Reserva Provincial de Uso Múltiple Salinas Grandes y el PNyRF .
Seguimiento y Evaluación	-Número de hectáreas conservadas y declaradas como parte del corredor

Estrategia 2	Fortalecer el intercambio de leña del PNYRF por conservación de Tabaquillo y el Maitén en la Reserva Hídrica Provincial Pampa de Achala (RHP).
Líneas de acción	Extraer leña proveniente del mantenimiento de las picadas cortafuego y la leña de campana sobre las picadas de la Zona de Uso Intensivo del PNYRF.
	No extraer los ejemplares secos en pie de la Zona Intangible y la Zona de Uso Extensivo ya que son un hábitat importante para la conservación de fauna.
	Incorporar en los programas de Educación Ambiental de la Secretaría de Ambiente los beneficios de esta estrategia: disminución de riesgo de incendio en Chancaní, conservación de especies emblemáticas para la protección de cuencas hídricas en Achala, entre otros.
	Diseñar folletería específica para las familias receptoras de leña que viven dentro de la Reserva Hídrica Provincial Pampa de Achala (RHP), comunicando los beneficios del programa de intercambio.
Seguimiento y Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Informes sobre la cantidad de leña entregada. - Registro de talleres, entrega de folletería y encuestas sobre el programa.

Programa de Conservación de Cuencas y Mejoramiento Hídrico

Objetivo 1. Proteger las cabeceras de las cuencas hídricas que aportan al PNYRF

Estrategia	Promover recuperación y conservación de la cubierta vegetal de las cabeceras de las cuencas hídricas
-------------------	---

Líneas de acción	Generar campañas de concientización general en la zona y, especialmente, entre los propietarios de la tierra de las zonas de cabecera de cuenca.
	Generar un plan de incentivos y facilidades para una fuerte reforestación en las zonas.
	Generar un plan de monitoreo y alertas de incendio en la zona.
Seguimiento y Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la cobertura vegetal en las áreas degradadas. - Cambio de uso de la tierra en la zona buffer al PNYRF.

Programa de Control y Mitigación de Peligrosidad por Deslizamientos de Laderas

Objetivo 1. Controlar los eventos de deslizamientos en la zona de la Quebrada de La Mermela y el escarpe de la falla de Pocho.

Estrategia	Saneamiento y mejoramiento de los taludes y macizos rocosos inestables
Líneas de acción	Relevamiento perentorio del estado de los taludes y macizos rocosos para establecer una zonificación a fin de priorizar los puntos críticos que requieren acciones de remediación y saneamiento urgente.
	Implementar medidas correctivas y de sostenimiento en los puntos críticos.
	Colocación de cartelería y señalización de las áreas peligrosas avisando de los riesgos en cada una de ellas.
	Establecer un protocolo para el cierre del tramo de ruta al tránsito en los días o eventos de lluvias.

	Establecer una red de puntos fijos y sistema de monitoreo de los desplazamientos en taludes y zonas de deslizamientos del entorno cercano a la ruta. Medir mediante interferometría radar la tasa de movimiento en cada área.
Seguimiento y Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de obras realizadas. - Cantidad de carteles y señalizaciones implantadas. - Presencia de una red de puntos fijos de medición y relevamientos por interferometría radar.

Estrategia	Monitoreo de la deformación de los taludes y macizos rocosos inestables
Líneas de acción	Relevamiento perentorio de los desplazamientos y deformaciones de los taludes y macizos rocosos para establecer una zonificación a fin de priorizar los puntos críticos que requieren acciones de remediación y saneamiento urgente.
	Establecer una red de puntos fijos y sistema de monitoreo de los desplazamientos en taludes y zonas de deslizamientos del entorno cercano a la ruta.
	Medir y monitorear mediante interferometría radar la tasa de movimiento en cada área.
Seguimiento y Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Relevamientos por interferometría radar realizados. - Construcción de una red de puntos fijos de medición de alta precisión.

REFERENCIAS

- Abdala, C. S., Acosta, J. L., Acosta, J. C., Álvarez, B. B., Avila, L. J., Blanco, M. G., Bonino, M., Boretto, J. M., Brancatelli, G., Breitman, M. F., Cabrera, M. R., Cairo, S., Corbalán, V., Hernando, A., Ibarzüengoytía, N. R., Kacoliris, F., Laspiur, A., Montero, R., y Morando, M., Universidad, I. M. L. 2012. Categorización del estado de conservación de las lagartijas y anfisbenas de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología, 26(1), 215–248.
- Acosta, L.E., y Peretti, V.A. 1998. Complemento a la descripción de *Bothriurus cordubensis* (Scorpiones, Bothriuridae) con anotaciones sobre patrones evolutivos del género en Argentina. *Revue Arachnologique*, 12 (10), 1998: 95-108.
- Agencia Córdoba Turismo.
<https://www.cordobaturismo.gov.ar/turismo-minero-circuito-geologico-tanti/>
- Angelelli, V., Schalamuk, I.B., y Fernández, R., 1980. Los yacimientos no metalíferos y de rocas de aplicación de la región Centro-Cuyo. Secretaría de Estado de Minería. *Anales* 19, 261 pp. Buenos Aires.
- APN, 2010. Guía para la elaboración de Planes de Gestión de Áreas Protegidas. Administración de Parques Nacionales.
- Argañaraz J. P., Gavier Pizarro G., Zak M. y Bellis, L. M. 2015. Fire Regime, Climate, and Vegetation in the Sierras de Córdoba, Argentina. *Fire Ecology*. <https://doi.org/10.4996/fireecology.1101055>.
- Arnosio, J. 1995. Secuencias piroclásticas del complejo volcánico de Pocho, Provincia de Córdoba. Trabajo Final. Universidad Nacional de Córdoba (inédito), 78 p., Córdoba.
- Arnosio, M., Popridkin, C., Báez, W., y Bustos, E., 2014. El volcanismo terciario: Complejo Volcánico Pocho. En Martino, R.D. y Guerreschi A.B. (Eds.): *Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba*. 19º Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 623-647. Córdoba.
- Astini, R.A., y Del Papa, C.E., 2014. Cubierta sedimentaria paleozoica superior. En Martino, R.D. y Guerreschi A.B. (Eds.): *Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba*. 19º Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 393-419. Córdoba.
- Barazangi, M. y Isacks, B. 1976. Spatial distribution of earthquakes and subduction of the Nazca Plate beneath South America. *Geology* 4: 686-692.
- Barton, N., Lien, R. y Lunde, J., 1974. Engineering classification of rock masses for the design of tunnel support. *Rock Mechanics*, 6(4), pp 189-236, 1974. DOI: 10.1007/BF01239496.
- Bertolino, S.R.A. y Baldo, E.G.A., 1998. Crystallinity, b₀ parameter and polytype study of phyllosilicates in a low-grade metasedimentary sequence from Sierra de Pocho, eastern Sierras Pampeanas, Córdoba, Argentina. *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía* 21-A: 48-49.

- Ballari, S. Cirignoli, A. Winter, S. Cuevas, M. Merino, M. F. Monteverde, M. L. Barrios-García, M. M. Sanguinetti, N. Lartigau, J. Kin, B. Relva, M. S. M. A. 2019. Sus scrofa. En: SAyDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Bieniawski, Z.T. 1976. Exploration for rock engineering: Proceedings of the Symposium on Exploration for rock engineering , Johannesburg, Balkema, 1, 1976, pp 97-106.
- Bieniawski, Z.T., 1973. Engineering classification of jointed rock masses. Civil Engineer in South Africa, 15(12), pp 335-343, 1973.
- Bieniawsky, Z.B. 1986. Engineering Rock Mass Classfications. Willey.USA. 250p.
- Boixadós R. y J. Farberman. 2016. Oprimidos de muchos vecinos en el paraje de nuestra habitación. Tierra, casa y familia en Los Llanos de La Rioja colonial. Boletín del Instituto de Historia Argentina y Americana “Dr. Emilio Ravignani”, Tercera serie, núm. 31.
- Bonalumi A., R. Martino, E. Baldo, J. Zarco. J. Sfragulla, C. Carignano, P. Kraemer, M. Escayola, A. Tauber, A. Cabanillas, E. Juri y B. Torres, 1999. Hoja Geológica 3166-IV, Villa Dolores. Provincias de Córdoba, La Rioja y San Luis. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 250, 123 p. Buenos Aires.
- Bonalumi, A.A., Sfragulla, J.A., Pérez, D., Rubio, M., Guerreschi, A., López, A. y Gozávez, M., 2001a. Cuarzo en la Provincia de Córdoba. Su calidad química. 7º Congreso Argentino de Geología Económica, Actas 2: 89-95. Salta.
- Bonalumi, A.A., Sfragulla, J.A., Pérez, D., Rubio, M., Guerreschi, A., López, A. y Gozávez, M., 2001b. Feldespato en la Provincia de Córdoba. Su calidad química. 7º Congreso Argentino de Geología Económica, Actas 2: 97-101. Salta.
- Bordehore, L. J. 2016. Manual de estaciones geomecánicas. Madrid 2016. ISBN 8496140555, 9788496140554.
- Cabido, J. D., López, A. D. y Tulián, O. S. 1995. Acuicultura y Pesca en la Provincia de Córdoba: Diagnóstico de Situación y Propuestas de Manejo y Gestión. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables. Provincia de Córdoba.
- Cabrera Á.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. En Kugler WF (Ed.) Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería. Tomo 2. 2a edición. Acme. Buenos Aires. Argentina. Fascículo 1. pp. 1-85.
- Cabrera, M.R. 2017. Reptiles del centro de Argentina. Universidad Nacional de Córdoba.
- Calvo S., Coirini R., Reynero N., Salvador L., Visintini L. A. y von Müller A. 2005. Valorización de uso directo e indirecto del bosque nativo. Una

experiencia en la pedanía Chancaní, provincia de Córdoba. Inédito, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, 42p.

Camino, M y Torres, R. 2019. *Parachoerus wagneri*. En: SAYDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Consultado el día 1 de febrero de 2022. <http://cma.sarem.org.ar/es/especie-nativa/parachoerus-wagneri>.

Capitanelli, R. 1979. Clima. En Vásquez, J.; R. Miatello y M. Roqué (eds). Geografía física de la Provincia de Córdoba. Boltd, Buenos Aires. pp. 45-138.

Carignano C.A. 1999. Late Pleistocene to recent climate change in Córdoba province, Argentina: geomorphological evidence. *Quaternary International* 57-58:117-134.

Carignano, C. y Cioccale, M. 1997. Landscapes antiquity of the Central Sierras Pampeanas (Argentina): geomorphic evolution since the Gondwana times. 4° International Conference On Geomorphology. *Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria. Abstracts* 3:104. Torino, Italy.

Carignano, C., Cioccale, M. y Rabassa, J. 1999. Landscape antiquity of the Central Eastern Sierras Pampeanas (Argentina): Geomorphological evolution since Gondwanic times. *Zeitschrift für Geomorphologie, NF, Supplement Band* 118, 245-268. Berlin-Stuttgart.

Carignano, C.A. 1996. Evolución geomorfológica de las planicies en la Provincia de Córdoba durante el Pleistoceno superior. *Revista del Instituto de Geología y Minería* 11:7-26.

Carignano, C.A. 1997a. Caracterización y evolución durante el Cuaternario superior de los ambientes geomorfológicos extraserranos en el noroeste de la Provincia de Córdoba. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba (inédita), 208 p., Córdoba.

Carignano, C.A. 1997b. El Holoceno de la Provincia de Córdoba. *Revista del Instituto de Geología y Minería de la Universidad Nacional de Jujuy*; Lugar: San Salvador de Jujuy; Año: 1997 vol. 11 p. 1 - 20.

Carranza, C. A. y M. Ledesma, 2005. Sistemas Silvopastoriles en el Chaco Árido. *IDIA XXI. Forestales*. Ed. INTA. Año V N° 8: 240-246.

Carranza, M. L., Cabido, M. R., y Acosta, A. 1992. Las comunidades del Parque Natural Provincial y Reserva Forestal Natural Chancani, provincia de Córdoba. *Lilloa*. 38 (1).

Castillo A. , Lazos Chavero E., Caballero K., Quijas S., Flores A., Galicia C., Martínez L., Saldaña A., Sánchez M., Maass M., Ávila P., Martíne Y., Galindo L.M., y Sarukhán, J. 2016. Marcos conceptuales interdisciplinarios para el estudio de los servicios ecosistémicos en América Latina. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Césari, S.N., 2014. Las floras del Paleozoico superior. En Martino, R.D., Guerreschi A.B. (Eds.): *Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba*. 19° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 421-434. Córdoba.

- Conti, G. y Díaz, S. 2013. Plant functional diversity and carbon storage - an empirical test in semi-arid forest ecosystems. *Journal of Ecology*, 101(1), 18–28. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12012>.
- Cristallini, E., Domínguez, A., Ramos, V. y Mercerat, E. 2004. Basement double-wedge thrusting in the northern Sierras Pampeanas of Argentina (278S) Constraints from deep seismic reflection. En McClay, K.R. (ed.) *Thrust tectonics and hydrocarbon systems*. American Association of Petroleum Geologists, Memoir 82: 65-90, Tulsa.
- Cruden D. M. y D. J. Varnes 1996. "Landslides types and processes", in Turner, A. K. y R. L. Schuster (eds.), *Landslides: Investigation and Mitigation*. Transportation Research Board. Special report 247, National Academy Press, Washington D.C., pp. 36-75.
- Dávila, F.M, Astini R.A. y Jordan T.E. 2005. Cargas subcorticales en el antepaís andino y la planicie pampeana: evidencias estratigráficas, topográficas y geofísicas. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 60:775-786.
- Demartis, M., Aragón, E., Coniglio, J.E., Pinotti, L.P., D'Eramo, F., Agulleiro Insúa, L.A., Maffini, M. N., Petrelli, H.A. y 2012. Geoquímica y metalogénesis de las pegmatitas y granitos asociados del sector sur del distrito Comechingones, Córdoba. *Serie Correlación Geológica* 28 (1): 103-116.
- Demarchi, D.A. y García Ministro, A. 2007. Distribución de linajes parentales nativos en poblaciones de la provincia de Córdoba. *Revista Argentina de Antropología Biológica*; vol. 9, no. 2. ISSN: 1853-6387. P: 171-174.
- Dingman, S.L. 1994. *Hidrología Física*. Publicación de Macmillan, 575p.
- eBird. (s.f). eBird: An online database of bird distribution and abundance. eBird, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Consultado el 20 de junio de 2022. <http://www.ebird.org>.
- Forti Torrens, M. 2007. *Desarrollo y validación de un modelo de adecuación de hábitat (HSI) para el Loro hablador (Amazona aestiva) en el Chaco Argentino*. Córdoba: [s./n.].
- Freeman, GE, Copeland, RR, Rahmeyer, W. y Derrick, DL 1998. Determinación de campo del valor n de Manning para arbustos y vegetación leñosa. *Enfoques de ingeniería para la restauración de ecosistemas*. doi:10.1061/40382(1998)7.
- Freeman, G.T. 1991: Cálculo del área de captación con caudal divergente en base a una cuadrícula regular. *Informática y Geociencias*, 17:413-22. *CienciaDirecta*.
- Gardner, S.M., Cabido, M., Valladares, G.R., y Diaz, S. 1995. The influence of habitat structure on arthropod diversity in Argentine semi-arid Chaco forest. *Journal of Vegetation Science* 6 (3), 349-356. DOI:10.2307/3236234.
- Galliski, M.A., 1993. La Provincia Pegmatítica Pampeana. I: Tipología y distribución de sus distritos económicos. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 49 (1-2): 99-112.

- Galliski, M.A. y Sfragulla, J., 2014. Las pegmatitas graníticas de las Sierras de Córdoba. En Martino, R.D. y Guerreschi A.B. (Eds.): Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba. 19° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 365-388. Córdoba.
- Gamkosián, A., 1960. Rasgos petrológicos generales de las pegmatitas de las Sierras de Córdoba. Acta Geológica Lilloana 3: 295-336.
- Garre, S., Gorgas J. Miatello., R., Ravelo, A., Rambaldi, S. y Tassile, J. 2003. Regiones Naturales de la Provincia de Córdoba. Córdoba: Secretaria de Ambiente DACYT.
- Giayetto, O., y Zak, M. R. 2019. Hacia el Ordenamiento Territorial de la Provincia de Córdoba. Bases Ambientales. http://propuestaciudadana.org.pe/red/apc-aa/archivos-aa/068d5099c088d67686280321657b29ee/Hacia_el_ordenamiento_territorial_Cap._II.pdf.
- Giraudó, A. R., Arzamendia, V., Bellini, G. P., Bessa, C. A., Calamante, C. C., Cardozo, G., Chiaraviglio, M., Constanzo, M. B., Etchepare, E. G., Di Cola, V., Di Pietro, D. O., Kretzchmar, S., Palomas, S., Nenda, S. J., Rivera, P. C., Rodríguez, M. E., Scrocchi, G. J., y Williams, J. D. 2012. Categorización del estado de conservación de las Serpientes de la República Argentina. Cuadernos de Herpetología, 26(3), 303–326. <http://www.aha.org.ar/es/cuadherpetol/categorizacion-del-estado-de-conservacion-de-las-serpientes-de-la-republica-argentina.html>.
- Gordillo, C.E., y Lencinas, A.N., 1979. Sierras Pampeanas de Córdoba y San Luis. En Turner, J.C. (Ed.): Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias. 577-650. Córdoba.
- Günther A., Wienhöfer J. y Konietzky H. 2012. Mapeo automatizado de geometría, cinemática y estabilidad de taludes de rocas con RSS-GIS. Riesgos Naturales, 61, 29-49.
- Herrera, A.O., 1968. Geochemical evolution of zoned pegmatites in Argentina. Economic Geology 63: 3-29.
- Hoek, E. and Bray, J. 1974. Rock Slope Engineering. London, 1974.
- Hoyos, L., Cingolani, A., Zak, M., Vaieretti, M., Gorla, D., y Cabido, M. 2013. Deforestation and precipitation patterns in the Arid Chaco forests of central Argentina. Applied Vegetation Science, 16, 260–271.
- Hünicken, M.A., Azcuy, C.L. y Pensa, M.V., 1981. Sedimentitas Paleozoico. 8° Congreso Geológico Argentino, Geología de la Provincia de San Luis, Relatorio: 74- 75. San Luis.
- Hünicken, M.A. y Pensa, M.V., 1977. La secuencia sedimentaria del borde occidental de la Sierra de Pocho (Chancaní), Córdoba. IUGS-UNESCO. Project N° 42, Upper Paleozoic, South America, Boletín 2: 10.
- Hünicken, M.A. y Pensa, M.V., 1980. Estratigrafía y Tectónica de las sedimentitas neopaleozoicas (Formación Chancaní) de las filitas (Formación La Mermela) del borde occidental de las Sierras de Pocho y Guasapampa,

provincia de Córdoba, República Argentina. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias 53 (3-4): 255-286. Córdoba.

IDECOR 2021. Nueva y más info en el mapa “Cuarteles de Bomberos Voluntarios”.

<https://www.idecor.gob.ar/nueva-y-mas-info-en-el-mapa-cuarteles-de-bomberos-voluntarios>

INTA 2006. Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba. Los Suelos. Nivel de Reconocimiento. 1:500.000. 2003. Gobierno de Córdoba-INTA. Córdoba. Reedición 2006.

IPBES 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz J. Settele E. S. Brondízio E.S., H. T., Ngo M., Guèze Agard J., Arneth A., Balvanera P., Brauman K. A., Butchart S. H. M. K., Chan M. A L., Garibaldi A., Ichii K., Liu J., Subramanian S. M., Midgley G. F., Miloslavich P., Molnár Z., Obura D., Pfaff A., Polasky S., Purvis A., Razzaque J., Reyers B., Roy Chowdhury R., Shin Y. I., Visseren-Hamakers J., Willis K.J. y C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages.

Jaureguiberry P., Argañaraz J.P. y Giorgis M., 2021. Incendios en la Provincia de Córdoba: La urgencia de un abordaje integral. CICTERRÁNEA. Vol. 5: Año 5 (2021) / Notas de Actualidad.

Jordan, T.E. y Allmendinger, R.W. 1986. The Sierras Pampeanas of Argentina: A modern analogue of Rocky Mountain foreland deformation. *American Journal of Science* 286:737-764.

Jordan, T.E., Allmendinger, R.W., Brewer, J.A., Ramos, V.A. y Ando, C.J. 1983. Andean tectonics related to geometry of subducted Nazca plate. *Geological Society of America Bulletin* 94:341-361.

Jordan, T.E., Zeitler, P., Ramos, V. y Gleadow, A.J.W. 1989. Thermochronometric data on the development of the basement peneplain in the Sierras Pampeanas, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 2: 207-222.

Kay, S.M., Gordillo, C.E., 1994. Pocho volcanic rocks and the melting of depleted continental lithosphere above a shallowly dipping subduction zone in the central Andes. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 117: 25-44.

Köppen, W. 1931. *Grundriss der Klimakunde*, Walter de Gruyter Co, Berlin und Leipzig. 388 p.

Kraemer, P. y Martino, R., 1993. La falla de la Sierra Chica, cabalgamiento de basamento sobre una cuña sedimentaria imbricada, Cosquín. 9º Reunión sobre Microtectónica, Actas: 13-14. Mendoza.

Lartigau, B., Aprile, G., Monteverde, M., Beade, M. S., Lartigau, J. M., Valenzuela, A., Funes, M. y Mezzabotta, A. 2019. *Canis lupus familiaris*. En: SAYDS–SAREM (eds.) *Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina*

según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.

Leguizamón, R.R. 1972a. Contribución al conocimiento de la Tafoflora de Glossopterídeas de Tasa Cuna, provincia de Córdoba. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, (inédito). Córdoba.

Leguizamón, R.R., 1972b. Estudio paleobotánico de la Formación Tasa Cuna, Pérmico inferior de la provincia de Córdoba. *Ameghiniana* 9 (4): 259-264.

Lipoma, M. L. 2018. Resiliencia ecológica ante distintos usos de la tierra en el bosque chaqueño del oeste y noroeste de Córdoba, Argentina. 177. Tesis De Doctorado En Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Córdoba.

Lipoma, M. L., Cabrol, D. A., Cuchietti, A., Enrico, L., Gorné, L. D., y Díaz, S. 2021. Low resilience at the early stages of recovery of the semi-arid Chaco forest—Evidence from a field experiment. *Journal of Ecology*, 109(9), 3246–3259. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13622>.

Löbens, S., Bense, F.A., Wemmer, K., Dunkl, I., Costa, C.H., Layer, P. y Siegesmund, S., 2011. Exhumation and uplift of the Sierras Pampeanas: preliminary implications from K-Ar fault gouge dating and low-T thermochronology in the Sierra de Comechingones (Argentina). *International Journal of Earth Sciences* 100: 671-694.

Maass J.M., Balvanera P., Castillo A., Daily G.C., y Mooney H.A. 2005. Ecosystem services of tropical dry forests: insights from long-term ecological and social research on the Pacific Coast of Mexico. *Ecology and Society* 10:17. www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art17/ (último acceso: 05/05/2010).

Manning, R. 1891. Sobre el flujo de agua en canales abiertos y tuberías. *Transacciones de la Institución de Ingenieros Civiles de Irlanda*. 20: 161–207.

Martino, R.D. Guerreschi, A.B. y Carignano C.A. 2012. Influencia de la tectónica preandina sobre la tectónica andina: el caso de la falla de la Sierra Chica. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 69: 207-221.

Martino, R.D., 2003. Las fajas de deformación dúctil de las Sierras Pampeanas de Córdoba: una reseña general. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 58: 549-571.

Martino, R.D., Guerreschi, A.B., Carignano, C.A., Sfragulla, J.A. y Bonalumi, A.A., 2020. Mapa Geológico de la Provincia de Córdoba. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Serie Publicación N° 172, 82 pp. Buenos Aires.

Martino, R.D. Guerreschi, A.B. y Caro Montero, A. 2014. La estructura cenozoica (paleógena-neógena) de las Sierras de Córdoba. En Martino, R.D. y Guerreschi A.B. (Eds.): *Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba*. 19° Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 649-671. Córdoba.

Martino, R.D. Guerreschi, A.B. y Caro Montero, A. 2016. Reactivation, inversion and basement faulting and thrusting in the Sierras Pampeanas of

- Córdoba (Argentina) during Andean flat-slab deformation. *Geological Magazine* 153 (5-6): 962-991.
- Martino, R.D. Guereschi, A.B. y Sfragulla, J.A. 2002. Deformación frágil y relaciones regionales de la Faja de Deformación Los Túneles en las sierras de Pocho y Guasapampa, Córdoba. Argentina 15° Congreso Geológico Argentino, Actas 1: 232-237. El Calafate.
- Martino, R.D. Guereschi, A.B. y Sfragulla, J.A. 2003. Petrografía, estructura y significado tectónico de la Faja de Deformación Los Túneles en las Sierras de Pocho y Guasapampa, Córdoba. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 58 (2): 223-247.
- Martino, R.D., Kraemer, P., Escayola, M., Giambastiani, M. y Arnosio, M., 1995. Transecta de las Sierras Pampeanas de Córdoba a los 32° LS. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 50 (1-4): 60-77.
- MAYDS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentina). 2017. Categorización de las Aves de la Argentina (2015). Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas, edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina.
- MEA 2005. Ecosystems and human well-being. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, D.C. EE.UU.
- Meentemeyer RK, Moody A. 2000. Mapeo automatizado de conformidad entre superficies topográficas y geológicas. *Informática y Geociencias*, 26, 815 - 829.
- Minera TEA S.A., 1968. Fichas minas de pegmatitas. Departamentos San Alberto, Punilla, Cruz del Eje y Minas. Consejo Federal de Inversiones (inédito). Buenos Aires.
- Molina, S. I., Valladares, G. R., Gardner, S., y Cabido, M. R. 1999. The effects of logging and grazing on the insect community associated with a semi-arid chaco forest in central Argentina. *Journal of Arid Environments*, 42(1), 29–42. <https://doi.org/10.1006/jare.1999.0498>.
- Morteani, G., Preinfalk, C., Spiegel, W. y Bonalumi, A., 1995. The Achala granitic complex and the pegmatites of the Sierras Pampeanas (northwest Argentina): a study of differentiation. *Economic Geology* 90: 636-647.
- Narosky, T y Yzurieta, D. 2010. *Aves de Argentina y Uruguay Guía de identificación* (16. Ed). Vazquez Mazzini Editores.
- Nime, M.F., Casanoves, F., Vrech, D.E., y Mattoni, C.I. 2013. Relationship between environmental variables and surface activity of scorpions in the Arid Chaco ecoregion of Argentina. *Invertebrate Biology* 132(2), 145-155. DOI:10.1111/ivb.12019.
- Nime, M.F., Casanoves, F. y Mattoni, C.I. 2014. Scorpion diversity in two different habitats in the Arid Chaco, Argentina. *Journal of Insect Conservation* 18, 373–384. <https://doi.org/10.1007/s10841-014-9646-4>.
- Monica F. Olsacher, J. 1960. Descripción Geológica de la Hoja 20h Los Gigantes, Provincia de Córdoba. Carta Geológica Económica de la República

- Argentina. Dirección Nacional de Geología y Minería Boletín 90:1-48 p. Buenos Aires.
- Montgomery, D.R., y Dietrich W.E. 1994. A physically based model for the topographic control on shallow landsliding. *Erosion, Sedimentation, and Geomorphology. Water Resources Research*.
- Monteverde, M. Cirignoli, S. Bonino, N. Gonzalez, A. y Aprile, G. 2019. *Lepus europaeus*. En: SAyDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Ojasti J., y Dallmeier. F. 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/MAB Series # 5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C.
- O'Callaghan, J.F. y Mark, D.M. 1984. The Extraction of Drainage Networks from Digital Elevation Data. *Computer Vision, Graphics and Image Processing*, 28, 328-344. [http://dx.doi.org/10.1016/S0734-189X\(84\)80011-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0734-189X(84)80011-0).
- Palacios, R., Udrizar Sauthier, D., Monteverde, M. y Valenzuela, A. 2019. *Felis sylvestris catus*. En: SAyDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina.
- Pelegrin, N., y Bucher, E. H. 2010. Long-term effects of a wildfire on a lizard assemblage in the Arid Chaco forest. *Journal of Arid Environments*, 74(3), 368–372. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2009.09.009>.
- Pelegrin, N., y Bucher, E. H. 2012. Effects of habitat degradation on the lizard assemblage in the Arid Chaco, central Argentina. *Journal of Arid Environments*, 79, 13–19. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2011.11.004>.
- Pelegrin, N., y Leynaud, G. 2006. Reptile fauna of the Chancaní Reserve (Arid Chaco, Argentina): species list and conservation status. *Herpetozoa*, 19 (1/2), 85-86.
- Pengue W. 2005. Agricultura industrial y transnacionalización en América Latina. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. La transgénesis de un continente, México, D.F. México.
- Periago, M. E., y Leynaud, G. 2009. Uso de hábitat y comportamiento de una población de corzuela parda (*Mazama gouazoupira*) en la Reserva de Chancaní, Córdoba, Argentina. *APRONA Boletín Científico*, 41(1), 17–23.
- Periago, M. E., Tamburini, D. M., Ojeda, R. A., Cáceres, D. M., y Díaz, S. 2017. Combining ecological aspects and local knowledge for the conservation of two native mammals in the Gran Chaco. *Journal of Arid Environments*, 147, 54–62. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2017.07.017>.
- Rabassa, J. 2010. Gondwanic Paleolandscapes: long-term landscape evolution, genesis, distribution, and age. *Geociências* 29:541-57.
- Rabassa, J., Carignano, C. y Cioccale, M. 2014. A General Overview of Gondwana Landscapes in Argentina. En Rabassa, J. y Ollier, C. (eds.)

Gondwana Landscapes in southern South America. Springer Earth System Sciences: 201-245, Netherlands.

Rabassa, J., Zárate, M., Cioccale, M., Carignano, C., Partridge, T. y Maud, R. 1995. Paisajes relictuales Gondwanicos (Cretácico-Paleoceno) en áreas crónicas de Argentina. Congreso del Paleógeno de América del Sur, La Pampa.

Rabassa, J.; Zárate, M., Partridge, T.C., Maud, R., Cioccale, M. y Carignano, C. 1997. Gondwanic relict paleolandscapes in cratonic areas of Argentina. 4° International Conference on Geomorphology Abstracts, Supplementi di Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, Supplement 3, 1:321. Torino, Italia.

Ragonese, A. E., y Castiglioni, J. C. 1968. La vegetación del parque chaqueño (No. 581.9823). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina).

Rapela, C.W., Pankhurst, R.J., Casquet, C., Baldo, E., Saavedra, J., Galindo, C. y Fanning, C.M. 1998. The Pampean orogeny of the southern proto-Andes: Cambrian continental collision in the Sierras de Córdoba. En Pankhurst, R.J. y Rapela, C.W. (Eds.): The Proto-Andean Margin of Gondwana. Geological Society of London, Special Publication 142: 181-217.

Red Agroforestal Chaco Argentina (REDAF) Observatorio de Tierras, Recursos Naturales y Medioambiente 2010. Conflictos sobre tenencia de tierra y ambientales en la región del Chaco Argentino. 2do informe.

Richardson, T., Ridgway, K.D., Gilbert, H., Martino, R.D., Enkelman, E. Anderson, M. y Alvarado, P., 2013. Neogene tectonics of the Eastern Sierras Pampeanas: active intraplate deformation inboard of flat-slab subduction. *Tectonics* 32: 780-796.

Rinaldi, C.A., 1968. Estudio de las pegmatitas uraníferas de las Sierras de Comechingones, Provincia de Córdoba. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 23 (3): 161-195.

Salvador, A. S., Salvador, A.L., Ferrari, C., y Vitale, S. 2016. Listado de aves de la provincia de Córdoba, Argentina. Birds checklist.

Salvador, A. S., Salvador, A.L., y Ferrari, C. 2017. Aves de la provincia de Córdoba, Argentina. Distribución e Historia Natural. Buenos Aires, Argentina: DP Argentina SA.

Sánchez S., Zanvettor R., Grilli M. y Ravelo A. 2021. Impacto de la sequía en los incendios forestales en las Sierras de Córdoba, Argentina. *RADA*, 2021, VOL. XII: 37-45.

Sapp, M., Gaido, M. F. y Leynaud, F. 2008. Sitios de Interés Geológico de la República Argentina. CSIGA (Ed.) Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino, Anales 46, I, 446 págs., Buenos Aires. 2008.

Schneider, C. (2020). Situación de las Áreas Protegidas de la Provincia de Córdoba. Asociación para la Conservación y el Estudio de la Naturaleza (ACEN). Áreas Protegidas de la Provincia de Córdoba: 2. 57 Pp.

- Serbent, M. P., Periago, M. E., y Leynaud, G. C. 2011. *Mazama gouazoubira* (Cervidae) diet during the dry season in the arid Chaco of Córdoba (Argentina). *Journal of Arid Environments*, 75(1), 87–90. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2010.09.004>.
- Sferco, G y Nores, M. 2003. Lista comentada de las aves de la Reserva Natural Chancaní, Córdoba, Argentina. *Hornero*, 18 (1), 21-23.
- Sferco, G., Toledo, M., Canio, E., Tello, A., Frola Mendizabal, F., y Rossi, F. 2018. Nuevo registro del huroncito patagónico (*Lyncodon patagonicus*, Carnivora: Mustelidae) para el centro de Argentina y aportes sobre su historia natural. *Acta Zoológica Lilloana*, 62(1), 36–41. <https://doi.org/10.30550/j.azl/2018.62.1/4>.
- Siegesmund, S., Steenken, A., Martino, R.D., Wemmer, K., López de Luchi, M.G., Frei, R., Presnyakov, S. y Guerreschi, A. 2010. Time constraints on the tectonic evolution of the Eastern Sierras Pampeanas (Central Argentina). *International Journal of Earth Sciences* 99: 1199-1226.
- Silvetti F. 2010. Estrategias campesinas, cambios en el uso de la tierra y representaciones sociales sobre los servicios ecosistémicos en el Chaco Árido. Un análisis sociohistórico en el departamento Pocho (Córdoba, Argentina), Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 292 p.
- Tamburini, D. 2016. “La fauna silvestre en las estrategias de reproducción social de los campesinos del chaco seco de la provincia de Córdoba (Argentina)”. Tesis doctoral. Ciencias Agropecuarias.
- Tamburini, D. M., y Briguera, C. V. 2012. Nuevo registro del cabasú chaqueño, *Cabassous chacoensis* Wetzel, 1980 para la Provincia de Córdoba, Argentina. *Edentata*, 13(1), 69-71.
- Tapella E. 2004. Reformas Estructurales en Argentina y su Impacto sobre la Pequeña Agricultura. ¿Nuevas Ruralidades, Nuevas Políticas?, Estudios Sociológicos, N° 66, Septiembre-Diciembre, pp669-700.
- Tapella, E. 2011. Heterogeneidad Social y Valoración Diferencial de Servicios Ecosistémicos. Un Abordaje MultiActoral en el Oeste de Córdoba (Argentina). Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.
- Teubal M. 2002. Globalización y Nueva Ruralidad en América Latina, en Giarraca, N. (compiladora) ¿Nueva Ruralidad en América Latina?, Buenos Aires, CLACSO, pp.45-65.
- Tibaldi, A.M., Demichelis, A., Fagiano, M.R., Otamendi, J.E. y Rabbia, O., 2014. Las rocas máficas del Paleozoico Paleozoico Inferior de las Sierras de Córdoba. En Martino, R.D. y Guerreschi A.B. (Eds.): Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba. 19º Congreso Geológico Argentino, Relatorio: 151-167. Córdoba.
- Thornthwaite, C.W. Y Kenneth Hare, F. 1955. La clasificación climatológica en dasonomía. *Unasylva*, Vol. 9, No. 2

- Torres, R., Monguillot, J., Bruno, G., Michelutti, P y Ponce, A. 2009. Ampliación del límite austral de la distribución del Oso Melero (*Tamandua tetradactyla*) en Argentina. *Nótulas Faunísticas*, 39, 1-5.
- Torres, R y Jayat. J. P. 2010. Modelos predictivos de distribución para cuatro especies de mamíferos (Cingulata, Artiodactyla y Rodentia) Típicas del Chaco en Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 17(2):335-352.
- Torres, R., Tamburini, D., Boaglio, G., Decarre, J., Castro, L., Lescano, J., y Barri, F. 2018. New data on the endangered Chacoan peccary (*Catagonus wagneri*) link the core distribution with its recently discovered southern population. *Mammalia*, 83(4), 357–362. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2018-0105>.
- Torres, R. Srur, M., Roesler, I., y Casañas, H. 2017. Propuesta “Parque Nacional Traslasierra” Estancia Pinas, Provincia de Córdoba. Informe Técnico y de Relevamiento.
- Torres, R., y Tamburini, D. 2018. Mamíferos de Córdoba y su estado de conservación. Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Torres, R., Abba, A. M. y Superina, M. 2015. Climate fluctuations as a cause of rarity in fairy armadillos. *Mammalian Biology - Zeitschrift Für Säugetierkunde*, 80(6), 452–458. doi:10.1016/j.mambio.2015.07.007.
- Yu-Fai Leung, Anna Spenceley, Glen Hvenegaard y Ralf Buckley, editores del Volumen Craig Groves, editor de la Serie. Gestión del turismo y de los visitantes en áreas protegidas. UICN, Gland, Suiza. ISBN-978-2-8317-1958-0 (versión impresa)
- Zalazar L. 2014. Herramientas geospaciales para la gestión de incendios en el Parque Nacional Quebrada del Condorito. Tesis de Maestría en Aplicaciones Espaciales De Alerta Y Respuesta Temprana A Emergencias Universidad Nacional De Córdoba. Universidad Nacional de Córdoba.
- Zak, M.R., Cabido, M.R, Cáceres, D. y Díaz, S. 2008. What drives accelerated land cover change in central Argentina? Synergistic consequences of climatic, socio-economic and technological factors. *Environmental Management*, 42(2), 181-189.

ANEXO I

Modelo MM1. Modelo de entrevista semiestructurada, elaboración propia en base a Tamburini (2016).

Fecha:

Entrevistador/a:

Nombre completo del entrevistado/a:

Lugar de residencia:

¿Cuál es su relación con la reserva? (tareas que desempeña/aba):

Tiempo en contacto con la reserva (tiempo que trabajó en la reserva):

¿Qué especies de la fauna silvestre, que se encuentren en la región (más allá del límite de la Reserva), considera prioritarias para la conservación? (ej. que presenten categoría de conservación a nivel nacional o internacional, que habitaba y no se la observa dentro de la reserva, que sean objetivo de caza o entrampe, que presenten un rango de distribución poblacional pequeño o sean endémicas, etc).

¿Alguna de esas especies las ha observado u observa dentro de la reserva?.

*En relación a las especies de fauna silvestre mencionadas en las preguntas anteriores:***¿Qué ambientes/zonas dentro de la reserva, considera que es/son imprescindibles conservar dentro de la reserva? (ej. bosques primarios serranos o de llanura, matorrales serranos o de llanura, zonas/ambientes con cuevas de mamíferos cavícolas, etc.)**

¿Cuáles declararías zona intangible?, y ¿cuáles con uso sustentable?

¿Conoce si existen amenazas y/o prácticas no autorizadas sobre la fauna silvestre dentro de la reserva? ¿Cuáles? ej. entrampe, caza, ingreso de animales domésticos o exóticos, atropellamiento, etc

¿Qué zonas considera que se encuentran vulneradas por tales amenazas o prácticas no autorizadas?

¿Conoce prácticas no autorizadas y/o amenazas sobre las vegetación en la Reserva? ej. extracción de leña, avance de especies exóticas, incendios, etc.

¿Qué zonas considera que se encuentran vulneradas tales amenazas o prácticas no autorizadas?

Modelo MM2. Modelo de encuesta utilizando la plataforma **Googleform**.
Elaboración propia en base a la estructura de la entrevista descrita anteriormente.

Encuesta Plan de Manejo Parque Natural Provincial y Reserva Forestal Natural Chancaní

Correo:

Nombre completo:

1) ¿Actualmente realiza actividades en la Reserva?

- si
- no

2) ¿Cuál es/fue su relación con la Reserva?

- Investigador/a
- Docente
- Técnico/a y/o asistente de investigación
- Guardaparque
- Técnico/a y/o asistente de Secretaría de Ambiente
- Otros

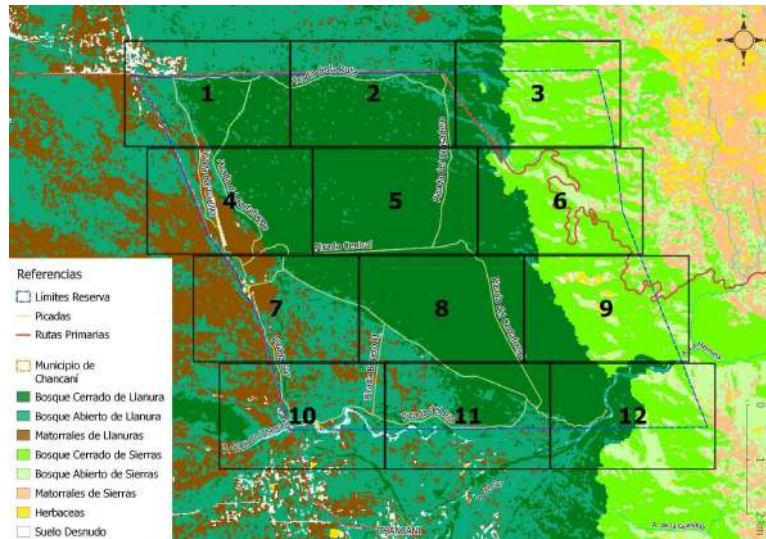
3) ¿Desde cuando se relaciona con la Reserva?

- menos de 10 años
- más de 10 años
- otros

4) A partir de su conocimiento sobre la región (más allá del límite de la Reserva): ¿Qué especies de la fauna silvestre considera prioritarias para la conservación?

5) ¿Cuáles de estas especies de la fauna silvestre conoce que habitan dentro de la Reserva? Aclarar si actualmente son menos abundantes o están ausentes.

6) En relación a las especies de fauna silvestre mencionadas en las preguntas anteriores: ¿Qué ambiente/s o zona/s considera que es/ son imprescindibles de conservar dentro de la reserva?. Utilice los números de las celdas para referenciar la ubicación en la que se encuentra ese ambiente.



- 7) **¿Conoce prácticas no autorizadas y/o amenazas sobre las especies de fauna silvestre en la Reserva?** ej. caza, entrapamiento, avance de especies exóticas, atropellamiento, etc.
- 8) **¿Podría ubicar estas prácticas y/o amenazas sobre la fauna silvestre con ambientes o zonas dentro de la Reserva?** Puede orientarse con las celdas representadas en el mapa.
- 9) **¿Conoce prácticas no autorizadas y/o amenazas sobre la vegetación en la Reserva?** ej. extracción de leña, avance de especies exóticas, incendios, etc.
- 10) **¿Podría ubicar estas prácticas o amenazas sobre la vegetación con ambientes o zonas dentro de la Reserva?** Puede orientarse con las celdas representadas en el mapa.
- 11) **¿Aparte de los factores mencionados anteriormente, qué otros de origen natural o antrópico, piensa que pueden impactar en la Reserva?**
- 12) **Otros comentarios**

ANEXO II

Tabla 1. Flora del PNYRF. Lista actualizada de especies citadas y su categoría de conservación: (-) nativas, (1) muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país, (2) abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país, (3) comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país y (4) restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas. Fuente: Catálogo de Plantas Vasculares de la República Argentina, (disponible en febrero 2022), Sistema de Información de Biodiversidad de Argentina, (disponible en febrero 2022) y Plantas Endémicas de Argentina, (disponible en febrero 2022).

FAMILIA	HÁBITO	ESPECIE	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN NACIONAL
Apocynaceae	ÁRBOLES	<i>Aspidosperma quebracho blanco</i>	-
Cannabaceae	ÁRBOLES	<i>Celtis ehrenbergiana</i>	-
Cactaceae	ÁRBOLES	<i>Cereus forbesii</i>	-
Fabaceae	ÁRBOLES	<i>Geoffroea decorticans</i>	-
Anacardiaceae	ÁRBOLES	<i>Lithraea molloides</i>	-
Anacardiaceae	ÁRBOLES	<i>Schinopsis haenkeana</i>	-
Fabaceae	ÁRBOLES	<i>Prosopis chilensis</i>	-
Fabaceae	ÁRBOLES	<i>Prosopis pugionata</i>	2
Rhamnaceae	ÁRBOLES	<i>Sarcomphalus mistol</i>	-
Anacardiaceae	ÁRBOLES	<i>Schinus fasciculatus</i>	-
Olacaceae	ÁRBOLES	<i>Ximenia americana</i>	-
Asteraceae	ARBUSTOS	<i>Acanthostyles buniifolius</i>	-
Capparaceae	ARBUSTOS	<i>Atamisquea emarginata</i>	-
Asteraceae	ARBUSTOS	<i>Baccharis flabellata</i>	-
Buddlejaceae	ARBUSTOS	<i>Buddleja cordobensis</i>	3

Buddlejaceae	ARBUSTOS	<i>Buddleja mendozensis</i>	-
Solanaceae	ARBUSTOS	<i>Capsicum chacoense</i>	-
Simaroubaceae	ARBUSTOS	<i>Castella coccinea</i>	-
Cactaceae	ARBUSTOS	<i>Cereus aethiops</i>	-
Rhamnaceae	ARBUSTOS	<i>Condalia microphylla</i>	1
Rhamnaceae	ARBUSTOS	<i>Condalia montana</i>	3
Asteraceae	ARBUSTOS	<i>Flourenzia thurifera</i>	4
Asteraceae	ARBUSTOS	<i>Hyaloseris cinerea</i>	endémica
Euphorbiaceae	ARBUSTOS	<i>Jatropha excisa</i>	endémica
Acanthaceae	ARBUSTOS	<i>Justicia xylosteoides</i>	-
Verbenaceae	ARBUSTOS	<i>Lantana grisebachii</i>	-
Zygophyllaceae	ARBUSTOS	<i>Larrea divaricata</i>	-
Verbenaceae	ARBUSTOS	<i>Lippia turbinata</i>	-
Solanaceae	ARBUSTOS	<i>Lycium ciliatum</i>	-
Solanaceae	ARBUSTOS	<i>Lycium elongatum</i>	3
Fabaceae	ARBUSTOS	<i>Mimozyanthus carinatus</i>	-
Celastraceae	ARBUSTOS	<i>Monteverdia spinosa</i>	-
Cactaceae	ARBUSTOS	<i>Opuntia quimilo</i>	-
Fabaceae	ARBUSTOS	<i>Prosopis flexuosa</i>	-
Fabaceae	ARBUSTOS	<i>Senna morongii</i>	-
Solanaceae	ARBUSTOS	<i>Solanum argentinum</i>	-
Malpighiaceae	ARBUSTOS	<i>Tricomaria usillo</i>	3
Rosaceae	ÁRBOL/ARBUSTO	<i>Kageneckia lanceolata</i>	-
Fabaceae	ÁRBOL/ARBUSTO	<i>Parkinsonia praecox</i>	-
Fabaceae	ÁRBOL/ARBUSTO	<i>Prosopis torquata</i>	2
Fabaceae	ÁRBOL/ARBUSTO	<i>Senegalia gilliesii</i>	-

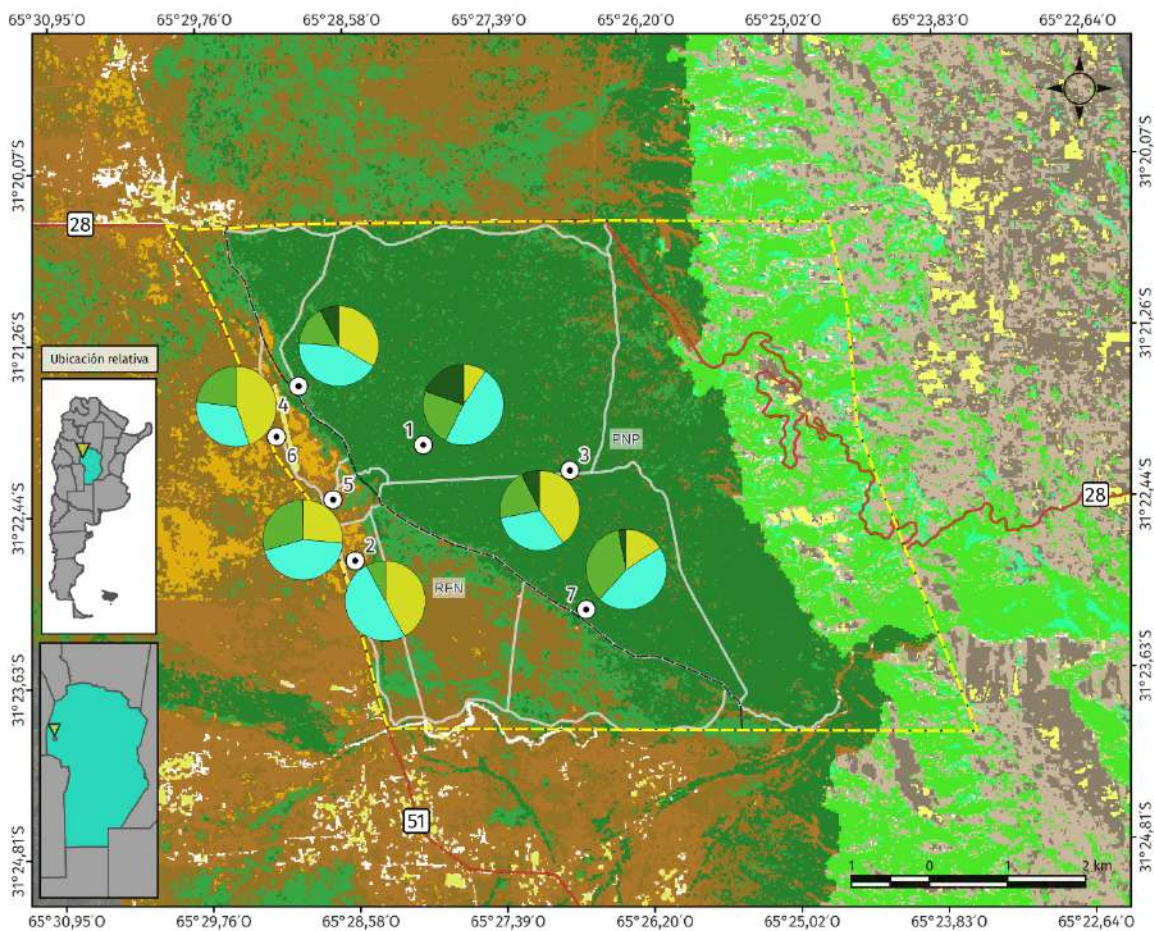
Fabaceae	ÁRBOL/ARBUSTO	<i>Vachellia aroma</i>	-
Cactaceae	CRASAS	<i>Opuntia sulphurea</i>	-
Bignoniaceae	ENREDADERAS	<i>Amphilophium cynanchoides</i>	-
Apocynaceae	ENREDADERAS	<i>Araujia brachystephana</i>	-
Apocynaceae	ENREDADERAS	<i>Araujia odorata</i>	-
Malpighiaceae	ENREDADERAS	<i>Cordobia argentea</i>	-
Convolvulaceae	ENREDADERAS	<i>Ipomoea sp</i>	-
Pteridaceae	HELECHOS	<i>Cheilanthes buchtienii</i>	-
Pteridaceae	HELECHOS	<i>Pellaea ovata</i>	-
Calyceraceae	HERBÁCEAS	<i>Acicarpa tribuloides</i>	-
Orobanchaceae	HERBÁCEAS	<i>Agalinis genistifolia</i>	-
Amaranthaceae	HERBÁCEAS	<i>Alternanthera pungens</i>	-
Asteraceae	HERBÁCEAS	<i>Bidens subalternans</i>	-
Nyctaginaceae	HERBÁCEAS	<i>Boerhavia difussa</i>	-
Nyctaginaceae	HERBÁCEAS	<i>Boerhavia pulchella</i>	3
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Bothriochloa barbinodis</i>	-
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Boutelova aristidoides</i>	-
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Boutelova curtispindula</i>	-
Lamiaceae	HERBÁCEAS	<i>Cantinoa mutabilis</i>	-
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Chloris virgata</i>	-
Cactaceae	HERBÁCEAS	<i>Cleistocactus bauamannii</i>	-
Asteraceae	HERBÁCEAS	<i>Conyza sp</i>	-
Euphorbiaceae	HERBÁCEAS	<i>Croton bonplandianus</i>	-
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Cynodon dactylon</i>	-

Bromeliaceae	HERBÁCEAS	<i>Deinacanthum urbanianum</i>	-
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Digitaria californica</i>	-
Euphorbiaceae	HERBÁCEAS	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	-
Convolvulaceae	HERBÁCEAS	<i>Evolvulus sericeus</i>	-
Amaranthaceae	HERBÁCEAS	<i>Gomphrena martiana</i>	-
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Gouinia paraguayensis</i>	-
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Heteropogon contortus</i>	naturalizada
Fabaceae	HERBÁCEAS	<i>Hoffmannseggia glauca</i>	-
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Leptochloa crinita</i>	-
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Leptochloa pluriflora</i>	-
Polygalaceae	HERBÁCEAS	<i>Monnina dictyocarpa</i>	endémica
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Nassella cordobensis</i>	2
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Nassella sanluisensis</i>	2
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Neoboutelova lophostachya</i>	endémica
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Pappophorum caespitosum</i>	-
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Pappophorum phillippianum</i>	-
Asteraceae	HERBÁCEAS	<i>Parthenium hysteriophorus</i>	-
Portulacaceae	HERBÁCEAS	<i>Portulaca cryptopetala</i>	-
Portulacaceae	HERBÁCEAS	<i>Portulaca grandiflora</i>	endémica
Phytolaccaceae	HERBÁCEAS	<i>Rivina humilis</i>	-
Chenopodiaceae	HERBÁCEAS	<i>Salsola kali</i>	adventicia
Lamiaceae	HERBÁCEAS	<i>Salvia pallida</i>	endémica

Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Schizachyrium spicatum</i>	-
Asteraceae	HERBÁCEAS	<i>Schkuhria pinnata</i>	-
Selaginellaceae	HERBÁCEAS	<i>Selaginella sellowii</i>	-
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Setaria pampeana</i>	-
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Setaria parviflora</i>	-
Malvaceae	HERBÁCEAS	<i>Sida argentina</i>	-
Solanaceae	HERBÁCEAS	<i>Solanum eleagnifolium</i>	-
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Sporobolus pyramidatus</i>	-
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Stapfochloa canterae</i>	-
Talinaceae	HERBÁCEAS	<i>Talinum paniculatum</i>	adventicia
Talinaceae	HERBÁCEAS	<i>Talinum polygaloides</i>	-
Bromeliaceae	HERBÁCEAS	<i>Tillandsia duratii</i>	-
Euphorbiaceae	HERBÁCEAS	<i>Tragia geraniifolia</i>	-
Poaceae	HERBÁCEAS	<i>Tragus berteronianus</i>	introducida
Zygophyllaceae	HERBÁCEAS	<i>Tribulus terrestris</i>	introducida
Turneraceae	HERBÁCEAS	<i>Turnera sidoides</i>	-
Asteraceae	HERBÁCEAS	<i>Verbesina encelioides</i>	-
Asteraceae	HERBÁCEAS	<i>Zexmenia buphtalmiflora</i>	-
Cucurbitaceae	HIERBA/ENREDADER A	<i>Cucurbitella asperata</i>	-
Euphorbiaceae	HIERBA/ENREDADER A	<i>Tragia hieronymii</i>	-
Acanthaceae	HIERBA/SUBARBUSTO	<i>Justicia squarrosa</i>	-
Malvaceae	HIERBA/SUBARBUSTO	<i>Rhynchosida physocalyx</i>	-
Malvaceae	HIERBA/SUBARBUSTO	<i>Wissadula densiflora</i>	endémica

Ranunculaceae	LIANAS	<i>Clematis montevidensis</i>	-
Loranthaceae	PARASITAS	<i>Ligaria cuneifolia</i>	-
Sterculiaceae	SUBARBUSTOS	<i>Ayenia cordobensis</i>	-
Asteraceae	SUBARBUSTOS	<i>Baccharis ulicina</i>	-
Ephedraceae	SUBARBUSTOS	<i>Ephedra sp</i>	-
Solanaceae	SUBARBUSTOS	<i>Lycium tenuispinosum</i>	endémica
Malvaceae	SUBARBUSTOS	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	-
Malvaceae	SUBARBUSTOS	<i>Pseudabutilon pedunculatum</i>	-
Malvaceae	SUBARBUSTOS	<i>Pseudoabutilon virgatum</i>	-
Malvaceae	SUBARBUSTOS	<i>Sida dictyocarpa</i>	-
Asteraceae	SUBARBUSTOS	<i>Stevia satureiaefolia</i>	-
Cactaceae	SUBARBUSTOS	<i>Tephrocactus articulatus</i>	endémica

PARQUE NATURAL PROVINCIAL Y RESERVA FORESTAL NATURAL CHANCANÍ



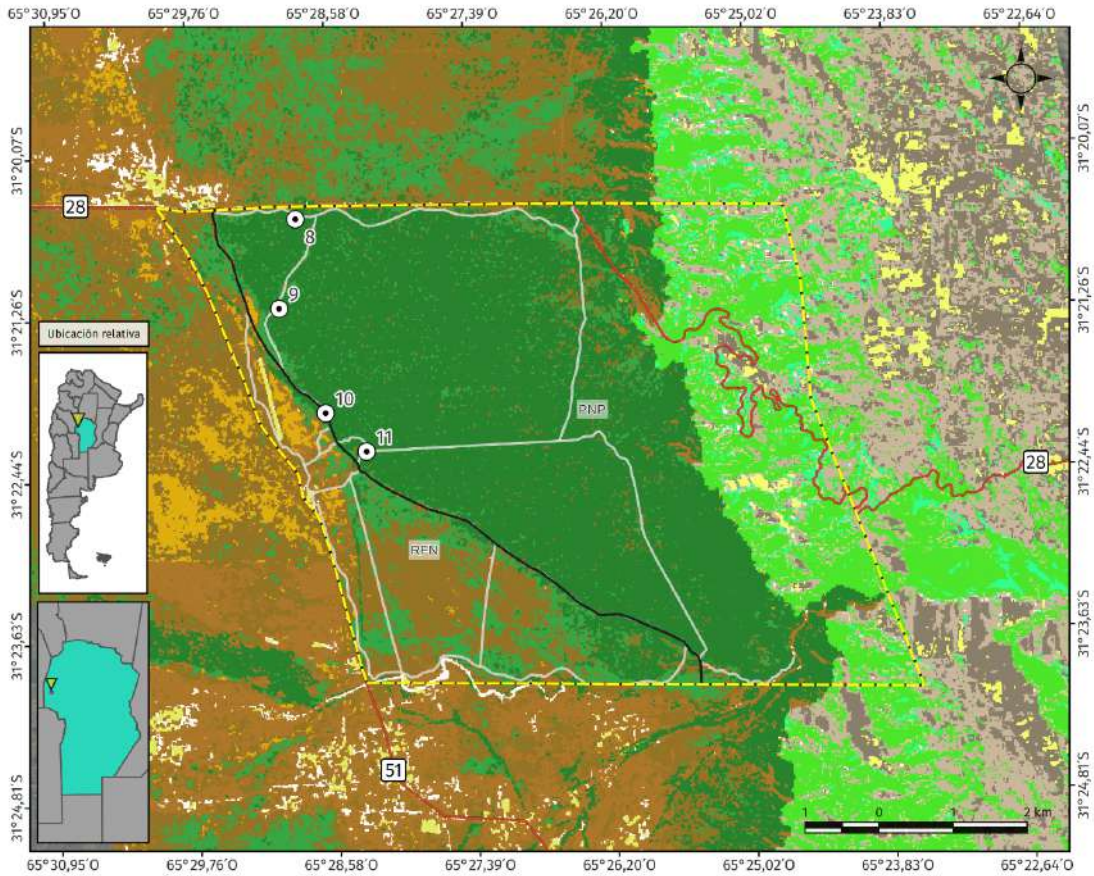
Referencias	
○	Inventario Alaggia
■	Cob. Herbáceas
■	Cob. Leñosas <2m
■	Cob. Leñosas 2-8m
■	Cob. Leñosas >8m
—	Límite Parque Natural Prov. y Reserva Forestal Chancaní
—	Límites Parque Natural (PNP)/ Reserva Forestal (RFN)
51	Rutas provinciales
—	Picadas
Clasificación Supervisada	
■	Bosque Cerrado de Llanura
■	Bosque Abierto de Llanura
■	Matorral Cerrado con Emergentes de Llanura
■	Matorral Cerrado sin Emergentes de Llanura
■	Matorral Abierto sin Emergentes de Llanura
■	Bosque Cerrado de Sierras
■	Bosque Abierto de Sierras
■	Matorral Cerrado con Emergentes de Sierras
■	Matorral Cerrado sin Emergentes de Sierras
■	Matorral Abierto con Emergentes de Sierras
■	Pastizal de Sierras
■	Pastizal de Llanuras
□	Suelo Desnudo o Rocoso

Figura 1. Parcelas permanentes de monitoreo de coberturas de vegetación por estrato (Alaggia et al. -en prensa-) en comparación con la clasificación supervisada de vegetación (elaboración propia).

Tabla 2. Proporción de coberturas de vegetación por estratos dentro del PNYRF y comparación con clasificación propia. Datos gentileza Alaggia (en prensa) INTA Villa Dolores.

Transectas inventario Alaggia	ID	Cobertura total (Proporción)	Unidad de vegetación (elaboración propia)	Cobertura estrato herbáceo	Cobertura estrato leñoso bajo (< 2m)	Cobertura estrato leñoso medio (2-8 m)	Cobertura estrato alto (> 8 m)
Picada de la Luz	1	0,736	Bosque cerrado de llanura	0,12	0,624	0,3	0,252
Chacra sur	2	0,592	Matorral abierto sin emergente de llanura	0,472	0,56	0,088	0
Picada Central	3	0,852	Bosque cerrado de llanura	0,736	0,592	0,38	0,136
Zona Limítrofe quemado	4	0,58	Bosque abierto de llanura	0,384	0,492	0,184	0,088
Chacra norte	5	0,736	Matorral cerrado con emergentes de llanura	0,328	0,552	0,36	0,004
Quemado	6	0,56	Matorral cerrado con emergentes de llanura	0,52	0,376	0,268	0
Picada diagonal	7	0,8	Bosque cerrado de llanura	0,2	0,576	0,444	0,04

**PARQUE NATURAL PROVINCIAL Y RESERVA FORESTAL NATURAL
CHANCANÍ**



Referencias	
○	Inventariado Lipoma
—	Límite Parque Natural Prov. y Reserva Forestal Chancaní
---	Límites Parque Natural (PNP)/ Reserva Forestal (RFN)
51	Rutas provinciales
—	Picadas
Clasificación Supervisada	
■	Bosque Cerrado de Llanura
■	Bosque Abierto de Llanura
■	Matorral Cerrado con Emergentes de Llanura
■	Matorral Cerrado sin Emergentes de Llanura
■	Matorral Abierto sin Emergentes de Llanura
■	Bosque Cerrado de Sierras
■	Bosque Abierto de Sierras
■	Matorral Cerrado con Emergentes de Sierras
■	Matorral Cerrado sin Emergentes de Sierras
■	Matorral Abierto con Emergentes de Sierras
■	Pastizal de Sierras
■	Pastizal de Llanuras
□	Suelo Desnudo o Rocoso

Figura 2. Parcelas permanentes de monitoreo de composición y abundancia de especies vegetales (Lipoma et al. 2021).

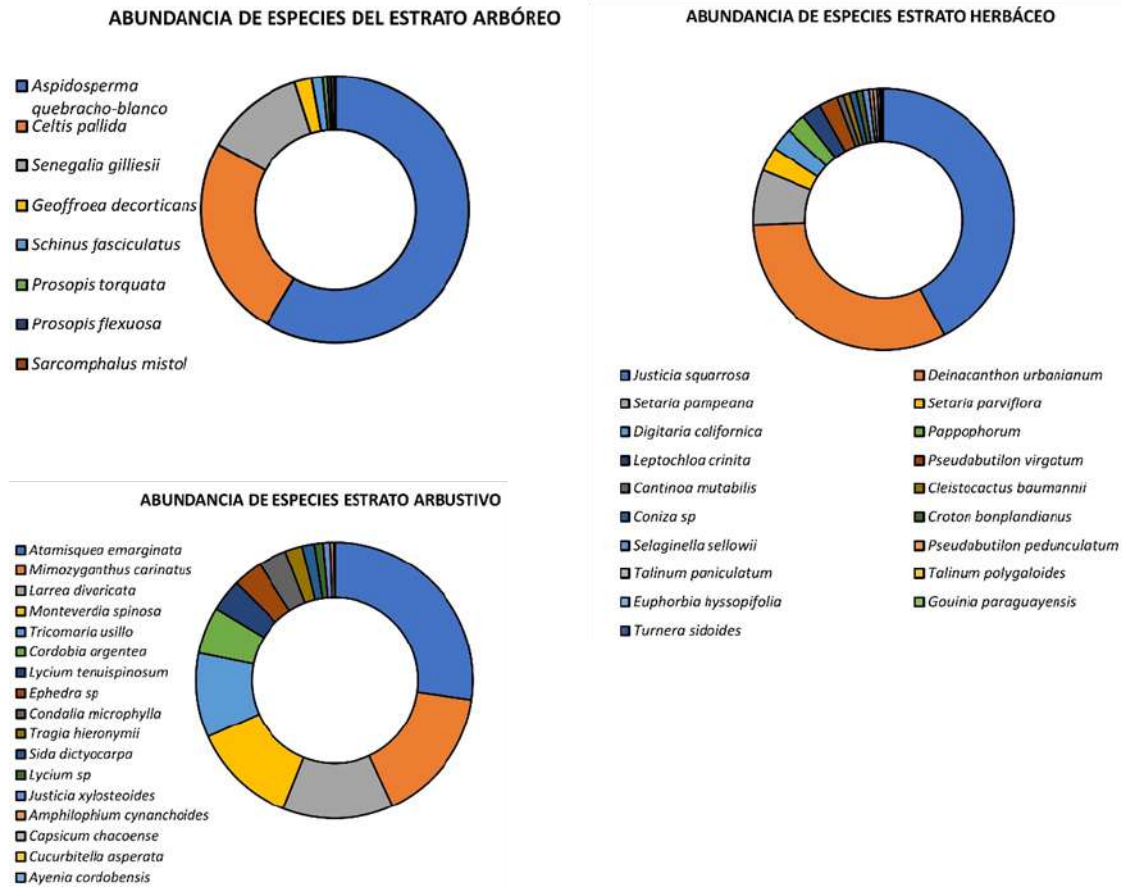
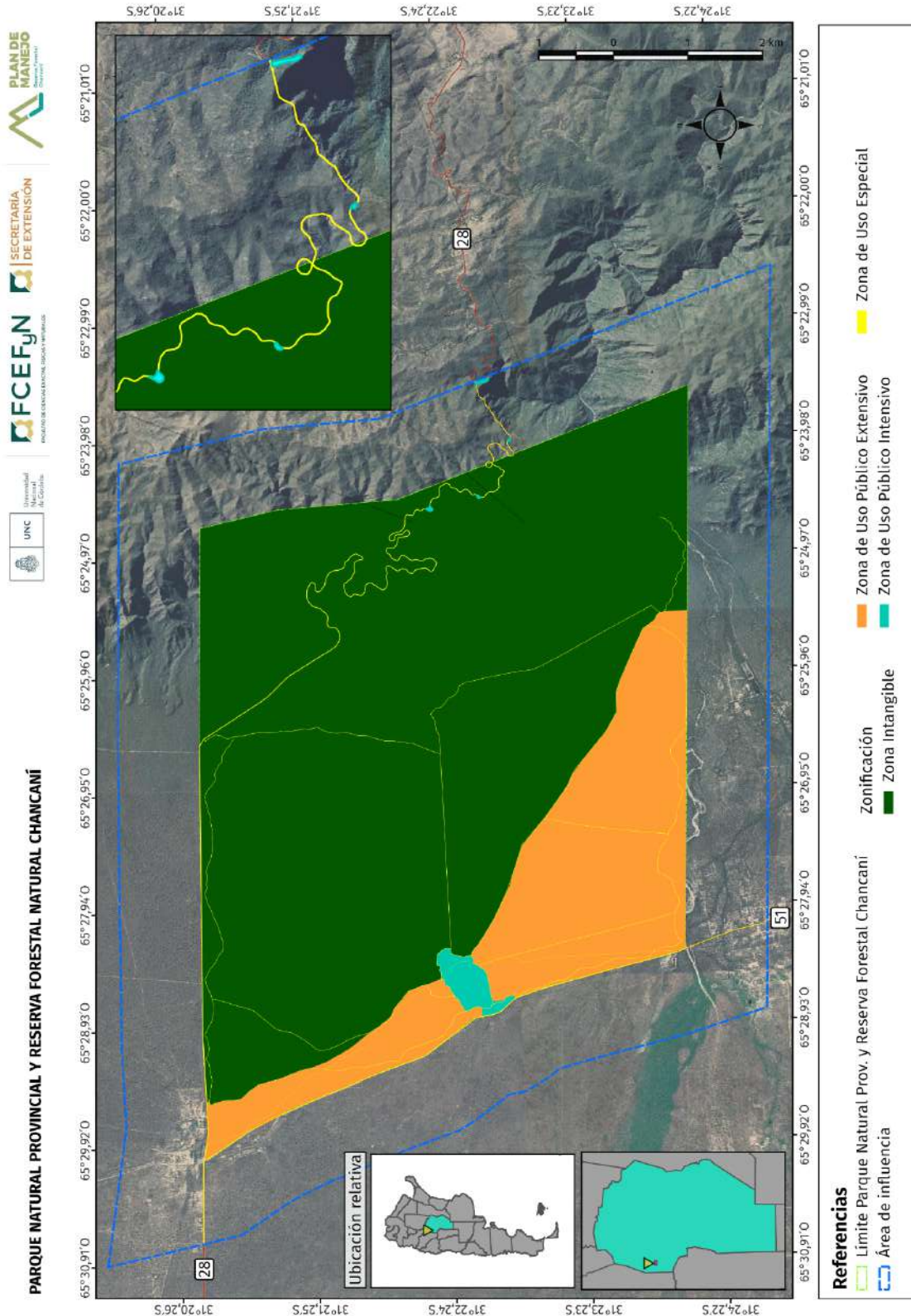


Figura 3. Composición y abundancia de especies por estrato en el bosque cerrado de llanura del PNYRF. Lista de especies abundantes (orden decreciente) en el estrato herbáceo, arbustivo (arbustos, sub-arbustos y enredaderas) y arbóreo (árboles y arbustos de gran porte). Adaptado de Lipoma et al. 2021.

ANEXO III

Mapa de zonificación del PNYRF sobre la base de los objetivos de conservación del AP propuestos por el PM.



ANEXO IV

Caracterización Geotécnica

Caracterización de Roca Intacta

Descripción general de los afloramientos

La descripción y caracterización de los macizos rocosos en afloramientos tiene como objetivo el conocimiento de las propiedades y características geotécnicas de los materiales rocosos. El desarrollo de los trabajos de campo realizados en los afloramientos permitió obtener información necesaria para evaluar el comportamiento geotécnico de los macizos rocosos.

Identificación de los afloramientos. Se relevó toda el área de la traza del camino en la zona de montaña a la que se dividió en 13 (trece) zonas geomecánicas (Figura 1). En cada una de ellas se obtuvo la siguiente información:

- a. Identificación y ubicación del afloramiento: Localización, situación geográfica, accesos, extensión, características geométricas, elevación.
- b. Fotografías y esquemas
- c. Descripción geológica general
 - Formación y edad geológica
 - Litologías
 - Estructuras observables a gran escala
 - Rasgos estructurales generales: macizo estratificado, fallado, fracturado, masivo, etc.
 - Zonas alteradas y meteorizadas y espesor de las mismas
 - Presencia de agua, surgencias, etc.

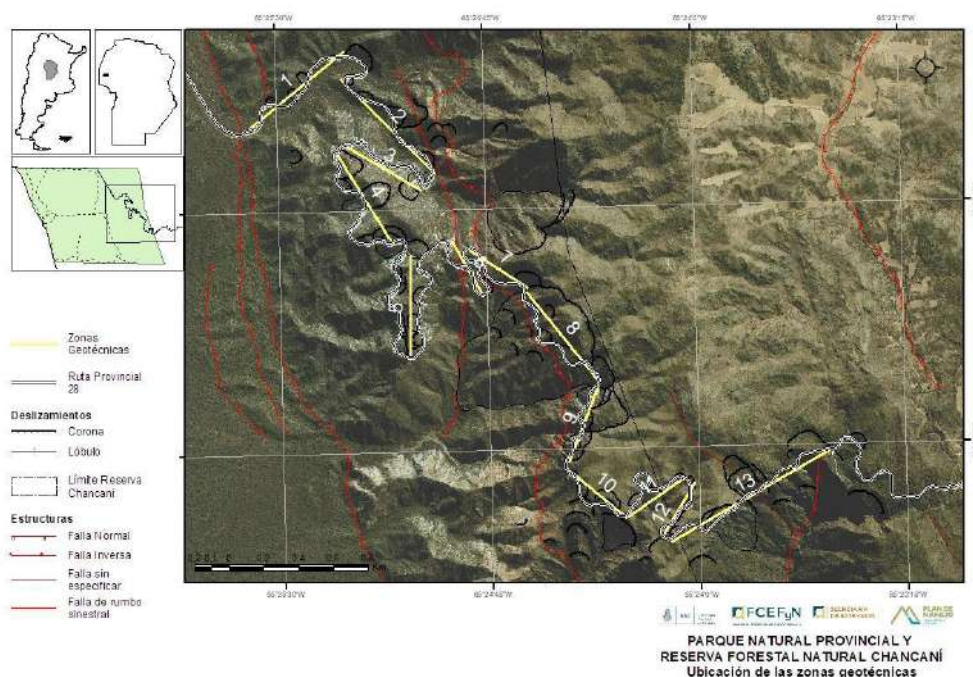


Figura 1. Mapa de zonas geomecánicas sobre la traza de la RP N°28

Estudios de roca (matriz rocosa)

Identificación. La identificación de la matriz rocosa se realiza a partir de su composición, textura o de las relaciones geométricas de sus minerales. A estos criterios descriptivos se unen las características genéticas, cuando éstas pueden ser deducidas de la paragénesis mineral, composición química, forma y estructura del yacimiento, y de las relaciones temporales y espaciales con otras rocas.

- a. Composición mineralógica
- b. Forma y tamaño de los granos
- c. Color y transparencia
- d. Dureza

Composición mineralógica y clasificación de la roca intacta. La composición mineralógica permite clasificar litológicamente la roca. Los minerales más comunes que forman las rocas se pueden identificar a nivel de muestra con una lupa, si las dimensiones del mineral lo permiten. La identificación detallada de los minerales requiere un estudio petrográfico mediante lámina delgada, que se realizará siempre que existan dudas en la identificación de los mismos. Una vez descritos los minerales, se nombra y clasifica la roca.

Tamaño de grano. Hace referencia a las dimensiones medias de los minerales o fragmentos de roca que componen la matriz rocosa. La estimación del tamaño de grano se realiza normalmente sobre una muestra de mano, con una regla o con la

ayuda de comparadores de tamaño (Tabla 1). En rocas de grano fino es útil la ayuda de una lupa de mano. El tamaño de las partículas minerales que componen la roca puede ser homogéneo (rocas equigranulares) o presentar variaciones importantes (heterogranulares).

Grano grueso	> 2 mm	Gravas
Grano medio	0,06 – 2 mm	Arenas
Grano fino	< 0,06 mm	Limos y arcillas

Tabla 1. Escala granulométrica

Meteorización. El grado de meteorización de la roca es una observación relevante en cuanto que condiciona de forma definitiva sus propiedades mecánicas. Según avanza el proceso de meteorización aumentan la porosidad, permeabilidad y deformabilidad del material rocoso, al tiempo que disminuye su resistencia. La identificación del estado o grado de meteorización de la matriz rocosa se puede realizar de forma sistemática siguiendo las pautas de la Tabla 2.

Dureza. La dureza es una propiedad directamente relacionada con la resistencia, que depende de la composición mineralógica y del grado de alteración que afecte a la roca. Su descripción es cualitativa. Generalmente se adoptan como criterios la densidad y la resistencia de la roca, estableciéndose el grado 1 para la roca menos densa y resistente ($\gamma = 1,5 \text{ t/m}^3$ y $(\sigma_c = 50 \text{ kg/cm}^2)$) y el grado 14 para la más densa y resistente ($\gamma = 2,7 \text{ t/m}^3$ y $(\sigma_c = 1.800 \text{ kg/cm}^2)$).

Resistencia. La resistencia de la matriz rocosa puede ser estimada en el afloramiento mediante índices de campo o a partir de correlaciones con datos proporcionados por sencillos ensayos de campo. Los índices de campo permiten una estimación del rango de resistencia de la roca. Los criterios para su identificación aparecen descritos en la Tabla 3, y deben ser estimados una vez limpiada la capa de alteración superficial de la roca.

Término	Descripción
---------	-------------

Fresca	No se observan signos de meteorización en la matriz rocosa
Decolorada	Se observan cambios en el color original de la matriz rocosa. Es conveniente indicar el grado de cambio. Si se observa que el cambio de color se restringe a uno o algunos minerales se debe mencionar.
Desintegrada	La roca se ha alterado a un estado de suelo, manteniéndose la fábrica original. La roca es friable, pero los granos minerales no están descompuestos.
Descompuesta	La roca se ha alterado al estado de un suelo, algunos o todos los minerales están descompuestos

Tabla 2 Características a tener en cuenta para la descripción del grado de meteorización de las rocas

Resistencia a compresión simple (MPa)	Descripción
1-5	Muy blanda
5-25	Blanda
25-50	Moderadamente dura
50-100	Dura
100-250	Muy dura
> 250	Extremadamente dura

Tabla 3. Escala de resistencias de roca

Orientación y Descripción Cuantitativa de Discontinuidades

Las discontinuidades presentes en el macizo rocoso condicionan las propiedades y el comportamiento resistente, deformacional e hidráulico de los MR. Las discontinuidades determinan el carácter discontinuo y anisótropo del macizo; su reconocimiento, descripción y caracterización es fundamental para la comprensión del comportamiento mecánico e hidrogeológico de los macizos rocosos. La resistencia al corte de las discontinuidades es el aspecto más importante en la determinación de la resistencia de los macizos fracturados (González de Vallejo et al., 2003).

Descripción de discontinuidades

Se describen los tipos de discontinuidades y se definen los parámetros físicos y geométricos que condicionan sus propiedades y su comportamiento mecánico. La descripción y medida de estos parámetros para cada familia debe ser realizada en campo.

- Orientación
- Espaciado
- Continuidad o persistencia
- Rugosidad
- Resistencia de las paredes
- Abertura
- Relleno
- Filtraciones

Algunos de estos parámetros, como la rugosidad, resistencia de las paredes, apertura y relleno, determinan el comportamiento mecánico y la resistencia al corte de las discontinuidades. En la Figura 2 muestra en forma esquemática un sistema de discontinuidades donde se establecen los elementos descriptores que se tendrán en cuenta.

Orientación de discontinuidades

Queda definida por su dirección de buzamiento (dirección de la línea de máxima pendiente del plano de discontinuidad respecto al Norte) y por su buzamiento (inclinación respecto a la horizontal de dicha línea). La orientación de las discontinuidades sistemáticas se presenta en familias características más o menos homogéneas. El espaciado y la orientación relativa de las distintas familias de un macizo rocoso establecen la forma de los bloques que conforman el macizo. Las inestabilidades y roturas de las estructuras u obras de ingeniería dependen en gran medida de la orientación que posean las discontinuidades.

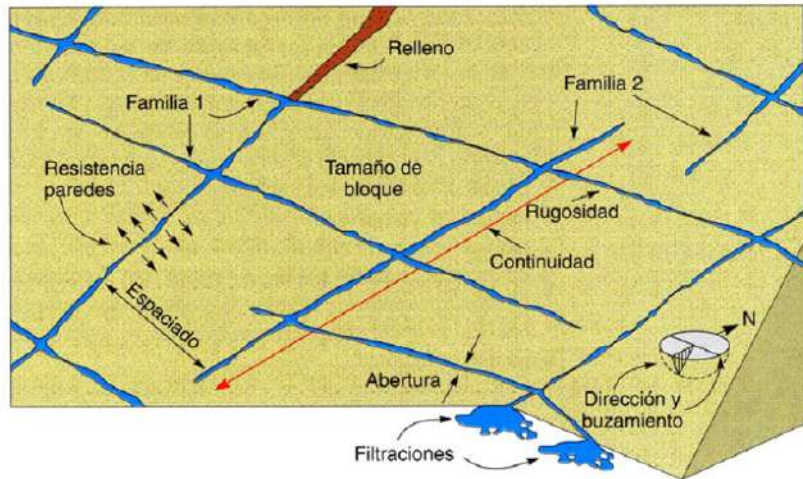


Figura 2 Representación esquemática de propiedades geométricas de discontinuidades (Hudson, 1989)

La representación gráfica de la orientación de las diferentes familias de discontinuidades se presenta mediante la proyección estereográfica, representando los polos o planos con valores medios de las diferentes familias.

Espaciado

Se define como la distancia entre dos planos de discontinuidad de una misma familia, medido en la dirección perpendicular a dichos planos. Este valor se refiere al espaciado medio o modal de los valores medidos para las discontinuidades de una misma familia (Tabla 4).

El espaciado de las discontinuidades adyacentes controla el tamaño de los bloques individuales de la roca intacta. Varias familias de espaciado cerrado tienden a dar condiciones de baja cohesión masiva.

El espaciado tiene fuerte influencia sobre la permeabilidad y las características del flujo de agua. En general la conductividad hidráulica de cualquier familia será inversamente proporcional al espaciado, si las aberturas individuales son comparables, además condiciona el tamaño de los bloques de la matriz rocosa y, por lo tanto, define el papel que ésta tendrá en el comportamiento geomecánico del macizo rocoso, y su importancia con respecto a la influencia de las discontinuidades.

Por lo general, las superficies expuestas de los afloramientos rocosos no permiten realizar las medidas en la dirección perpendicular a las superficies, y lo que se mide es un espaciado aparente, debiéndose aplicar las correcciones necesarias para obtener el real.

Descripción	Espaciamiento
Extremadamente junto	< 20 mm
Muy junto	20 - 60 mm
Junto	60 - 200 mm
Moderadamente junto	200 - 600 mm
Separado	600 - 2000 mm
Muy separado	2000 - 6000 mm
Extremadamente separado	> 6000 mm

Tabla 4. Clasificación de discontinuidades según su espaciamiento

Continuidad

La continuidad o persistencia de un plano de discontinuidad es su extensión superficial, medida por la longitud según la dirección del plano y según su buzamiento. Es un parámetro de gran importancia pero de difícil cuantificación a partir de la observación de afloramientos, en los que normalmente se ven las trazas de los planos de discontinuidad según un buzamiento aparente.

Es importante destacar las familias más continuas, ya que por lo general serán éstas las que condicionen principalmente a los planos de rotura del macizo rocoso. Por lo general, las discontinuidades singulares, como las fallas y los diques, suelen ser muy continuas, y representan los mayores planos de debilidad en el macizo rocoso, por lo que deben ser caracterizadas y descritas con especial atención. La continuidad se describe según la Tabla 5.

Continuidad	Longitud
Muy baja continuidad	< 1 m
Baja continuidad	1 – 3 m
Continuidad media	3 -10 m

Alta continuidad	10 -20 m
Muy alta continuidad	> 20 m

Tabla 5. Clasificación de discontinuidades según su continuidad

Rugosidad

Este término se emplea en sentido amplio para hacer referencia tanto a la ondulación de las superficies de discontinuidad, como a las irregularidades y rugosidades a pequeña escala de los planos. Posee gran influencia en el comportamiento geomecánico de las discontinuidades, principalmente en su resistencia al corte. La rugosidad aumenta con la resistencia al corte y decrece con la abertura, relleno y desplazamiento entre las paredes de las discontinuidades.

Su análisis requiere la consideración de dos escalas: a) escala decimétrica y métrica para la ondulación de las superficies (superficies planas, onduladas o escalonadas) y b) escala milimétrica y centimétrica para la rugosidad (superficies pulidas, lisas o rugosas). En la Figura 3 se indican los tipos de rugosidades considerados en el levantamiento de datos de campo.

Resistencia al corte directo sobre discontinuidades

La resistencia de la pared de una discontinuidad influye en su resistencia al corte y en su deformabilidad. Depende del tipo de matriz rocosa, del grado de alteración y de la existencia o no de relleno. En discontinuidades sanas y limpias, la resistencia sería la misma de la matriz rocosa, pero generalmente es menor debido a la meteorización de las paredes: los procesos de alteración afectan en mayor grado a los planos de discontinuidad que a la matriz rocosa (Figura 4). Por este motivo, junto a la medida de la resistencia de las paredes de la discontinuidad debe ser estimado el grado de meteorización de la matriz rocosa, según la Tabla 6.

En ambos casos las medidas deben realizarse sobre paredes representativas del estado de alteración de las discontinuidades, considerando también las discontinuidades más frecuentes o más significativas en el macizo rocoso.

Grado	Descripción	Identificación en campo
R0	Extremadamente débil	Marcado con la uña

R1	Muy débil	Se desmorona bajo firmes golpes con la punta del martillo geológico. Se marca con cortapluma.
R2	Débil	Marcado por cortaplumas con dificultad, marcas leves hechas con la punta del martillo geológico.
R3	Medianamente fuerte	No se marca con cortapluma, la muestra puede ser fracturada con un único golpe del martillo.
R4	Fuerte	Requiere más de un golpe para fracturarse.
R5	Muy fuerte	La muestra requiere muchos golpes para fracturarse.
R6	Extremadamente fuerte	La roca puede ser solamente astillada con el martillo.

Tabla 6. Índices de campo para describir resistencia de las paredes de las discontinuidades (ISRM, 1981)

Abertura

La abertura es la distancia perpendicular que separa las paredes de la discontinuidad cuando no existe relleno. Este parámetro puede ser muy variable en diferentes zonas de un mismo macizo rocoso: mientras que en superficie la abertura puede ser alta, ésta se reduce con la profundidad, pudiendo llegar a cerrarse. La influencia de la abertura en la resistencia al corte de la discontinuidad es importante incluso en discontinuidades muy cerradas, al modificar las tensiones efectivas que actúan sobre las paredes. Los procesos de desplazamiento en la discontinuidad o de disolución pueden dar lugar a aberturas importantes.

<p>Figura 3. Clasificación de discontinuidades según su rugosidad</p>	Abertura	Descripción
	<0,1 mm	Muy cerrada
	0,1-0,25 mm	Cerrada
	0,25-0,5 mm	Parcialmente abierta
	0,5-2,5 mm	Abierta
	2,5-10 mm	Moderadamente ancha
	> 10mm	Ancha
	1-10 cm	Muy ancha
	10-100 cm	Extremadamente ancha
> 1m	Cavernosa	

Tabla 7. Clasificación de discontinuidades según su abertura

Su medida se realiza directamente con una regla graduada en milímetros. Cuando la separación es muy pequeña se puede emplear un calibre que se introduce en la abertura. Debe indicarse si la abertura de una discontinuidad presenta variaciones, realizándose medidas a lo largo al menos de 3 m. La descripción se realiza según la terminología de la Tabla 7. Las medidas han de realizarse para cada familia de discontinuidades, adoptando los valores medios más representativos de cada una de ellas.

Relleno

Las discontinuidades pueden aparecer rellenas de un material de naturaleza distinta a la roca de las paredes. Existe gran variedad de materiales de relleno con propiedades físicas y mecánicas muy variables. La presencia de relleno gobierna el comportamiento de la discontinuidad, por lo que deben ser reconocidos y descritos todos los aspectos referentes a sus propiedades y estado. Debe tenerse en cuenta que si se trata de materiales blandos o alterados, éstos pueden sufrir variaciones importantes en sus propiedades resistentes a corto plazo si cambia su contenido en humedad o si tiene lugar algún movimiento a lo largo de las juntas. Las características principales del relleno que deben describirse en el afloramiento son: su naturaleza, espesor o anchura, resistencia al corte y permeabilidad (los dos últimos parámetros de forma indirecta o cualitativa).

Presencia de agua (Filtraciones)

Clase	Discontinuidades sin relleno	Discontinuidades con relleno
I	Junta muy plana y cerrada. Aparece seca y no parece posible que circule agua	Relleno muy consolidado en seco. No es posible el flujo de agua
II	Junta seca sin evidencia de agua	Relleno húmedo pero sin agua libre
III	Junta seca pero con evidencia de haber circulado agua	Relleno mojado con goteo ocasional
IV	Junta húmeda pero sin agua libre	Relleno que muestra señales de lavado, flujo de agua continuo (estimar caudal en l/min)
V	Junta con resaca, ocasionalmente goteo pero sin flujo continuo	Relleno localmente lavado, flujo considerable según canales preferentes (estimar caudal y presión)

VI	Junta con flujo continuo de agua (estimar el caudal en l/min y la presión)	Rellenos completamente lavados, presiones de agua elevados
-----------	--	--

Tabla 8. Clases de discontinuidades en función del relleno y presencia de agua

Parámetros Representativos de los Macizos Rocosos

Para la caracterización global del macizo rocoso a partir de datos de afloramientos, además de la descripción de sus componentes, la matriz rocosa y las discontinuidades, deben ser considerados otros factores representativos del conjunto, como son: Número y orientación de familias, Tamaño de bloque y Grado de Fracturación.

- Número y orientación de familias. Ver Tabla 9.
- Tamaño de bloque y grado de fracturación. Ver Tabla 10.
- Descripción del tamaño de bloque en función del número de discontinuidades. Ver Tabla 11.
- Grado de meteorización. Ver Tabla 12.

Tipo de macizo rocoso	Número de familias
I	Masivo, discontinuidades ocasionales
II	Una familia de discontinuidades
III	Una familia de discontinuidades más otras ocasionales.
IV	Dos familias de discontinuidades.
V	Dos familias de discontinuidades más otras ocasionales.
VI	tres familias de discontinuidades.
VII	tres familias de discontinuidades más otras ocasionales.
VIII	Cuatro o más familias de discontinuidades.

IX	Brechificado.
-----------	---------------

Tabla 9. Tipo de macizo rocoso en función del número de familias de discontinuidades (ISRM, 1981)

Descripción	J_v (discontinuidades/m³)
Bloques muy grandes	< 1
Bloques grandes	1-3
Bloques de tamaño media	3-10
Bloques pequeños	10-30
Bloques muy pequeños	> 30

Tabla 10. Clasificación en función del tamaño de bloques (ISRM 1981)

Clase	Tipo	Descripción
I	Masivo	Pocas discontinuidades o con espaciado muy grande
II	Cúbico	Bloques aproximadamente equidimensionales
III	Tabular	Bloques con una dimensión considerablemente menor que las otras
IV	Columnar	Bloques con una dimensión considerablemente mayor que las otras
V	Irregular	Grandes variaciones en el tamaño y forma de los bloques
VI	Triturado	Macizo rocoso muy fracturado

Tabla 11. Descripción del tamaño de bloque en función del número de discontinuidades (ISRM, 1981)

Grado de meteorización	Tipo	Descripción
I	Fresco	No aparecen signos de meteorización.
II	Ligeramente meteorizado	La decoloración indica alteración del material rocoso y de las superficies de discontinuidad. Todo el conjunto rocoso está decolorado por meteorización.
III	Moderadamente meteorizado	Menos de la mitad del macizo rocoso aparece descompuesto y /o transformado en suelo. La roca fresca o decolorada aparece como una estructura continua o como núcleos aislados.
IV	Altamente meteorizado	Más de la mitad del macizo rocoso aparece descompuesto y /o transformado en suelo. La roca fresca o decolorada aparece como una estructura continua o como núcleos aislados.
V	Completamente meteorizado	Todo el macizo rocoso aparece descompuesto y /o transformado en suelo. Se conserva la estructura original del macizo rocoso.
VI	Suelo residual	Todo el macizo rocoso se ha transformado en un suelo. Se ha destruido la estructura del macizo y la fábrica del material.

Tabla 12. Evaluación del grado de meteorización del macizo rocoso (ISRM, 1981)

Clasificación del Macizo Rocosos

Las clasificaciones geomecánicas son sistemas de evaluación que tratan de priorizar parámetros básicos en el comportamiento de macizos. Los sistemas de Clasificación Geomecánicas tienen por objeto caracterizar un determinado macizo rocoso en función de una serie de parámetros a los que se les asigna un cierto valor. Por medio de la clasificación se llega a calcular un índice característico de la

roca, que permite describir numéricamente la calidad de la misma. Son una herramienta muy útil en el diseño y construcción de fundaciones, pero debe ser usada con cuidado para su correcta aplicación, pues exige conocimientos y experiencia por parte de quien la utiliza.

Antes de adentrarnos en el tema de las clasificaciones de los macizos rocosos propiamente dicho, se realizará una definición básica de términos que son indispensables para el entendimiento correcto de los tópicos que se desarrollarán a continuación.

Macizo rocoso. Conjunto de matriz rocosa y discontinuidades. Presenta carácter heterogéneo, comportamiento discontinuo y anisótropo, consecuencia de la naturaleza, frecuencia y orientación de los planos de discontinuidad que son los que condicionan su comportamiento geomecánico e hidráulico.

Matriz rocosa. Roca matriz: Roca intacta: material rocoso sin discontinuidades, o bloque de roca entre las discontinuidades. Se caracteriza por su densidad, deformabilidad y resistencia; por su localización geográfica y por su litología (única o variada).

Parámetros del Macizo Rcoso y Clasificación Geomecánica

Los macizos rocosos, son un medio discontinuo y complejo; con un comportamiento geomecánico que puede ser estudiado y clasificado en función de su aptitud para diferentes aplicaciones.

En la actualidad se dispone de amplia variedad de clasificaciones, y saber optar por alguna de ellas para su aplicación en un proyecto en particular depende del criterio del especialista y del conocimiento suficiente para obtener los datos precisos para realizar el estudio. Las clasificaciones geomecánicas aportan índices de calidad relacionados con parámetros básicos del macizo, los cuales tienen la característica de ser fáciles de medir y obtener en el campo.

La descripción y medidas de las características y propiedades de la matriz rocosa, discontinuidades y los parámetros globales proporcionan los parámetros requeridos por las diferentes clasificaciones. La finalidad de todos estos procesos es obtener un profundo conocimiento del medio en el que se pretende trabajar y dividir al macizo rocoso en dominios estructurales con características afines: litología, tamaño de bloques (bloquimetría), entre otros.

En la descripción del macizo rocoso se toman datos cualitativos y si es posible cuantitativos. Por ello, los métodos de caracterización que tienen como finalidad la clasificación tienden normalmente a obtener valores numéricos. En ese sentido,

existen tablas donde se establecen clases (escalas con valores de referencia, criterios) que permiten cuantificar dichas características.

Parámetros a determinar en el macizo rocoso

Número de familias de discontinuidades. Condiciona el aspecto del macizo y su comportamiento (resistencia, deformación). La orientación de las diferentes familias respecto a la obra condiciona la estabilidad.

Tamaño de bloque. Su forma y tamaño depende del número de familias de discontinuidades, su espaciado y continuidad. Se puede describir el tamaño de bloques de roca intacta de diferentes formas, Siendo:

Si: espaciado de cada familia de discontinuidades (media o moda)

n: número de familia.

a) Mediante las dimensiones medias del bloque tipo → “**Índice de tamaño de bloque**”:

$$I_b = (\sum Si) / n \quad (\text{espaciado modal}) \quad [\text{cm, m}]$$

b) Mediante número total de discontinuidades que interceptan una unidad de volumen (1m^3); en la práctica se determina para cada familia de discontinuidades:

$$J_v = \sum (\text{n}^\circ \text{ de disc.} / \text{long. m})$$

o en función del espaciado → “parámetro volumétrico del bloque”:

$$J_v = \sum (1/S_i) \text{ siendo } 5\text{-}10 \text{ m. perpendicular a la dirección de la familia.}$$

c) Mediante el n° total de discontinuidad por unidad de longitud (1m); se toma la longitud en cualquier dirección de interés (que corte el mayor n° de planos de discontinuidad):

$$\lambda = \text{n}^\circ \text{ de disc.} / \text{long.}$$

o «Frecuencia de discontinuidades»:

$$\lambda = 1/ \text{espaciado medio de discontinuidades } (J_v)$$

Clasificación del macizo según el tamaño y forma del bloque

A continuación se presenta la clasificación del macizo (Tabla 13) según el tamaño y la forma del bloque (ISRM 1981).

Clase	Tipo	Descripción
I	Masivo	Pocas discontinuidades o con espaciado muy grande
II	Cúbico	Bloques aproximadamente equidimensionales
III	Tabular	Bloques con una dimensión menor que las otras dos
IV	Columnar	Bloques con una dimensión mayor que las otras dos
V	Irregular	Grandes variaciones de tamaño y forma de los bloques
VI	Triturado	Macizo rocoso muy fracturado

Tabla 13. Clasificación del macizo rocoso según el tamaño y la forma del bloque (ISRM 1981)

Clasificación de la calidad del macizo s/ RQD

El RQD (Rock Quality Designation), “Índice de calidad de la roca de Deere” fue propuesto por Deere en 1964; se define como el porcentaje de núcleos que se recuperan en piezas enteras de 10 cm o más del largo total del barreno.

$$\text{RQD (\%)} = 100 \times \Sigma \text{ Long. de trozos} > 10 \text{ cm} / \text{largo del barreno}$$

A continuación se presenta la clasificación de la calidad del macizo rocoso según RQD (Tabla 14).

Clase	Calidad	RQD (%)
I	Muy mala	< 25%
II	Mala	25-50%

III	Regular	50-75%
IV	Buena	75-90%
V	Muy buena	90-100%

Tabla 14. Clasificación de la calidad del macizo rocoso según RQD

Si no puede medirse el RQD; puede estimarse de las medidas de discontinuidades del afloramiento a partir del parámetro:

$$J_v: RQD = 115 - 3,3 \times J_v \text{ (para } J_v \geq 4,5) \text{ o bien } RQD = 100 \text{ (} J_v \leq 4,5)$$

Este método posee varias limitaciones a pesar de ser un método rápido y económico, ya que no tiene en cuenta orientaciones, separación, rellenos, y otros; por lo tanto, no provee información adecuada sobre los muchos fenómenos de comportamiento de la roca, por ejemplo en una excavación.

Clasificación del macizo rocoso según grado de meteorización

Para determinar y clasificar el grado de meteorización, se observa directamente la roca sobre una cara limpia (si es necesario se fragmenta la matriz rocosa). A continuación se presenta la clasificación según el grado de meteorización (Tabla 15) de un macizo rocoso según ISRM (1981) UNE-ENV (1997-3).

Clase	Término	Descripción
I	Fresco	No aparecen signos visibles de meteorización; tal vez ligera decoloración en las grandes superficies de discontinuidad.
II	Ligeramente meteorizado	Todo el conjunto rocoso esta decolorado por meteorización. La decoloración indica alteración del material rocoso y superficie de discontinuidad.
III	Moderadamente meteorizado	Menos de la mitad del macizo está descompuesto. Roca fresca/decolorada aparece de forma continua/núcleos aislados

IV	Altamente meteorizado	Más de la mitad del macizo aparece descompuesto. La roca fresca o decolorada aparece de forma discontinua.
V	Completamente Meteorizado	Todo el macizo aparece descompuesto o transformado en suelo. Se conserva la estructura original del macizo.
VI	Suelo residual	Todo el material rocoso se ha transformado en suelo. Se ha destruido la estructura del MR y la fábrica. Hay cambio de volumen pero el suelo no fue transportado significativamente.

Tabla 15. Clasificación según el grado de meteorización

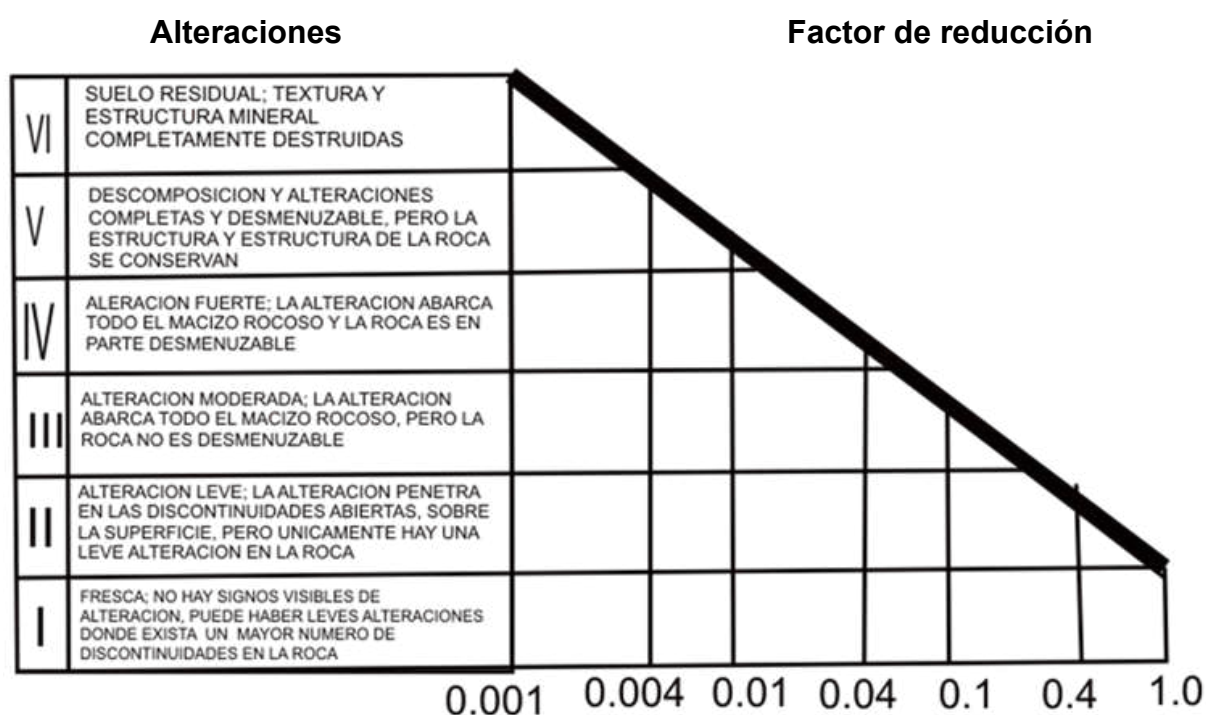


Figura 4. Tabla de clasificación: Factor de reducción de Resistencia vs Alteraciones

Clasificación Geomecánica de los macizos del camino

A continuación se presenta una breve descripción de los fundamentos de las clasificaciones utilizadas.

Clasificación RMR (Beniawski, 1973, 1979, 2014)

El sistema de clasificación Rock Mass Rating o sistema RMR fue desarrollado por Z.T. Beniawski durante los años 1972-73, y ha sido modificado en 1976 y 1979, en base a más de 300 casos reales de túneles, cavernas, taludes y cimentaciones. Actualmente se utiliza la edición de 2014, que coincide sustancialmente con la de 1979.

Para determinar el índice RMR de calidad de la roca se hace uso de los seis parámetros siguientes:

- La resistencia a compresión simple del macizo rocoso.
- El RQD (Rock Quality Designation).
- El espaciamiento de las discontinuidades
- El estado de las discontinuidades
- La presencia de agua.
- La orientación de las discontinuidades

El RMR se obtiene como suma de unas puntuaciones que corresponden individualmente a cada una de estos conceptos. El valor del RMR oscila entre 0 y 100, y es mayor cuanto mejor es la calidad de la roca. Beniawski distinguió cinco tipos o clases de roca según el valor RMR que tengan (Tabla 16).

Clase	RMR	Cohesión (kg/cm²)	Angulo de rozamiento
I	RMR>80, Roca muy buena	>4	<45°

II	80<RMR<60, Roca buena	3-4	35°-45°
III	60<RMR<40, Roca media (Roca inferior)	2-3	25°-35°
IV	40<RMR<20, Roca regular a mala. (Roca superior alterada)	1-2	15°-25°
V	RMR<20, Roca muy mala	<1	<15°

Tabla 16. Clases de macizos rocosos según la clasificación RMR.

Consideraciones sobre los parámetros de Bieniawski

Resistencia de la roca. Tiene una valoración máxima de 15 puntos, y puede utilizarse como criterio el resultado del Ensayo de Resistencia a Compresión Simple o bien el Ensayo de Carga Puntual.

Separación entre discontinuidades. Tiene una valoración máxima de 20 puntos. El parámetro considerado es la separación en centímetros o metros entre juntas de la familia principal de diaclasas de la roca.

Estado de las discontinuidades. Es el parámetro que más influye, con una valoración máxima de 30 puntos. Para su valoración se utiliza un criterio que divide al estado de las diaclasas en otros cinco parámetros: persistencia, apertura, rugosidad, relleno y alteración de la junta.

Presencia de agua. La valoración máxima es de 15 puntos. Se tiene en cuenta la cantidad de caudal, la presión de agua y la humedad existente en el macizo rocoso

Orientación de las discontinuidades. Este parámetro tiene una valoración negativa, y oscila para túneles entre 0 y -12 puntos. En función del buzamiento de la familia de diaclasas y de su rumbo; posee diferentes valores según se aplique a túneles, taludes o cimentaciones. El resultado de la resta (el factor de ajuste es negativo) es el índice de calidad final RMR (0-100) y clasifica las rocas en 5 categorías o clases (Tabla 17).

Descripción	Separación
Abierta	> 5 mm
Moderadamente abierta	1-5 mm
Cerrada	0.1-1 mm
Muy cerrada	< 0.1

Tabla 17. Clasificación de aperturas según la separación

Beniaswski aconseja que una clasificación de un macizo figurado debe:

- Dividir el macizo en grupos de comportamiento parecido (zonificación).
- Proporcionar una buena base para la comprensión de las características del macizo.
- Facilitar la planeación y el diseño de estructuras en la roca al proporcionar datos cuantitativos que se necesitan para solucionar problemas de ingeniería.
- Proporcionar una base común de comunicación efectiva entre los grupos multidisciplinarios que intervienen en los proyectos de geomecánica.

Metodología

Establecer la resistencia compresiva de la roca por alguno de los procedimientos para tal fin: En el caso de este trabajo se adoptaron valores medios para el tipo de roca ya que no se contó con ensayos específicos.

Determinar el RQD (Rock Quality Designation) mediante la siguiente Fórmula matemática:

$$\mathbf{RQD = 115 - 3,3 (J_v)}$$

Siendo: $J_v = n^\circ$ de fisuras x m3

Determinar el espaciamiento de discontinuidades pues tiene gran influencia sobre la estructura del macizo rocoso. La resistencia de las rocas disminuye a medida que el número de discontinuidades es mayor, y el espacio que se presente entre estas es el factor que influye de manera más notable en la reducción de la resistencia. En la tabla 18 se presenta la clasificación de Deere de los macizos rocosos que es la recomendada por Beniaowski:

Descripción espaciamiento	Espacio discontinuidades	de	Tipo Macizo
Muy ancho	> 3 m		Sólido
Ancho	1-3 m		Masivo
Moderadamente cerrado	0.3-1 m		En bloques
Cerrado	50-300 mm		Fracturado
Muy cerrado	< 50 mm		Machacado

Tabla 18. Clasificación de Deere para los macizos rocosos recomendada por Beniaowski

Determinar la apertura de las discontinuidades (Es un criterio para descripción cuantitativa de un macizo rocoso).

Determinar los siguientes parámetros de las discontinuidades:

Continuidad: por lo general se valora en continuo o sin continuidad.

Rugosidad: Se establecen 5 categorías de rugosidad: Muy rugosa, rugosa, ligeramente rugosa, suave y espejo de falla

Dureza de los labios de la discontinuidad. Se consideran 3 categorías de dureza: Dura, media y blanda.

Relleno. Se define por su espesor, tipo de material, consistencia y continuidad.

Presencia de agua El efecto del agua tiene especial importancia en los macizos diaclasados. Se tiene en cuenta el flujo de agua y el criterio a utilizar será el siguiente: Completamente seco, húmedo, agua a presión moderada y agua a presión fuerte.

Corrección por orientación. Cuando se consideren los efectos de la orientación de las discontinuidades para la clasificación de los macizos rocosos, se le debe sumar a lo mencionado anteriormente la dirección del rumbo y buzamiento de las discontinuidades teniendo en cuenta si estas son favorables o no respecto a la obra que se pretende ejecutar. A tales efectos Beniaowski ha propuesto la siguiente clasificación:

Rumbo perpendicular al eje				Rumbo paralelo Al eje del túnel		Buzamiento 0-20° (Independiente del Rumbo)
Dirección según Buzamiento		Dirección contra buzamiento				
Buzamiento 45-90°	Buzamiento 20-45°	Buzamiento 45-90°	Buzamiento 20-45°	Buzamiento		
				45-90°	20-45°	
Muy favorable	Favorable	Regular	Desfavorable	Muy desfavorable	Regular	Desfavorable

Tabla 19. Clasificación propuesta por Beniaowski según la dirección del rumbo y el buzamiento

Los valores de RMR se ajustan por orientación de discontinuidades según la Tabla 20:

Orientación de Rumbo y buzamiento de las fisuras		Muy favorable	Favorable	Regular	Desfavorable	Muy desfavorable
Valores	Túneles	0	-2	-5	-10	-12
	Cimentaciones	0	-2	-7	-15	-25
	Taludes	0	-5	-25	-50	-60

**Tabla 20. Ajuste de valores para túneles, cimentaciones y taludes
Clasificación de los macizos del camino**

Petrografía y propiedades de la roca

La petrografía de las rocas tipo ha sido tomada de los informes (primer informe de este trabajo).

Las propiedades físicas de la matriz rocosa (ensayos de absorción, densidad) han sido tomados de los valores medios para el tipo litológico.

Las propiedades mecánicas de la matriz rocosa (ensayo carga puntual) han sido tomados de han sido tomados de los valores medios para el tipo litológico.

Para la clasificación del macizo del Gneis de Los Túneles se consideró un valor medio de entre 28 y 40 MPa para la resistencia de la roca intacta, mientras que para las Filitas un valor medio de entre 17 y 12 MPa

Discontinuidades de la zona

Familias de discontinuidades. Ver planillas de las zonas geomecánicas.

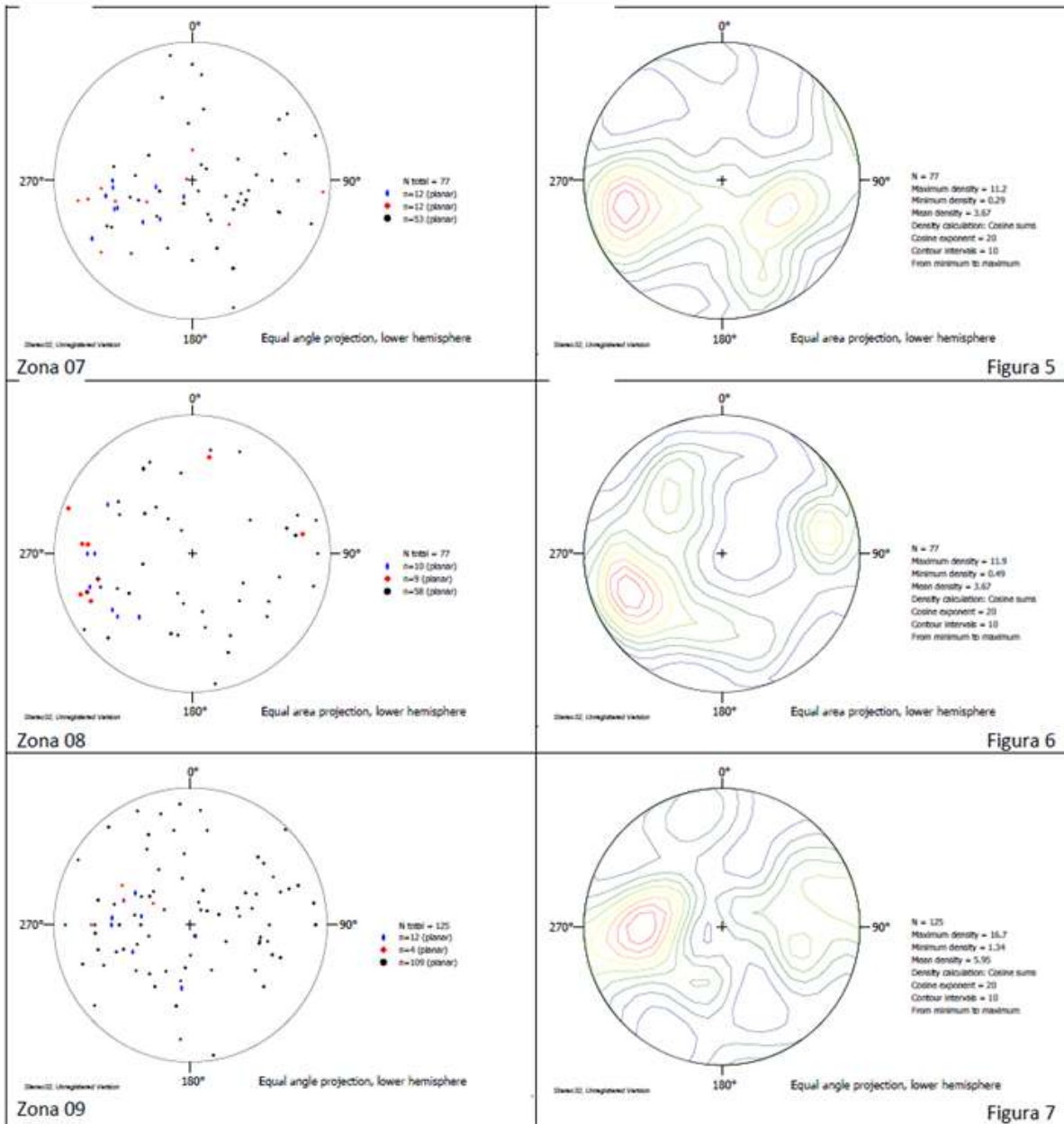
La principal discontinuidad en el macizo del Gneis de Los Túneles corresponde a la foliación milonítica cuya orientación predominante es: 65° a 85° (Dirección de Buzamiento) con inclinación de 30° a 50° (Figuras 5 a 11), predominando 70°-35°

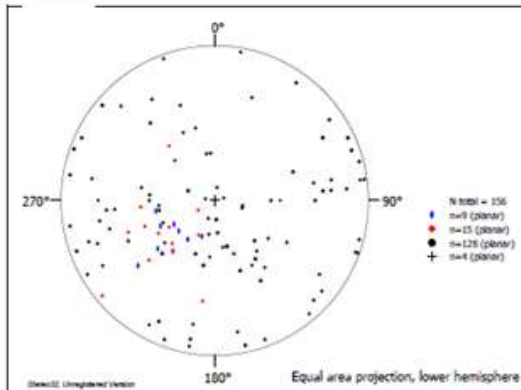
(DBz-IBz). Mientras que la principal discontinuidad en las Filitas es la foliación S0, cuya orientación predominante es: 6° a 110° (Dirección de Buzamiento) con inclinación de 5° a 20° (Figuras 12 a 17), predominando 70°-5° (DBz-IBz).

Las discontinuidades por diaclasas dominantes son varias familias según el tramo considerado (Ver planillas de zonas geomecánicas y Figuras 5 a 17).

Clasificación según el grado de meteorización de la roca

Las rocas aflorantes del sector del Gneis de Los Túneles tienen condición grado número (I) y (II) de la clasificación, mientras que las Filitas tienen grado (II) a (IV).





Zona 10

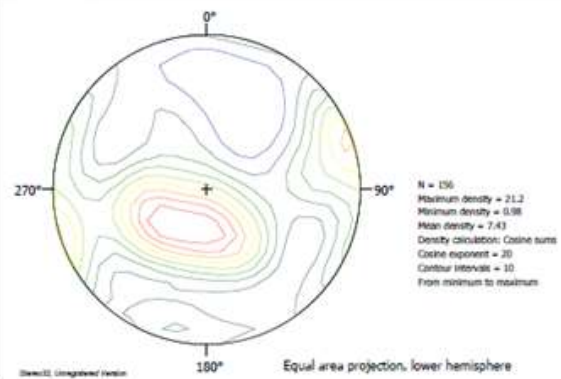
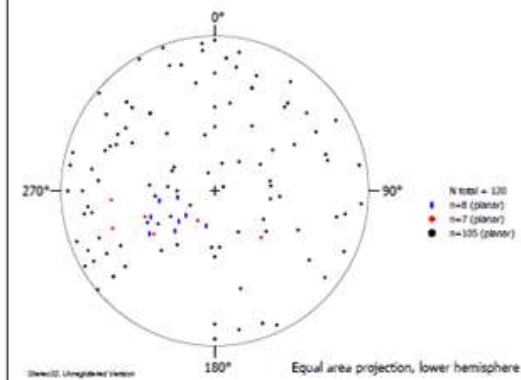


Figura 8



Zona 11

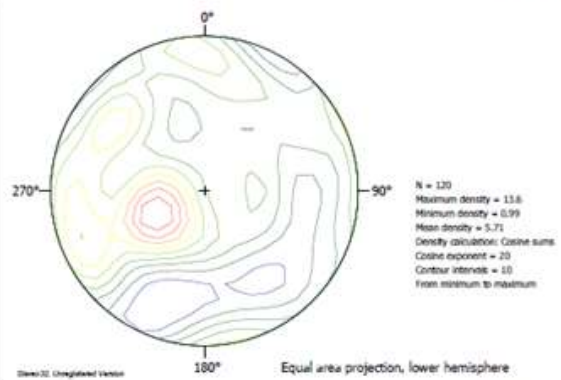
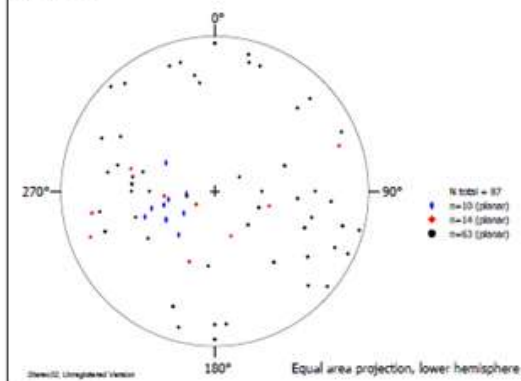


Figura 9



Zona 12

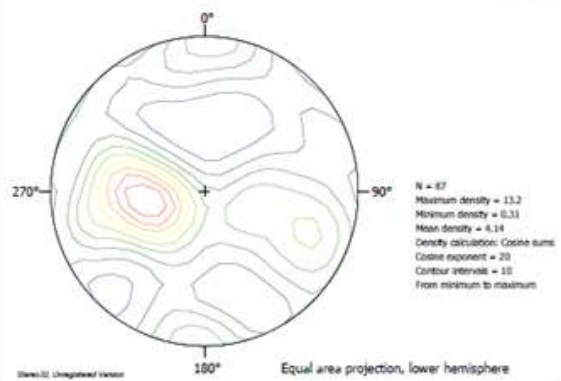
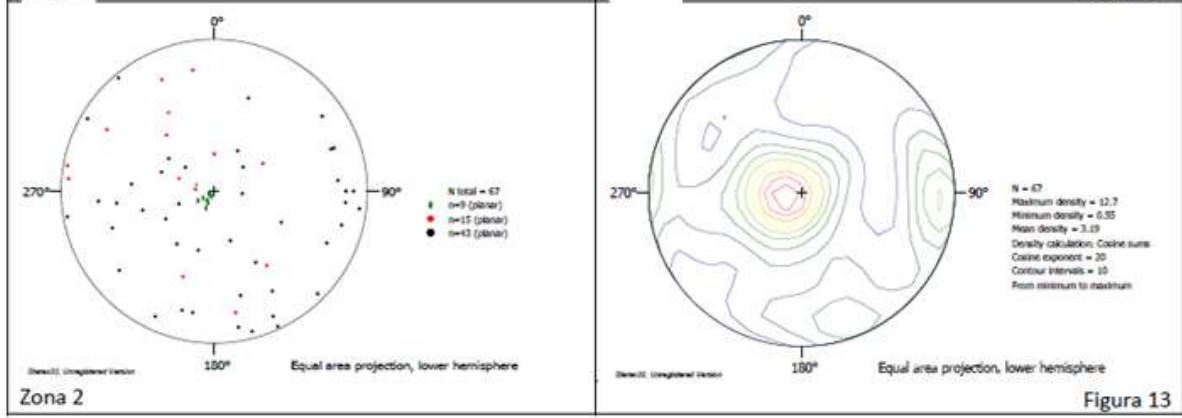
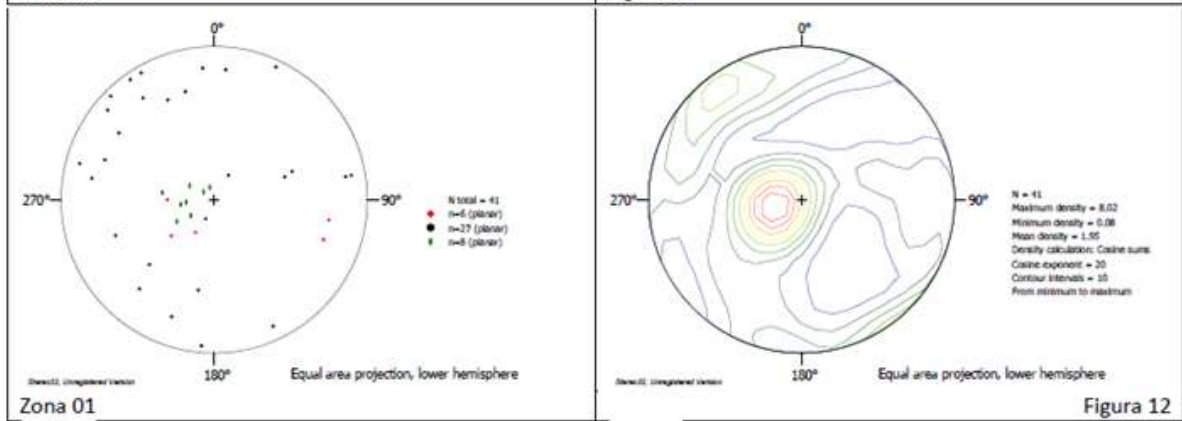
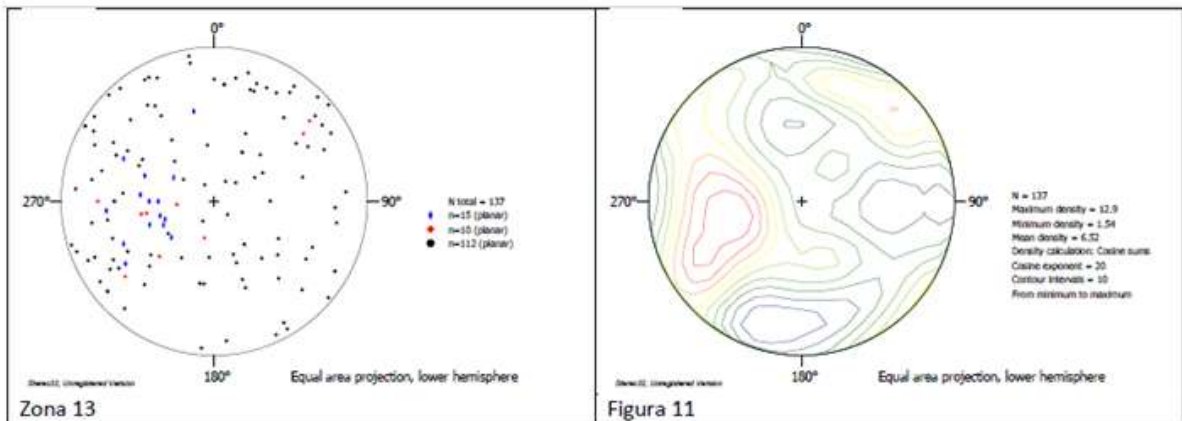
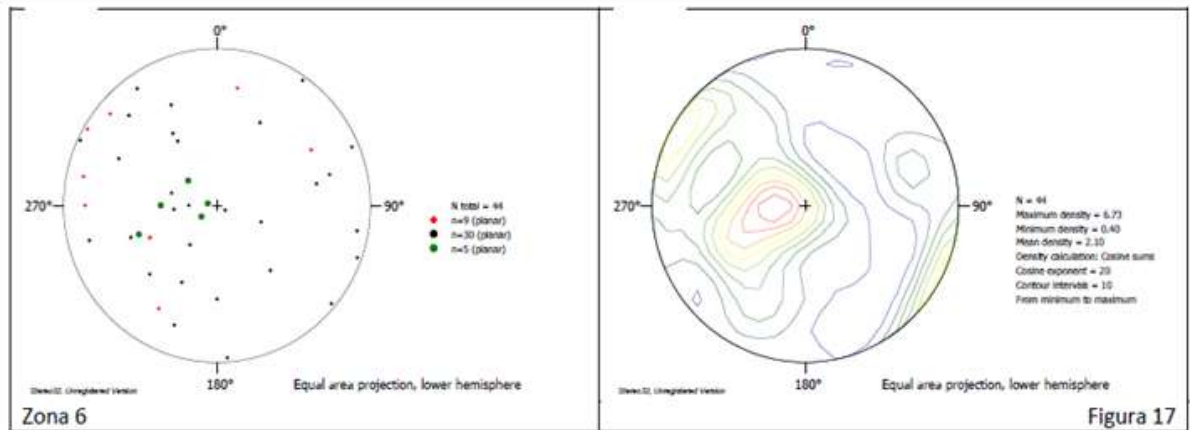
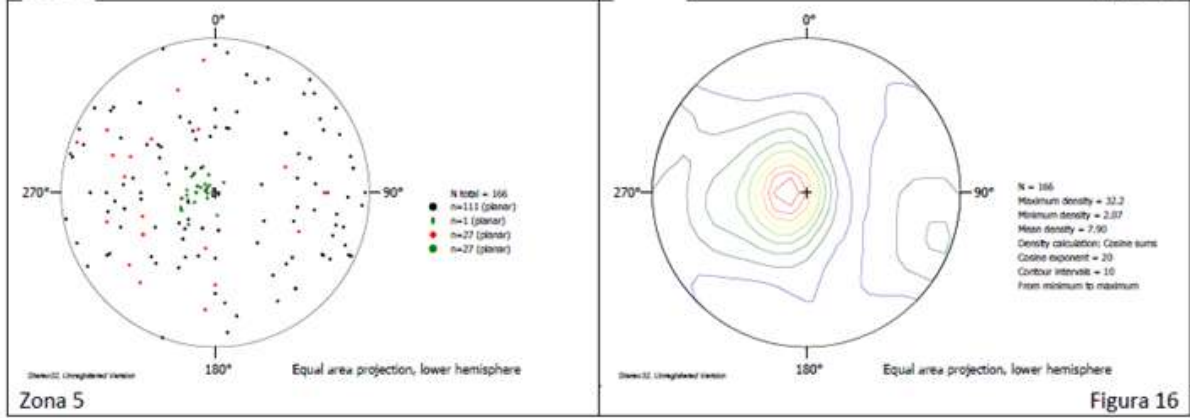
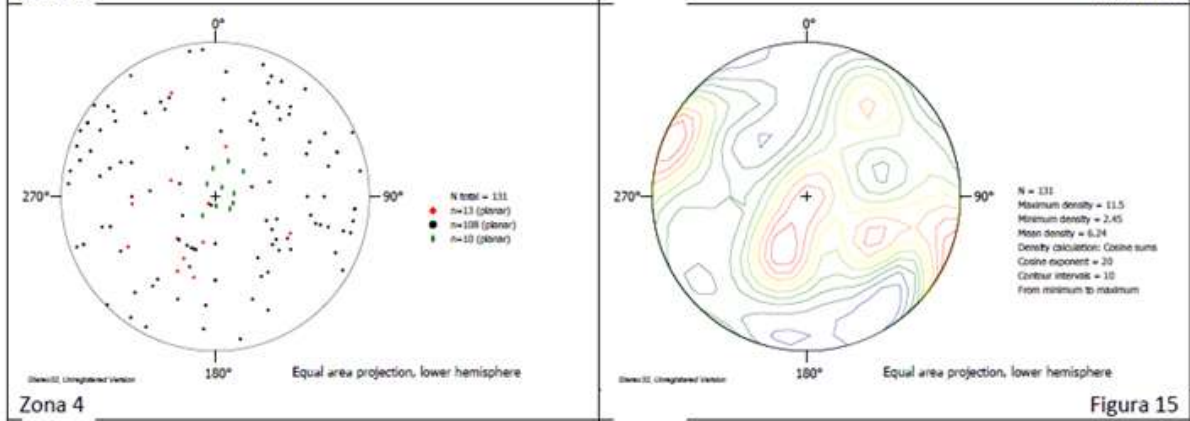
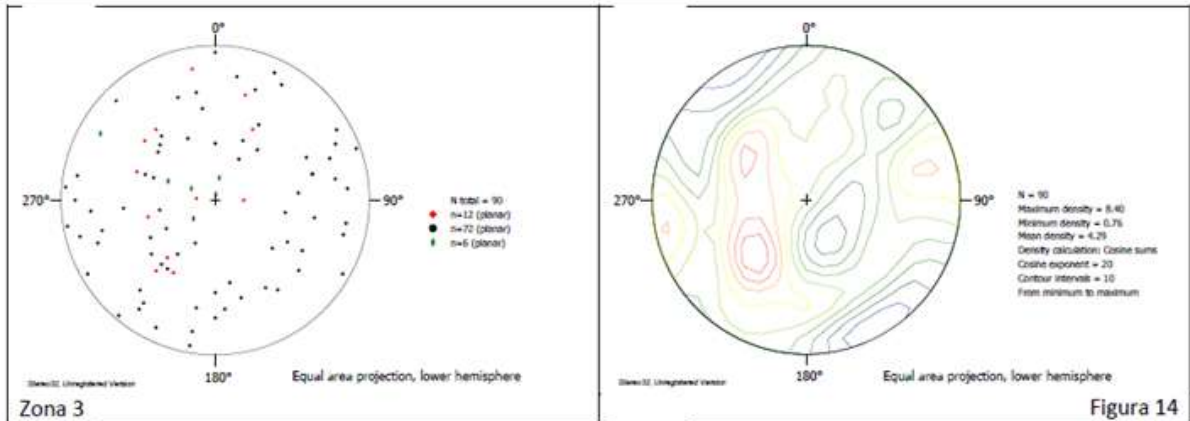


Figura 10





Índice de Resistencia Geológica GSI (Geological Strength Index)

El índice de resistencia geológica GSI o método de clasificación GSI es un sistema de caracterización de las propiedades geomecánicas de los macizos rocosos, a través de la fácil identificación por evaluación visual de las propiedades geológicas en el campo.

Las observaciones se basan en la apreciación del macizo a nivel estructural y de las condiciones presentes en su superficie (discontinuidades), por lo cual, el criterio toma en cuenta el nivel de alteración-meteorización de las rocas, su historia geológica y condiciones de formación, estado de fracturación presente en ellas así como la disposición de las juntas o discontinuidades.

La determinación de los parámetros del GSI se diferencia de los clasificación RMR (Rock Mass Rating), sistema Q de Barton y RMi, por tener como base una evaluación cualitativa en vez de una cuantitativa.

El método GSI se creó en base a la necesidad de estimar las propiedades intactas de la roca, contemplando especialmente aquellas de baja calidad con un RMR menor a 20.

El índice de resistencia geológica fue presentado por Hoek et al (1995) como complemento del criterio de falla generalizado en roca, para la estimación de los parámetros “s” y “m”, ya que el sistema RMR se había vuelto altamente inadecuado para el caso específico de rocas débiles (se obtenían valores de s y m poco representativos de la realidad).

Los valores de las constantes, se obtienen como se muestra a continuación:

El valor de m, se obtiene con la siguiente expresión:

$$m = m_i \cdot \exp((GSI-100)/28)$$

Los valores de s y α se obtienen de distintas expresiones, dependiendo de si el valor de GSI es mayor o menor que 25 (valor arbitrario) donde los valores mayores a 25 representan macizos rocosos de media a buena calidad y los menores a 25 de mala a muy mala calidad. Las expresiones son las siguientes:

Macizos rocosos con GSI > 25

$$s = \exp((GSI-100)/9)$$

$$\alpha = 0,5$$

Macizos rocosos con GSI < 25

$$s = 0$$

$$\alpha = 0,65 - (GSI/200)$$

Para macizos rocosos con un valor de GSI mayor a 25, se puede establecer una relación entre GSI y el RMR seco con la siguiente ecuación:

$$\mathbf{GSI = RMR - 5}$$

El índice de resistencia geológica (GSI) tiene valores desde 1 hasta 100. Los valores más pequeños corresponden a macizos débiles o de menor calidad, donde su superficie se encuentra visiblemente meteorizada y altamente fragmentada, en muchos casos las juntas presentan rellenos de arcilla blanda.

Por otro lado, los valores cercanos a 100 hacen referencia a macizos de muy buena calidad con una estructura sin superficies afectadas por la meteorización de la roca y con fragmentación poco significativa.

La determinación del GSI se hace a partir de una tabla a la que se ingresa desde 2 puntos de vista distintos, el horizontal y el vertical (Figura 18).

El primero hace referencia a la estructura y composición de las rocas, evaluando el tamaño y la trabazón de los bloques entre sí, mientras que el segundo hace referencia a las características de las discontinuidades. Al ingresar desde los dos puntos de vista, se converge en un punto medio diagonal que da el valor del índice.

Luego teniendo el valor numérico del GSI, este se puede ingresar en distintas ecuaciones empíricas para la estimación de las propiedades de la masa rocosa, que puede ser usados como datos de entrada en análisis numéricos y soluciones cerradas.

El gráfico con el que consiguen los valores del GSI ha sido extendido para adaptarse a la mayor variedad de macizos rocosos, incluyendo rocas de muy baja calidad, por lo cual, para macizos heterogéneos como los flysch se utiliza la gráfica adaptada de Hoek (2006) mostrada en la Figura 19.

GSI PARA MACISOS HETEROGENEOS COMO FLYSCH (Marinos P. and Hoek, E. 2000)

A partir de la litología, estructura y condiciones superficiales de las discontinuidades, se estima un valor promedio del GSI. No se debe tratar de ser muy preciso. Un rango de 33-37 es mas realista que un GSI=35. Note que el criterio de Hoek - Brown no aplica a estructuras controladas por fallas, donde la orientación desfavorable de los planos de debilidad esta presente pudiendo estos dominar el comportamiento del macizo rocoso. Algunos esfuerzos en el macizo son reducidos por la presencia de agua y esta puede conducir a un ligero desplazamiento y deteriorar la calidad. La presión de agua no hace cambios en el valor de GSI y este puede tratarse con esfuerzos efectivos.

CONDICIONES DE SUPERFICIE EN LAS DISCONTINUIDADES (Planos de fallas y predomnantes)

MUY BUENA
Superficie muy rugosa, superficies no meteorizadas, frescas

BUENA
Superficie rugosa, ligeramente meteorizada, manchada con hierro

REGULAR
Superficie lisa, moderadamente meteorizada y albrada

POBRE
Superficie con espejos de falla, con alto grado de meteorización con rellenos compactos y rellenos de fragmentos

MUY POBRE
Superficie con espejos de falla, con alto grado de meteorización con rellenos de arcillas suaves.

COMPOSICION Y ESTRUCTURA

A. El espesor de la capa de arenisca. El efecto del recubrimiento pelítico sobre los planos de las capas es minimizado por el efecto de confinamiento del macizo rocoso

B. Arenisca con intercalaciones de limolita

C. Arenisca y limolita en iguales cantidades

D. Limolita con estratos de arenisca con estratos de

E. limolita y arcilolita con estratos de arenisca

F. Tectónicamente deformado, intensamente foliado/fallado, material arcilloso cizallado de limolita y arcilolita con fragmentos de areniscas deformadas formando

G. Arcilolitas y limolitas inalteradas con o sin arenisca.

H. Limolita o arcilolita tectónicamente deformada formando una estructura caótica con paquetes de arcilla. Deigados estratos de arenisca transformada en pequeñas

Figura 19 Tabla adaptada para clasificación de macizos rocosos muy heterogéneos con el sistema GSI (Hoek 2006)

INDICE DE ESFUERZO GEOLOGICO PARA ROCAS UNIDAS (HOEK & MARINOS, 2000)

Desde la litología, estructura y condiciones de superficie de las discontinuidades, se estima el valor promedio del GSI. No intentar ser muy preciso. Un rango de 33 a 37 es mas real que tomar un GSI de 35. Note que la tabla no aplica a fallas controladas estructuralmente. Donde planos estructurales debiles estan presentes en una direccion desfavorable con respecto a la excavacion, estos dominaran el comportamiento del macizo rocoso. Las zonas de falla son propensas a la alteracion como resultado de cambios de humedad que puede reducirse cuando el agua esta presente. Cuando trabajamos en roca regular o mala calidad cambian las condiciones por el cambio de humedad. La presión del agua es tratada por analisis de esfuerzos efectivos.

CONDICIONES DE SUPERFICIE

MUY BUENA
Superficie muy rugosa, no meteorizadas, frescas

BUENA
Superficie rugosa, ligeramente meteorizadas, manchadas con hierro

REGULAR
Superficies lisas, moderadamente meteorizadas y albradas

POBRE
Superficie con espejos de falla, alto grado de meteorización y rellenos compactos.

MUY POBRE
Superficie con espejos de falla, alto grado de meteorización y rellenos de arcillas suaves.

ESTRUCTURA

INTACTA O MASIVA
Rocas intactas o masivas in-situ, rocas con discontinuidades amplias y espaciadas

FRACTURADA
Macizo rocos con bloques enclavados, bloques cubicos formados tres intersecciones de sistemas de discontinuidades

MUY FRACTURADA
Macizo perturbado con bloques entrelazados y angulares formados por la interseccion de 4 o mas sistemas

FRACTURADA/PERTURBADA/SORDIDA
Macizo plegado formado por bloques angulares productos de la interseccion de varios sistemas de discontinuidades. Persistencia de los planos de estratificación

DISGREGADO
Pobremente enclavado, macizo altamente fracturado con mezcla de fragmentos angulares y redondeados

LAMINADA/FOLIADA
Se carece de bloques debido al debil material en los planos de esquistocidad y cizalla

DECRECE EL ENCLAVAMIENTO DE LOS BLOQUES

DECRECE LA CALIDAD DE LA SUPERFICIE

Figura 18 Tabla para clasificación de macizos rocosos con el sistema GSI (Hoek et al 1995)

Consideraciones en la aplicación índice GSI y criterio de Hoek-Brown

El criterio GSI se basa en la suposición de que el macizo rocoso tiene un número significativo de discontinuidades orientadas al azar, por lo que se comporta como una masa isotrópica heterogénea, es decir, el comportamiento de la roca es independiente de la dirección de las cargas aplicadas.

El sistema GSI no debe ser aplicado a macizos rocosos con una orientación estructural dominante claramente definida. Sin embargo, en situación excepcional, si se comprueba que la falla de los macizos rocosos no está controlada por esta anisotropía, se puede considerar una opción viable la utilización del gráfico GSI y del criterio de rotura Hoek-Brown.

El valor de GSI está basado en estimaciones cualitativas por lo cual no se apega en su totalidad a la realidad. Se recomienda verificar los resultados obtenidos con datos de campo y análisis posteriores.

Resultados de la clasificación RMR y GSI de los Macizos Rocosos de cada zona geomecánica definida.

Valor RMR Zona Geomecánica 01

Resistencia de la roca intacta: 3
Índice de calidad de la roca RQD: 3
Espaciamiento de discontinuidades: 7
Condición de las discontinuidades: 4
Presencia de agua: Sin la acción de la lluvia: 9

Determinación de la clase de macizo rocoso

VALOR TOTAL DEL RMR: 26
TIPO DE ROCA: Clase IV (Roca Mala)

Parámetros		Escala de valores						
Resistencia de la roca intacta	Carga puntual	80 Kg/cm	40-80 Kg/cm ²	20-40 Kg/cm ²	10-20 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²		
	Compresión simple	2000 Kg/cm ²	1000-2000 Kg/cm ²	500-1000 Kg/cm ²	250-500 Kg/cm ²	100-25 Kg/cm ²	30-100 Kg/cm ²	10-30 Kg/cm ²
Valor		15	12	7	4	2	1	0
RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	25%		
Valor		20	17	13	8	3		
Espaciado de Discontinuidades		3m	1-3m	0.3-1m	50-300mm	50mm		
Valor		30	25	20	10	5		
Condición de discontinuidades		Muy rugosa Sin continuidad. Cerradas. Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca suave	Falla o relleno de espesor < 5mm o abiertos 1-5 mm. Fisuras continuas	Relleno blando de espesor < 5mm o abiertas < 5mm. Fisuras continuas.		
Valor		25	20	12	6	0		
Aguas subterráneas	Infiltración 10m túnel	Ninguna		25 litros/min.	25-125 litros/min.	> 125 litros/min.		
	Presión de agua	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Esfuerzo principal	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Situación General	Totalmente seco		Húmedo o agua intersticial	Ligera presión de agua	Serios problemas de agua		
Valor		10		7	4	0		

Valor GSI Zona Geomecánica 01 = 25

INDICE DE ESFUERZO GEOLOGICO PARA ROCAS UNIDAS (HOEK & MARINOS, 2000) Desde la litología, estructura y condiciones de superficie de las discontinuidades, se estima el valor promedio del GSI. No intentar ser muy preciso. Un rango de 33 a 37 es mas real que tomar un GSI de 35. Note que la tabla no aplica a fallas controladas estructuralmente. Donde planos estructurales debiles estan presentes en una dirección desfavorable con respecto a la excavacion, estos dominaran el comportamiento del macizo rocoso. Las zonas de falla son propensas a la alteracion como resultado de cambios de humedad que puede reducirse cuando el agua esta presente. Cuando trabajamos en roca regular o mala calidad cambian las condiciones por el cambio de humedad. La presion del agua es tratada por análisis de esfuerzos efectivos.		CONDICIONES DE SUPERFICIE	
ESTRUCTURA INACTIVA O MASIVA Rocas intactas o masivas in-situ, rocas con discontinuidades amplias y espaciadas		N/PT BUENA Superficie muy rugosa, no meteorizadas, frescas	N/A
FRACTURADA Macizo rocoso con bloques enclavados, bloques cúbicos formados tras intersecciones de sistemas de discontinuidades		BUENA Superficies rugosas, ligeramente meteorizadas, manchadas con hierro	N/A
MUY FRACTURADA Macizo perturbado con bloques entrelazados y angulares formados por la intersección de 4 o mas sistemas		REGULAR Superficies lisas, meteoradas sobre emboscadas y alteradas	N/A
FRACTURADA/PERTURBADA/RODADA Macizo plegado formado por bloques angulares productos de la intersección de varios sistemas de discontinuidades. Persistencia de los planos de estratificación		P/BUENA Superficie con espejos de falla, alto grado de meteorización y rellenos compactos.	N/A
DISGREGUADO Pobremente enclavado, macizo altamente fracturado con mezcla de fragmentos angulares y redondeados		N/PT P/BUENA Superficie con espejos de falla, alto grado de meteorización y rellenos de arcilla suave.	N/A
LAMINADA/FOLIADA Se carece de bloques de bito al debil material en los planos de esquistosidad y claxia			10

Valor RMR Zona Geomecánica 02

Resistencia de la roca intacta: 3

Índice de calidad de la roca RQD: 3

Espaciamiento de discontinuidades: 6

Condición de las discontinuidades: 4

Presencia de agua: Sin la acción de la lluvia: 9







Determinación de la clase de macizo rocoso

VALOR TOTAL DEL RMR: 25

TIPO DE ROCA: Clase IV (Roca Mala)

Parámetros		Escala de valores						
Resistencia de la roca intacta	Carga puntual	80 Kg/cm	40-80 Kg/cm ²	20-40 Kg/cm ²	10-20 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²		
	Compresión simple	2000 Kg/cm ²	1000-2000 Kg/cm ²	500-1000 Kg/cm ²	250-500 Kg/cm ²	100-25 Kg/cm ²	30-100 Kg/cm ²	10-30 Kg/cm ²
Valor		15	12	7	4	2	1	0
RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	25%		
Valor		20	17	13	8	3		
Espaciado de Discontinuidades		3m	1-3m	0.3-1m	50-300mm	50mm		
Valor		30	25	20	10	5		
Condición de discontinuidades		Muy rugosa Sin continuidad. Cerradas, Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca suave	Falla o relleno de espesor < 5mm o abiertos 1-5 mm. Fisuras continuas	Relleno blando de espesor < 5mm o abiertas < 5mm. Fisuras continuas.		
Valor		25	20	12	6	0		
Aguas subterráneas	Infiltración 10m túnel	Ninguna		25 litros/min.	25-125 litros/min.	> 125 litros/min.		
	Presión de agua	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Esfuerzo principal	Totalmente seco		Húmedo o agua intersticial	Ligera presión de agua	Serios problemas de agua		
	Situación General	Totalmente seco		Húmedo o agua intersticial	Ligera presión de agua	Serios problemas de agua		
Valor		10		7	4	0		

Valor GSI Zona Geomecánica 02 = 25

INDICE DE ESFUERZO GEOLOGICO PARA ROCAS UNIDAS (HOEK & MARINOS, 2000)			
Desde la litología, estructura y condiciones de superficie de las discontinuidades, se estima el valor promedio del GSI. No intentar ser muy preciso. Un rango de 33 a 37 es más real que tomar un GSI de 35. Note que la tabla no aplica a fallas controladas estructuralmente. Donde planos estructurales débiles están presentes en una dirección desfavorable con respecto a la excavación, estos dominarán el comportamiento del macizo rocoso. Las zonas de falla son propensas a la alteración como resultado de cambios de humedad que puede reducirse cuando el agua está presente. Cuando trabajamos en roca regular o mala calidad cambian las condiciones por el cambio de humedad. La presión del agua es tratada por análisis de esfuerzos efectivos.			
		CONDICIONES DE SUPERFICIE	
		MUY BUENA Superficie muy rugosa, no meteorizada, fresca	
		BUENA Superficies rugosas, ligeramente meteorizada, manchada con hongo	
		REGULAR Superficies lisas, moderadamente meteorizadas y alteradas	
		POBRE Superficie con espejos de falla, alto grado de meteorización y rellenos compactos.	
		MUY POBRE Superficie con espejos de falla, alto grado de meteorización y rellenos de arcillas suaves.	
ESTRUCTURA		DESCRIBE LA CALIDAD DE LA SUPERFICIE	
	INTACTA O MASIVA Rocas intactas o masivas in-situ, rocas con discontinuidades amplias y espaciadas	90	N/A
	FRACTURADA Macizo rocoso con bloques encajados, bloques cubitos formados tras intersecciones de sistemas de discontinuidades	80	N/A
	JUNT Y FRACTURADA Macizo perturbado con bloques entrelazados y angulares formados por la intersección de 4 o más sistemas	70	N/A
	FRACTURADA/PERTURBADA/SORDIDA Macizo plegado formado por bloques angulares producidos de la intersección de varios sistemas de discontinuidades. Persistencia de los planos de estratificación	60	N/A
	DESGRIGADO Pobremente encajado, macizo altamente fracturado con mezcla de fragmentos angulares y redondeados	50	N/A
	LAMINADA/FOLIADA Se carece de bloques debido al débil material en los planos de equidistancia y cizalla	40	N/A
		30	N/A
		20	N/A
		10	N/A
		N/A	N/A
		N/A	N/A
DESCRIBE EL ENCAJAMIENTO DE LOS BLOQUES			

Valor RMR Zona Geomecánica 03







Resistencia de la roca intacta: 3
Índice de calidad de la roca RQD: 2
Espaciamiento de discontinuidades: 6
Condición de las discontinuidades: 4
Presencia de agua: Sin la acción de la lluvia: 9

Determinación de la clase de macizo rocoso

VALOR TOTAL DEL RMR: 24
TIPO DE ROCA: Clase IV (Roca Mala)

Parámetros		Escala de valores						
Resistencia de la roca intacta	Carga puntual	80 Kg/cm	40-80 Kg/cm ²	20-40 Kg/cm ²	10-20 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²		
	Compresión simple	2000 Kg/cm ²	1000-2000 Kg/cm ²	500-1000 Kg/cm ²	250-500 Kg/cm ²	100-25 Kg/cm ²	30-100 Kg/cm ²	10-30 Kg/cm ²
Valor		15	12	7	4	2	1	0
RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	25%		
Valor		20	17	13	8	3		
Espaciado de Discontinuidades		3m	1-3m	0.3-1m	50-300mm	50mm		
Valor		30	25	20	10	5		
Condición de discontinuidades		Muy rugosa Sin continuidad. Cerradas. Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca suave	Falla o relleno de espesor < 5mm o abiertos 1-5 mm. Fisuras continuas	Relleno blando de espesor < 5mm o abiertas < 5mm. Fisuras continuas.		
Valor		25	20	12	6	0		
Aguas subterráneas	Infiltración 10m túnel	Ninguna		25 litros/min.	25-125 litros/min.	> 125 litros/min.		
	Presión de agua	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Esfuerzo principal							
	Situación General	Totalmente seco		Húmedo o agua intersticial	Ligera presión de agua	Serios problemas de agua		
Valor		10		7	4	0		

Valor GSI Zona Geomecánica 03 = 25

INDICE DE ESFUERZO GEOLOGICO PARA ROCAS UNIDAS (HOEK & MARINOS, 2000)					
<p>Desde la litología, estructura y condiciones de superficie de las discontinuidades, se estima el valor promedio del GSI. No intentar ser muy preciso. Un rango de 33 a 37 es mas real que tomar un GSI de 35. Note que la tabla no aplica a fallas controladas estructuralmente. Donde planos estructurales debiles estan presentes en una direccion desfavorable con respecto a la excavacion, estos dominaran el comportamiento del macizo rocoso. Las zonas de falla son propensas a la alteracion como resultado de cambios de humedad que puede reducirse cuando el agua esta presente. Cuando trabajamos en roca regular o mala calidad cambian las condiciones por el cambio de humedad. La presion del agua es tratada por analisis de esfuerzos efectivos.</p>		CONDICIONES DE SUPERFICIE			
		MUY BUENA Superficie muy rugosa, no meteorizadas, frescas	BUENA Superficies rugosas, ligeramente meteorizadas, manchadas con hongo	REGULAR Superficies lisas, moderadamente meteorizadas y alteradas	POBRE Superficie con espejos de falla, alto grado de meteorización y rellenos compactos.
ESTRUCTURA		DECRECE LA CALIDAD DE LA SUPERFICIE →			
	INTACTA O MASIVA Rocas intactas o masivas in-situ, rocas con discontinuidades amplias y espaciadas	90	80	N/A	N/A
	FRACTURADA Macizo rocoso con bloques enclavados, bloques cubicos formados tres intersecciones de sistemas de discontinuidades	70	60	N/A	N/A
	MUY FRACTURADA Macizo perturbado con bloques entrelazados y angulares formados por la interseccion de 4 o mas sistemas	50	40	N/A	N/A
	FRACTURADA/PERTURBADA/SORDIDA Macizo plegado formado por bloques angulares productos de la interseccion de varios sistemas de discontinuidades. Persistencia de los planos de estratificacion	30	20	N/A	N/A
	DISGREGADO Pobremente enclavado, macizo altamente fracturado con mezcla de fragmentos angulares y redondeados	10	N/A	N/A	N/A
	LAMINADA/FOLIADA Se carece de bloques debido al debil material en los planos de esquistosidad y cizalla	N/A	N/A	N/A	10

Valor RMR Zona Geomecánica 04







Resistencia de la roca intacta: 3
Índice de calidad de la roca RQD: 2
Espaciamiento de discontinuidades: 6
Condición de las discontinuidades: 4
Presencia de agua: Sin la acción de la lluvia: 8

Determinación de la clase de macizo rocoso

VALOR TOTAL DEL RMR: 23
TIPO DE ROCA: Clase IV (Roca Mala)

Parámetros		Escala de valores						
Resistencia de la roca intacta	Carga puntual	80 Kg/cm	40-80 Kg/cm ²	20-40 Kg/cm ²	10-20 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²		
	Compresión simple	2000 Kg/cm ²	1000-2000 Kg/cm ²	500-1000 Kg/cm ²	250-500 Kg/cm ²	100-25 Kg/cm ²	30-100 Kg/cm ²	10-30 Kg/cm ²
Valor		15	12	7	4	2	1	0
RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	25%		
Valor		20	17	13	8	3		
Espaciado de Discontinuidades		3m	1-3m	0.3-1m	50-300mm	50mm		
Valor		30	25	20	10	5		
Condición de discontinuidades		Muy rugosa Sin continuidad. Cerradas, Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca suave	Falla o relleno de espesor < 5mm o abiertos 1-5 mm. Fisuras continuas	Relleno blando de espesor < 5mm o abiertas < 5mm. Fisuras continuas.		
Valor		25	20	12	6	0		
Aguas subterráneas	Infiltración 10m túnel	Ninguna		25 litros/min.	25-125 litros/min.	> 125 litros/min.		
	Presión de agua	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Esfuerzo principal	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Situación General	Totalmente seco		Húmedo o agua intersticial	Ligera presión de agua	Serios problemas de agua		
Valor		10		7	4	0		

Valor GSI Zona Geomecánica 04 = 25

INDICE DE ESFUERZO GEOLOGICO PARA ROCAS UNIDAS (HOEK & MARINOS, 2000)		CONDICIONES DE SUPERFICIE	
Desde la litología, estructura y condiciones de superficie de las discontinuidades, se estima el valor promedio del GSI. No intentar ser muy preciso. Un rango de 33 a 37 es mas real que tomar un GSI de 35. Note que la tabla no aplica a fallas controladas estructuralmente. Donde planos estructurales debiles estan presentes en una direccion desfavorable con respecto a la excavacion, estos dominaran el comportamiento del macizo rocoso. Las zonas de falla son propensas a la alteracion como resultado de cambios de humedad que puede reducirse cuando el agua esta presente. Cuando trabajamos en roca regular o mala calidad cambian las condiciones por el cambio de humedad. La presion del agua es tratada por analisis de esfuerzos efectivos.		MUY BUENA Superficie muy rugosa, no meteorizada, fresca	BUENA Superficie rugosa, ligeramente meteorizada, manchada con hierro
		REGULAR Superficie lisa, moderadamente meteorizada y albeada	POCAS Superficie con espesor de falla, alto grado de meteorizacion y rellenos compactos.
		MUY POBRE Superficie con espesor de falla, alto grado de meteorizacion y rellenos de arcillas suaves.	
ESTRUCTURA		DESCRIBE LA CALIDAD DE LA SUPERFICIE	
	INTACTA O MASIVA Rocas intactas o masivas in-situ, rocas con discontinuidades amplias y espaciadas	90	N/A
	FRACTURADA Macizo rocoso con bloques enclavados, bloques cubicos formados tras intersecciones de sistemas de discontinuidades	80	N/A
	MUY FRACTURADA Macizo perturbado con bloques entrelazados y angulares formados por la interseccion de 4 o mas sistemas	70	N/A
	FRACTURADA/PERTURBADA/SORDIDA Macizo plegado formado por bloques angulares productos de la interseccion de varios sistemas de discontinuidades. Persistencia de los planos de estratificacion	60	N/A
	DESGRIGADO Pobremente enclavado, macizo altamente fracturado con mezcla de fragmentos angulares y redondeados	50	N/A
	LAMINADA/FOJADA Se carece de bloques debido al debil material en los planos de esquistosidad y cizalla	40	N/A
		30	N/A
		20	N/A
		10	N/A
		N/A	N/A
		N/A	N/A

Valor RMR Zona Geomecánica 05

Resistencia de la roca intacta: 2

Índice de calidad de la roca RQD: 3

Espaciamiento de discontinuidades: 5

Condición de las discontinuidades: 3

Presencia de agua: Sin la acción de la lluvia: 8







Determinación de la clase de macizo rocoso

VALOR TOTAL DEL RMR: 21

TIPO DE ROCA: Clase IV (Roca Mala)

Parámetros		Escala de valores						
Resistencia de la roca intacta	Carga puntual	80 Kg/cm	40-80 Kg/cm ²	20-40 Kg/cm ²	10-20 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²		
	Compresión simple	2000 Kg/cm ²	1000-2000 Kg/cm ²	500-1000 Kg/cm ²	250-500 Kg/cm ²	100-25 Kg/cm ²	30-100 Kg/cm ²	10-30 Kg/cm ²
Valor		15	12	7	4	2	1	0
RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	25%		
Valor		20	17	13	8	3		
Espaciado de Discontinuidades		3m	1-3m	0.3-1m	50-300mm	50mm		
Valor		30	25	20	10	5		
Condición de discontinuidades		Muy rugosa Sin continuidad. Cerradas. Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca suave	Falla o relleno de espesor < 5mm o abiertos 1-5 mm. Fisuras continuas	Relleno blando de espesor < 5mm o abiertas < 5mm. Fisuras continuas.		
Valor		25	20	12	6	0		
Aguas subterráneas	Infiltración 10m túnel	Ninguna		25 litros/min.	25-125 litros/min.	> 125 litros/min.		
	Presión de agua	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Esfuerzo principal	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Situación General	Totalmente seco		Húmedo o agua intersticial	Ligera presión de agua	Serios problemas de agua		
Valor		10		7	4	0		

Valor GSI Zona Geomecánica 05 = 20

INDICE DE ESFUERZO GEOLOGICO PARA ROCAS UNIDAS (HOEK & MARINOS, 2000)		CONDICIONES DE SUPERFICIE	
<p>Desde la litología, estructura y condiciones de superficie de las discontinuidades, se estima el valor promedio del GSI. No intentar ser muy preciso. Un rango de 33 a 37 es mas real que tomar un GSI de 35. Note que la tabla no aplica a fallas controladas estructuralmente. Donde planos estructurales debiles estan presentes en una direccion desfavorable con respecto a la excavacion, estos dominaran el comportamiento del macizo rocoso. Las zonas de falla son propensas a la alteracion como resultado de cambios de humedad que puede reducirse cuando el agua esta presente. Cuando trabajamos en roca regular o mala calidad cambian las condiciones por el cambio de humedad. La presion del agua es tratada por analisis de esfuerzos efectivos.</p>		<p>MUY BUENA Superficie muy rugosa, no meteorizada, pocas fisuras</p>	
		<p>BUENA Superficies rugosas, agrarments meteorizadas, manchas con hongo</p>	
		<p>REGULAR Superficies lisas, meteorizadas moderadamente y alteradas</p>	
		<p>POBRE Superficie con espesores de talia, alto grado de meteorizacion y rellenos de materiales</p>	
		<p>MUY POBRE Superficie con espesores de talia, alto grado de meteorizacion y rellenos de arcillas suaves</p>	
ESTRUCTURA	DECRECE LA CALIDAD DE LA SUPERFICIE		
 <p>INTACTA O MASIVA Rocas intactas o masivas in-situ, rocas con discontinuidades amplias y espaciadas</p>	90	N/A	N/A
 <p>FRACTURADA Macizo rocoso con bloques enclavados, bloques cubicos formados tras intersecciones de sistemas de discontinuidades</p>	80		
 <p>MUY FRACTURADA Macizo perturbado con bloques entrelazados y angulares formados por la interseccion de 4 o mas sistemas</p>	70		
 <p>FRACTURADA/PERTURBADA/ORDIDA Macizo plegado formado por bloques angulares productos de la interseccion de varios sistemas de discontinuidades. Persistencia de los planos de estratificacion</p>	60		
 <p>DISRUPTADO Pobremente enclavado, macizo altamente fracturado con mezcla de fragmentos angulares y redondeados</p>	50		
 <p>LAMINADA/FOJADA Se carece de bloques debido al debil material en los planos de esquistosidad y cizalla</p>	40		
	30		
	20		
	10		
	N/A	N/A	
	N/A		

Valor RMR Zona Geomecánica 06

Resistencia de la roca intacta: 2

Índice de calidad de la roca RQD: 3

Espaciamiento de discontinuidades: 5

Condición de las discontinuidades: 3

Presencia de agua: Sin la acción de la lluvia: 8

Determinación de la clase de macizo rocoso

VALOR TOTAL DEL RMR: 21

TIPO DE ROCA: Clase IV (Roca Mala)

Parámetros		Escala de valores						
Resistencia de la roca intacta	Carga puntual	80 Kg/cm	40-80 Kg/cm ²	20-40 Kg/cm ²	10-20 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²		
	Compresión simple	2000 Kg/cm ²	1000-2000 Kg/cm ²	500-1000 Kg/cm ²	250-500 Kg/cm ²	100-25 Kg/cm ²	30-100 Kg/cm ²	10-30 Kg/cm ²
Valor		15	12	7	4	2	1	0
RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	25%		
Valor		20	17	13	8	3		
Espaciado de Discontinuidades		3m	1-3m	0.3-1m	50-300mm	50mm		
Valor		30	25	20	10	5		
Condición de discontinuidades		Muy rugosa Sin continuidad. Cerradas, Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca suave	Falla o relleno de espesor < 5mm o abiertos 1-5 mm. Fisuras continuas	Relleno blando de espesor < 5mm o abiertas < 5mm. Fisuras continuas.		
Valor		25	20	12	6	0		
Aguas subterráneas	Infiltración 10m túnel	Ninguna		25 litros/min.	25-125 litros/min.	> 125 litros/min.		
	Presión de agua	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Esfuerzo principal	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Situación General	Totalmente seco		Húmedo o agua intersticial	Ligera presión de agua	Serios problemas de agua		
Valor		10		7	4	0		

Valor RMR Zona Geomecánica 07

Resistencia de la roca intacta: 4

Índice de calidad de la roca RQD: 8

Espaciamiento de discontinuidades: 10

Condición de las discontinuidades: 10

Presencia de agua: Sin la acción de la lluvia: 8

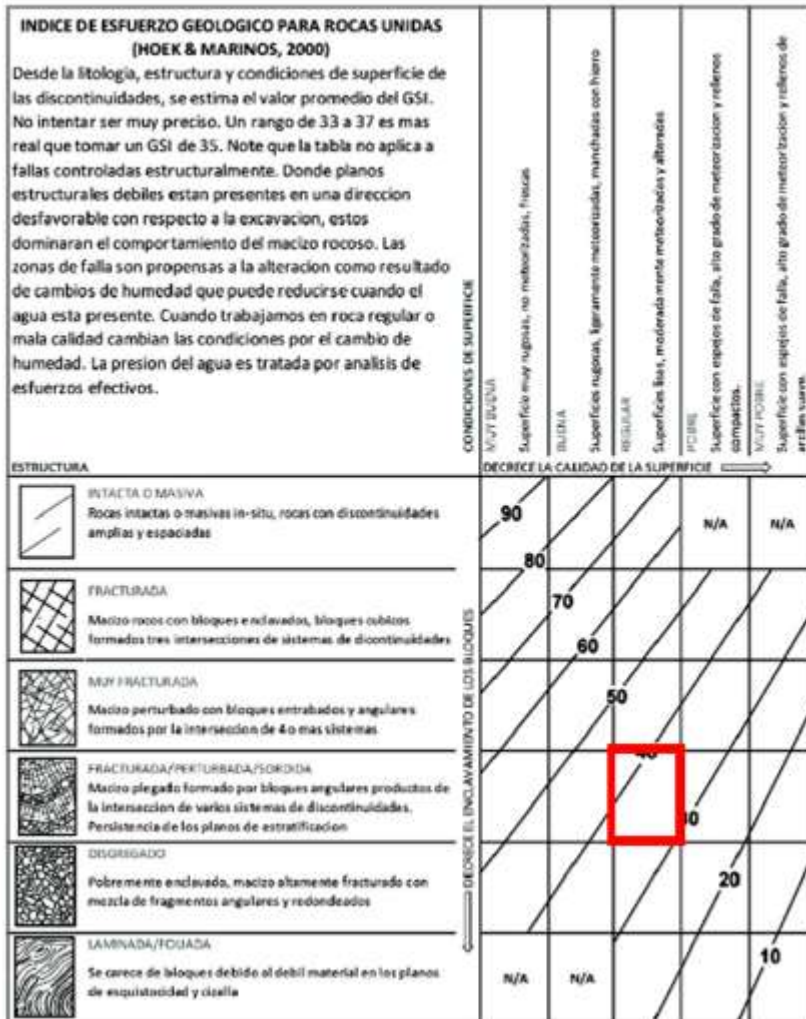
Determinación de la clase de macizo rocoso

VALOR TOTAL DEL RMR: 40

TIPO DE ROCA: Clase IV (Roca Regular a Mala)

Parámetros		Escala de valores						
Resistencia de la roca intacta	Carga puntual	80 Kg/cm	40-80 Kg/cm ²	20-40 Kg/cm ²	10-20 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²		
	Compresión simple	2000 Kg/cm ²	1000-2000 Kg/cm ²	500-1000 Kg/cm ²	250-500 Kg/cm ²	100-25 Kg/cm ²	30-100 Kg/cm ²	10-30 Kg/cm ²
Valor		15	12	7	4	2	1	0
RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	25%		
Valor		20	17	13	8	3		
Espaciado de Discontinuidades		3m	1-3m	0.3-1m	50-300mm	50mm		
Valor		30	25	20	10	5		
Condición de discontinuidades		Muy rugosa Sin continuidad. Cerradas, Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca suave	Falla o relleno de espesor < 5mm o abiertos 1-5 mm. Fisuras continuas	Relleno blando de espesor < 5mm o abiertas < 5mm. Fisuras continuas.		
Valor		25	20	12	6	0		
Aguas subterráneas	Infiltración 10m túnel	Ninguna		25 litros/min.	25-125 litros/min.	> 125 litros/min.		
	Presión de agua	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Esfuerzo principal							
	Situación General	Totalmente seco		Húmedo o agua intersticial	Ligera presión de agua	Serios problemas de agua		
Valor		10		7	4	0		

Valor GSI Zona Geomecánica 07 = 38



Valor RMR Zona Geomecánica 08

Resistencia de la roca intacta: 4
Índice de calidad de la roca RQD: 8
Espaciamiento de discontinuidades: 10
Condición de las discontinuidades: 10
Presencia de agua: Sin la acción de la lluvia: 8

Determinación de la clase de macizo rocoso

VALOR TOTAL DEL RMR: 40
TIPO DE ROCA: Clase IV (Roca Regular a Mala)

Parámetros		Escala de valores						
Resistencia de la roca intacta	Carga puntual	80 Kg/cm	40-80 Kg/cm ²	20-40 Kg/cm ²	10-20 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²		
	Compresión simple	2000 Kg/cm ²	1000-2000 Kg/cm ²	500-1000 Kg/cm ²	250-500 Kg/cm ²	100-25 Kg/cm ²	30-100 Kg/cm ²	10-30 Kg/cm ²
Valor		15	12	7	4	2	1	0
RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	25%		
Valor		20	17	13	8	3		
Espaciado de Discontinuidades		3m	1-3m	0.3-1m	50-300mm	50mm		
Valor		30	25	20	10	5		
Condición de discontinuidades		Muy rugosa Sin continuidad. Cerradas, Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca suave	Falla o relleno de espesor < 5mm o abiertos 1-5 mm. Fisuras continuas	Relleno blando de espesor < 5mm o abiertas < 5mm. Fisuras continuas.		
Valor		25	20	12	6	0		
Aguas subterráneas	Infiltración 10m túnel	Ninguna		25 litros/min.	25-125 litros/min.	> 125 litros/min.		
	Presión de agua	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Esfuerzo principal							
	Situación General	Totalmente seco		Húmedo o agua intersticial	Ligera presión de agua	Serios problemas de agua		
Valor		10		7	4	0		

Valor RMR Zona Geomecánica 09

Resistencia de la roca intacta: 6

Índice de calidad de la roca RQD: 12

Espaciamiento de discontinuidades: 15

Condición de las discontinuidades: 10

Presencia de agua: Sin la acción de la lluvia: 8







Determinación de la clase de macizo rocoso

VALOR TOTAL DEL RMR: 51

TIPO DE ROCA: Clase III (Roca media)

Parámetros		Escala de valores						
Resistencia de la roca intacta	Carga puntual	80 Kg/cm	40-80 Kg/cm ²	20-40 Kg/cm ²	10-20 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²		
	Compresión simple	2000 Kg/cm ²	1000-2000 Kg/cm ²	500-1000 Kg/cm ²	250-500 Kg/cm ²	100-25 Kg/cm ²	30-100 Kg/cm ²	10-30 Kg/cm ²
Valor		15	12	7	4	2	1	0
RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	25%		
Valor		20	17	13	8	3		
Espaciado de Discontinuidades		3m	1-3m	0.3-1m	50-300mm	50mm		
Valor		30	25	20	10	5		
Condición de discontinuidades		Muy rugosa Sin continuidad. Cerradas, Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca suave	Falla o relleno de espesor < 5mm o abiertos 1-5 mm. Fisuras continuas	Relleno blando de espesor < 5mm o abiertas < 5mm. Fisuras continuas.		
Valor		25	20	12	6	0		
Aguas subterráneas	Infiltración 10m túnel	Ninguna		25 litros/min.	25-125 litros/min.	> 125 litros/min.		
	Presión de agua	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Esfuerzo principal							
	Situación General	Totalmente seco		Húmedo o agua intersticial	Ligera presión de agua	Serios problemas de agua		
Valor		10		7	4	0		

Valor GSI Zona Geomecánica 09 = 48

INDICE DE ESFUERZO GEOLOGICO PARA ROCAS UNIDAS (HOEK & MARINOS, 2000)		CONDICIONES DE SUPERFICIE	
Desde la litología, estructura y condiciones de superficie de las discontinuidades, se estima el valor promedio del GSI. No intentar ser muy preciso. Un rango de 33 a 37 es mas real que tomar un GSI de 35. Note que la tabla no aplica a fallas controladas estructuralmente. Donde planos estructurales debiles estan presentes en una direccion desfavorable con respecto a la excavacion, estos dominaran el comportamiento del macizo rocoso. Las zonas de falla son propensas a la alteracion como resultado de cambios de humedad que puede reducirse cuando el agua esta presente. Cuando trabajamos en roca regular o mala calidad cambian las condiciones por el cambio de humedad. La presion del agua es tratada por analisis de esfuerzos efectivos.		MUY BUENA Superficie muy rugosa, no meteorizada, fresca	BUENA Superficies rugosas, ligeramente meteorizadas, manchadas con hierro
		REGULAR Superficies lisas, moderada mente meteorizadas y alteradas	POBRE Superficie con espesor de falla, alto grado de meteorizacion y rellenos compactos.
		MUY POBRE Superficie con espesor de falla, alto grado de meteorizacion y rellenos de arcillas suaves.	
ESTRUCTURA		DECRECE LA CALIDAD DE LA SUPERFICIE →	
	INTACTA O MASIVA Rocas intactas o masivas in-situ, rocas con discontinuidades amplias y espaciadas	90	N/A
	FRACTURADA Macizo rocoso con bloques eoclavados, bloques cubicos formados tras intersecciones de sistemas de discontinuidades	80	N/A
	MUY FRACTURADA Macizo perturbado con bloques entrelazados y angulares formados por la intersección de 4 o mas sistemas	70	60
	FRACTURADA/PERTURBADA/SORDIDA Macizo plegado formado por bloques angulares productos de la intersección de varios sistemas de discontinuidades. Persistencia de los planos de estratificación	60	30
	DISORGANIZADO Pobremente enclavado, macizo altamente fracturado con mezcla de fragmentos angulares y redondeados	50	20
	LAMINADA/FOLIADA Se carece de bloques debido al debil material en los planos de esquistosidad y vialla	N/A	10
DECRECE EL ENCLAVAMIENTO DE LOS BLOQUES ↓			

Valor RMR Zona Geomecánica 10







Resistencia de la roca intacta: 6
Índice de calidad de la roca RQD: 12
Espaciamiento de discontinuidades: 15
Condición de las discontinuidades: 10
Presencia de agua: Sin la acción de la lluvia: 8

Determinación de la clase de macizo rocoso

VALOR TOTAL DEL RMR: 51
TIPO DE ROCA: Clase III (Roca media)

Parámetros		Escala de valores						
Resistencia de la roca intacta	Carga puntual	80 Kg/cm	40-80 Kg/cm ²	20-40 Kg/cm ²	10-20 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²		
	Compresión simple	2000 Kg/cm ²	1000-2000 Kg/cm ²	500-1000 Kg/cm ²	250-500 Kg/cm ²	100-25 Kg/cm ²	30-100 Kg/cm ²	10-30 Kg/cm ²
Valor		15	12	7	4	2	1	0
RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	25%		
Valor		20	17	13	8	3		
Espaciado de Discontinuidades		3m	1-3m	0.3-1m	50-300mm	50mm		
Valor		30	25	20	10	5		
Condición de discontinuidades		Muy rugosa Sin continuidad. Cerradas. Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca suave	Falla o relleno de espesor < 5mm o abiertos 1-5 mm. Fisuras continuas	Relleno blando de espesor < 5mm o abiertas < 5mm. Fisuras continuas.		
Valor		25	20	12	6	0		
Aguas subterráneas	Infiltración 10m túnel	Ninguna		25 litros/min.	25-125 litros/min.	> 125 litros/min.		
	Presión de agua	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Esfuerzo principal	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Situación General	Totalmente seco		Húmedo o agua intersticial	Ligera presión de agua	Serios problemas de agua		
Valor		10		7	4	0		

Valor GSI Zona Geomecánica 10 = 48

INDICE DE ESFUERZO GEOLOGICO PARA ROCAS UNIDAS (HOEK & MARINOS, 2000)		CONDICIONES DE SUPERFICIE	
Desde la litología, estructura y condiciones de superficie de las discontinuidades, se estima el valor promedio del GSI. No intentar ser muy preciso. Un rango de 33 a 37 es mas real que tomar un GSI de 35. Note que la tabla no aplica a fallas controladas estructuralmente. Donde planos estructurales debiles estan presentes en una direccion desfavorable con respecto a la excavacion, estos dominaran el comportamiento del macizo rocoso. Las zonas de falla son propensas a la alteracion como resultado de cambios de humedad que puede reducirse cuando el agua esta presente. Cuando trabajamos en roca regular o mala calidad cambian las condiciones por el cambio de humedad. La presion del agua es tratada por analisis de esfuerzos efectivos.		MUY BUENA	Superficie muy rugosa, no meteorizada, fresca
		BUENA	Superficie rugosa, ligeramente meteorizada, manchada con hierro
		REGULAR	Superficie lisa, moderadamente meteorizada y alterada
		POBRE	Superficie con espesor de falla, alto grado de meteorización y rellenos compactos.
		MUY POBRE	Superficie con espesor de falla, alto grado de meteorización y rellenos de arcillas suaves.
ESTRUCTURA		DECRECE LA CALIDAD DE LA SUPERFICIE →	
	INTACTA O MASIVA Rocas intactas o masivas in-situ, rocas con discontinuidades amplias y espaciadas	90	N/A
	FRACTURADA Macizo rocoso con bloques encajados, bloques cubicos formados tres intersecciones de sistemas de discontinuidades	80	N/A
	MUY FRACTURADA Macizo perturbado con bloques entrelazados y angulares formados por la interseccion de 4 o mas sistemas	70	N/A
	FRACTURADA/PERTURBADA/SORDIDA Macizo plegado formado por bloques angulares productos de la interseccion de varios sistemas de discontinuidades. Persistencia de los planos de estratificacion	60	N/A
	DISORGANIZADO Pobremente encajado, macizo altamente fracturado con mezcla de fragmentos angulares y redondeados	50	30
	LAMINADA/FOJADA Se carece de bloques debido al debil material en los planos de esquistosidad y cisalla	40	20
		30	10
		20	N/A
		10	N/A
		0	N/A
		-10	N/A
		-20	N/A
		-30	N/A
		-40	N/A
		-50	N/A
		-60	N/A
		-70	N/A
		-80	N/A
		-90	N/A
		-100	N/A
		-110	N/A
		-120	N/A
		-130	N/A
		-140	N/A
		-150	N/A
		-160	N/A
		-170	N/A
		-180	N/A
		-190	N/A
		-200	N/A
		-210	N/A
		-220	N/A
		-230	N/A
		-240	N/A
		-250	N/A
		-260	N/A
		-270	N/A
		-280	N/A
		-290	N/A
		-300	N/A
		-310	N/A
		-320	N/A
		-330	N/A
		-340	N/A
		-350	N/A
		-360	N/A
		-370	N/A
		-380	N/A
		-390	N/A
		-400	N/A
		-410	N/A
		-420	N/A
		-430	N/A
		-440	N/A
		-450	N/A
		-460	N/A
		-470	N/A
		-480	N/A
		-490	N/A
		-500	N/A
		-510	N/A
		-520	N/A
		-530	N/A
		-540	N/A
		-550	N/A
		-560	N/A
		-570	N/A
		-580	N/A
		-590	N/A
		-600	N/A
		-610	N/A
		-620	N/A
		-630	N/A
		-640	N/A
		-650	N/A
		-660	N/A
		-670	N/A
		-680	N/A
		-690	N/A
		-700	N/A
		-710	N/A
		-720	N/A
		-730	N/A
		-740	N/A
		-750	N/A
		-760	N/A
		-770	N/A
		-780	N/A
		-790	N/A
		-800	N/A
		-810	N/A
		-820	N/A
		-830	N/A
		-840	N/A
		-850	N/A
		-860	N/A
		-870	N/A
		-880	N/A
		-890	N/A
		-900	N/A
		-910	N/A
		-920	N/A
		-930	N/A
		-940	N/A
		-950	N/A
		-960	N/A
		-970	N/A
		-980	N/A
		-990	N/A
		-1000	N/A

Valor RMR Zona Geomecánica 11

Resistencia de la roca intacta: 7

Índice de calidad de la roca RQD: 13

Espaciamiento de discontinuidades: 20

Condición de las discontinuidades: 12

Presencia de agua: Sin la acción de la lluvia: 9

Determinación de la clase de macizo rocoso

VALOR TOTAL DEL RMR: 61

TIPO DE ROCA: Clase III (Roca media)

Parámetros		Escala de valores						
Resistencia de la roca intacta	Carga puntual	80 Kg/cm	40-80 Kg/cm ²	20-40 Kg/cm ²	10-20 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²		
	Compresión simple	2000 Kg/cm ²	1000-2000 Kg/cm ²	500-1000 Kg/cm ²	250-500 Kg/cm ²	100-25 Kg/cm ²	30-100 Kg/cm ²	10-30 Kg/cm ²
Valor		15	12	7	4	2	1	0
RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	25%		
Valor		20	17	13	8	3		
Espaciado de Discontinuidades		3m	1-3m	0.3-1m	50-300mm	50mm		
Valor		30	25	20	10	5		
Condición de discontinuidades		Muy rugosa Sin continuidad. Cerradas. Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca suave	Falla o relleno de espesor < 5mm o abiertos 1-5 mm. Fisuras continuas	Relleno blando de espesor < 5mm o abiertas < 5mm. Fisuras continuas.		
Valor		25	20	12	6	0		
Aguas subterráneas	Infiltración 10m túnel	Ninguna		25 litros/min.	25-125 litros/min.	> 125 litros/min.		
	Presión de agua	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Esfuerzo principal							
	Situación General	Totalmente seco		Húmedo o agua intersticial	Ligera presión de agua	Serios problemas de agua		
Valor		10		7	4	0		

Valor GSI Zona Geomecánica 11 = 58

INDICE DE ESFUERZO GEOLOGICO PARA ROCAS UNIDAS (HOEK & MARINOS, 2000)					
Desde la litología, estructura y condiciones de superficie de las discontinuidades, se estima el valor promedio del GSI. No intentar ser muy preciso. Un rango de 33 a 37 es más real que tomar un GSI de 35. Note que la tabla no aplica a fallas controladas estructuralmente. Donde planos estructurales débiles están presentes en una dirección desfavorable con respecto a la excavación, estos dominarán el comportamiento del macizo rocoso. Las zonas de falla son propensas a la alteración como resultado de cambios de humedad que puede reducirse cuando el agua está presente. Cuando trabajamos en roca regular o mala calidad cambian las condiciones por el cambio de humedad. La presión del agua es tratada por análisis de esfuerzos efectivos.		CONDICIONES DE SUPERFICIE			
		MUY BUENA	BUENA	REGULAR	POBRE
		Superficie muy rugosa, no meteorizadas, frescas	Superficies rugosas, ligeramente meteorizadas, manchadas con hierro	Superficies lisas, moderadamente meteorizadas y alteradas	Superficie con espejos de falla, alto grado de meteorización y rellenos compactos.
		MUY POBRE Superficie con espejos de falla, alto grado de meteorización y rellenos de arcillas suaves.			
ESTRUCTURA		DECRECE LA CALIDAD DE LA SUPERFICIE →			
 INTACTA O MASIVA Rocas intactas o masivas in-situ, rocas con discontinuidades amplias y espaciadas	90	80	70	60	N/A
 FRACTURADA Macizo rocoso con bloques enclavados, bloques cúbicos formados tres intersecciones de sistemas de discontinuidades	80	70	60	50	N/A
 MUY FRACTURADA Macizo perturbado con bloques entrelazados y angulares formados por la intersección de 4 o más sistemas	70	60	50	40	N/A
 FRACTURADA/PERTURBADA/SORDIDA Macizo plegado formado por bloques angulares producidos de la intersección de varios sistemas de discontinuidades. Persistencia de los planos de estratificación	60	50	40	30	N/A
 DISGREGADO Pobremente enclavado, macizo altamente fracturado con mezcla de fragmentos angulares y redondeados	50	40	30	20	N/A
 LAMINADA/FOJADA Se carece de bloques debido al débil material en los planos de esquistosidad y cizalla	N/A	N/A	N/A	10	N/A
		← DECRECE EL ENCLAVAMIENTO DE LOS BLOQUES			

Valor RMR Zona Geomecánica 12

Resistencia de la roca intacta: 6

Índice de calidad de la roca RQD: 10 (macizos no someros)

Espaciamiento de discontinuidades: 15

Condición de las discontinuidades: 14

Presencia de agua: Sin la acción de la lluvia: 7

Determinación de la clase de macizo rocoso

VALOR TOTAL DEL RMR: 52 (MR bajo el horizonte meteorizado, desconfinado)

TIPO DE ROCA: Clase II (Roca Buena)

Parámetros		Escala de valores						
Resistencia de la roca intacta	Carga puntual	80 Kg/cm	40-80 Kg/cm ²	20-40 Kg/cm ²	10-20 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²		
	Compresión simple	2000 Kg/cm ²	1000-2000 Kg/cm ²	500-1000 Kg/cm ²	250-500 Kg/cm ²	100-25 Kg/cm ²	30-100 Kg/cm ²	10-30 Kg/cm ²
Valor		15	12	7	4	2	1	0
RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	25%		
Valor		20	17	13	8	3		
Espaciado de Discontinuidades		3m	1-3m	0.3-1m	50-300mm	50mm		
Valor		30	25	20	10	5		
Condición de discontinuidades		Muy rugosa Sin continuidad. Cerradas, Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca suave	Falla o relleno de espesor < 5mm o abiertos 1-5 mm. Fisuras continuas	Relleno blando de espesor < 5mm o abiertas < 5mm. Fisuras continuas.		
Valor		25	20	12	6	0		
Aguas subterráneas	Infiltración 10m túnel	Ninguna		25 litros/min.	25-125 litros/min.	> 125 litros/min.		
	Presión de agua	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Esfuerzo principal							
	Situación General	Totalmente seco		Húmedo o agua intersticial	Ligera presión de agua	Serios problemas de agua		
Valor		10		7	4	0		

Valor GSI Zona Geomecánica 12 = 58

INDICE DE ESFUERZO GEOLOGICO PARA ROCAS UNIDAS (HOEK & MARINOS, 2000)		CONDICIONES DE SUPERFICIE	
Desde la litología, estructura y condiciones de superficie de las discontinuidades, se estima el valor promedio del GSI. No intentar ser muy preciso. Un rango de 33 a 37 es mas real que tomar un GSI de 35. Note que la tabla no aplica a fallas controladas estructuralmente. Donde planos estructurales débiles estan presentes en una direccion desfavorable con respecto a la excavacion, estos dominaran el comportamiento del macizo rocoso. Las zonas de falla son propensas a la alteracion como resultado de cambios de humedad que puede reducirse cuando el agua esta presente. Cuando trabajamos en roca regular o mala calidad cambian las condiciones por el cambio de humedad. La presion del agua es tratada por analisis de esfuerzos efectivos.		MUY BUENA Superficie muy rugosa, no meteorizada, frías	BUENA Superficies rugosas, ligeros meteorizados, manchas con hierro
REGULAR Superficies lisas, meteorizado moderado y alteradas		POBRE Superficie con espesos de falla, alto grado de meteorización y rellenos compactos.	
MUY POBRE Superficie con esquistos de falla, alto grado de meteorización y rellenos de arenas suaves.			
ESTRUCTURA		DECRECE LA CALIDAD DE LA SUPERFICIE →	
	INTACTA O MASIVA Rocas intactas o masivas in-situ, rocas con discontinuidades amplias y espaciadas	90	N/A
	FRACTURADA Macizo rocoso con bloques enclavados, bloques cubitos formados tras intersecciones de sistemas de discontinuidades	80	N/A
	MUY FRACTURADA Macizo perturbado con bloques entrelazados y angulares formados por la intersección de 4 o mas sistemas	70	N/A
	FRACTURADA/PERTURBADA/SORDIDA Macizo plegado formado por bloques angulares producidos de la intersección de varios sistemas de discontinuidades. Persistencia de los planos de estratificación	60	N/A
	DISORGANIZADO Pobremente enclavado, macizo altamente fracturado con mezcla de fragmentos angulares y redondeados	50	30
	LAMINADA/TOILLADA Se carece de bloques debido al debil material en los planos de esquistación y xizalla	40	20
		30	10
		20	N/A
		10	N/A
		N/A	N/A
		N/A	N/A

Valor RMR Zona Geomecánica 13

Resistencia de la roca intacta: 10
Índice de calidad de la roca RQD: 15
Espaciamiento de discontinuidades: 20
Condición de las discontinuidades: 12
Presencia de agua: Sin la acción de la lluvia: 9

Determinación de la clase de macizo rocoso

VALOR TOTAL DEL RMR: 66
TIPO DE ROCA: Clase II (Roca Buena)

Parámetros		Escala de valores						
Resistencia de la roca intacta	Carga puntual	80 Kg/cm	40-80 Kg/cm ²	20-40 Kg/cm ²	10-20 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²		
	Compresión simple	2000 Kg./cm ²	1000-2000 Kg/cm ²	500-1000 Kg/cm ²	250-500 Kg/cm ²	100-25 Kg/cm ²	30-100 Kg/cm ²	10-30 Kg/cm ²
Valor		15	12	7	4	2	1	0
RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	25%		
Valor		20	17	13	8	3		
Espaciado de Discontinuidades		3m	1-3m	0.3-1m	50-300mm	50mm		
Valor		30	25	20	10	5		
Condición de discontinuidades		Muy rugosa Sin continuidad. Cerradas. Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca suave	Falla o relleno de espesor < 5mm o abiertos 1-5 mm. Fisuras continuas	Relleno blando de espesor < 5mm o abiertas < 5mm. Fisuras continuas.		
Valor		25	20	12	6	0		
Aguas subterráneas	Infiltración 10m túnel	Ninguna		25 litros/min.	25-125 litros/min.	> 125 litros/min.		
	Presión de							

Valor RMR Zona Geomecánica 13

Resistencia de la roca intacta: 10

Índice de calidad de la roca RQD: 15

Espaciamiento de discontinuidades: 20

Condición de las discontinuidades: 12

Presencia de agua: Sin la acción de la lluvia: 9

Determinación de la clase de macizo rocoso

VALOR TOTAL DEL RMR: 66

TIPO DE ROCA: Clase II (Roca Buena)

Parámetros		Escala de valores						
Resistencia de la roca intacta	Carga puntual	80 Kg/cm	40-80 Kg/cm ²	20-40 Kg/cm ²	10-20 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²		
	Compresión simple	2000 Kg./cm ²	1000-2000 Kg/cm ²	500-1000 Kg/cm ²	250-500 Kg./cm ²	100-25 Kg/cm ²	30-100 Kg/cm ²	10-30 Kg/cm ²
Valor		15	12	7	4	2	1	0
RQD		90-100%	75-90%	50-75%	25-50%	25%		
Valor		20	17	13	8	3		
Espaciado de Discontinuidades		3m	1-3m	0.3-1m	50-300mm	50mm		
Valor		30	25	20	10	5		
Condición de discontinuidades		Muy rugosa Sin continuidad. Cerradas, Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca dura	Ligeram. rugosa < 1mm de separación Paredes de Roca suave	Falla o relleno de espesor < 5mm o abiertos 1-5 mm. Fisuras continuas	Relleno blando de espesor < 5mm o abiertas < 5mm. Fisuras continuas.		
Valor		25	20	12	6	0		
Aguas subterráneas	Infiltración 10m túnel	Ninguna		25 litros/min.	25-125 litros/min.	> 125 litros/min.		
	Presión de agua	Cero		0.0-0.2	0.2-0.5	0.5		
	Esfuerzo principal							
	Situación General	Totalmente seco		Húmedo o agua intersticial	Ligera presión de agua	Serios problemas de agua		
Valor		10		7	4	0		

Valor GSI Zona Geomecánica 13 = 65

INDICE DE ESFUERZO GEOLOGICO PARA ROCAS UNIDAS (HOEK & MARINOS, 2000) Desde la litología, estructura y condiciones de superficie de las discontinuidades, se estima el valor promedio del GSI. No intentar ser muy preciso. Un rango de 33 a 37 es mas real que tomar un GSI de 35. Note que la tabla no aplica a fallas controladas estructuralmente. Donde planos estructurales debiles estan presentes en una direccion desfavorable con respecto a la excavacion, estos dominaran el comportamiento del macizo rocoso. Las zonas de falla son propensas a la alteracion como resultado de cambios de humedad que puede reducirse cuando el agua esta presente. Cuando trabajamos en roca regular o mala calidad cambian las condiciones por el cambio de humedad. La presion del agua es tratada por analisis de esfuerzos efectivos.		CONDICIONES DE SUPERFICIE										
ESTRUCTURA INTACTA O MASIVA Rocas intactas o masivas in-situ, rocas con discontinuidades amplias y espaciadas		MUY BUENA Superficie muy rugosa, no meteorizada, fresca	BUENA Superficies rugosas, ligeramente meteorizadas, manchadas con hierro									
FRACTURADA Macizo rocoso con bloques enclavados, bloques rubíes formados tres intersecciones de sistemas de discontinuidades		REGULAR Superficies lisas, moderadamente meteorizadas y alteradas	POBRE Superficie con espejos de falla, alto grado de meteorización y rellenos compactos									
MUY FRACTURADA Macizo perturbado con bloques entrelazados y angulares formados por la interseccion de 4 o mas sistemas		MUY BUENA	MUY POBRE Superficie con espejos de falla, alto grado de meteorización y rellenos de arcillas suaves.									
FRACTURADA/PERTURBADA/SORDIDA Macizo plegado formado por bloques angulares productos de la interseccion de varios sistemas de discontinuidades. Persistencia de los planos de estratificación		DECRECE LA CALIDAD DE LA SUPERFICIE →										
DEGRADADO Pobremente enclavado, macizo altamente fracturado con mezcla de fragmentos angulares y redondeados		← DECRECE EL ENCLAVAMIENTO DE LOS BLOQUES										
LAMINADA/TOJADA Se carece de bloques debido al debil material en los planos de esquistosidad y cizalla		← DECRECE EL ENCLAVAMIENTO DE LOS BLOQUES										
		90	80	70	60	50	40	30	20	10	N/A	N/A
		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

ANEXO V

Lista actualizada de vertebrados e invertebrados citados para el PNYRF y para la región. En los grupos taxonómicos de los vertebrados se indica la categoría de conservación a nivel *Internacional*: DD (Datos insuficiente), LC (Preocupación menor), NT (Casi Amenazada), VU (Vulnerable), EN (En Peligro); *Nacional* con las siguientes referencias para Anfibios y Reptiles: IC (Insuficiencia de datos), NA (No amenazada), AM (Amenazada), VU (Vulnerable), para Aves: NA (No Amenazada), VU (Vulnerable), AM (Amenazada), EN (En Peligro), para Mamíferos: DD (Datos insuficiente), LC (Preocupación menor), NT (Casi Amenazada), VU (Vulnerable), EN (En Peligro); y categoría *Provincial* para Reptiles: IC (Insuficiencia de datos), NA (No amenazada), AM (Amenazada), VU (Vulnerable), y Mamíferos PM (Preocupación menor), CA (Casi Amenazada), VU (Vulnerable), EP (En Peligro) y EC (En Peligro Crítico); y el origen de cada especie (nativa, exótica o endémica). Se registra un único nombre común utilizado para la especie en la provincia. La bibliografía utilizada se encuentra descrita en la sección 1.1.4.6 (Resumen metodológico del proceso de elaboración del PM) del presente documento.

Clase	Orden	Familia	Especie	Ubicación del registro
Insecta	Coleoptera	Anthicidae	<i>Formicilla lepporina Laf</i>	En el AP
Insecta	Coleoptera	Buprestidae	sp1	En el AP
Insecta	Coleoptera	Buprestidae	sp2	En el AP
Insecta	Coleoptera	Byrrhidae	sp	En el AP
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Apenes</i> sp	En el AP
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Aspidoglossa</i> sp	En el AP
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Brachignatus festivus</i>	En el AP
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Calosoma argentiniensis Cziki</i>	En el AP
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Galerita collaris Dej.</i>	En el AP
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Lebia</i> sp	En el AP
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Parhypates (Paranorte)</i> sp	En el AP
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Selenophorus</i> sp	En el AP
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Tetragonoderus</i> sp	En el AP
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Harpalina/Anysodactylina</i> sp	En el AP
Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Cerylonidae	sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Cicindelidae	<i>Cicindela</i> sp	En el AP
Insecta	Coleoptera	Coccinelidae	sp1	En el AP
Insecta	Coleoptera	Coccinelidae	sp2	En el AP
Insecta	Coleoptera	Colydiidae	<i>Ethelema</i> sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Cucujidae	<i>Silvaninae</i> sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Pantomorus</i> sp. 1	En el AP
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Pantomorus</i> sp. 2	En el AP

Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Baridiinae</i> sp1	En el AP
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Baridiinae</i> sp2	En el AP
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Curculioninae</i> sp3	En el AP
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Cryptorrhynchinae</i> sp4	En el AP
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Cryptorrhynchinae</i> sp5	En el AP
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Leptosinae</i> sp6	En el AP
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Leptosinae</i> sp7	En el AP
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Leptosinae</i> sp8	En el AP
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Wanderbiltiana</i> o <i>Kuschelina</i> sp	En el AP
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Chrysomelinae</i> sp1	En el AP
Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Alticinae</i> sp2	En el AP
Insecta	Coleoptera	Chelonaridae	sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Elateridae	<i>Conoderus cincticollis</i> Schw.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Elateridae	<i>Conoderus nigrosuturalis</i> Schw.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Elateridae	<i>Conoderus scalaris</i> (Germ.)	En el AP
Insecta	Coleoptera	Elateridae	<i>Esthesopus</i> sp1	En el AP
Insecta	Coleoptera	Elateridae	<i>Esthesopus</i> sp2	En el AP
Insecta	Coleoptera	Elateridae	<i>Esthesopus</i> sp3	En el AP
Insecta	Coleoptera	Elateridae	<i>Horistonotus</i> sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Elateridae	<i>Pamochilus</i> sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Histeridae	<i>Phleister</i> sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Histeridae	sp1	En el AP
Insecta	Coleoptera	Histeridae	sp2	En el AP
Insecta	Coleoptera	Lathridiidae	<i>Melanophtalma platensis</i>	En el AP
Insecta	Coleoptera	Lathridiidae	sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Meloidae	<i>Lobopoda</i> sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Meloidae	sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Rhipiphoridae	sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Deltochilum variolosum</i> (Burm.)	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Glyphoderus sterquilinus</i> West.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Neoathyreus excavatus</i> Cast	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Omorgus</i> sp	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Tetraechma tarsalis</i> (Balthasar)	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Aphodiinae</i> sp1	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Aphodiinae</i> sp2	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Melolonthinae</i> sp3	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Melolonthinae</i> sp4	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Melolonthinae</i> sp5	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Melolonthinae</i> sp6	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Melolonthinae</i> sp7	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Melolonthinae</i> sp8	En el AP

Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Scarabeinae</i> sp9	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Scarabeinae</i> sp10	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scarabeidae	<i>Scarabeinae</i> sp11	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scraptiidae	sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Scydmaenidae	sp1	En el AP
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	<i>Paederus brasiliensis</i> Erichs.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	sp1	En el AP
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	sp2	En el AP
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	sp3	En el AP
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	sp4	En el AP
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	sp5	En el AP
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	sp6	En el AP
Insecta	Coleoptera	Staphylinidae	sp7	En el AP
Insecta	Coleoptera	Syntelidae	sp	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Archanuis (Ambigatus)</i> sp.1	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Archanuis (Ambigatus)</i> sp.2	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Callymmophorus</i> sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Entomoderes erebi</i> Lac.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Entomoderes draco</i> Wat.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Leptinoderes strangulatus</i> Fairm.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Mitragenius dejeani</i> Sol.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Praocis</i> sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Salax lacordaire</i> Guer.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Salax</i> sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Scotobius hyrstricosus</i> Berg.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Scotobius</i> sp.	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Epitragiini</i> sp1	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Epitragiini</i> sp2	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Epitragiini</i> sp3	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Epitragiini</i> sp4	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Epitragiini</i> sp5	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	sp8	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	sp9	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	sp10	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	sp11	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	sp12	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	sp13	En el AP
Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae	sp14	En el AP
Insecta	Blattodea	--	-- --	En el AP
Insecta	Collembola	--	-- --	En el AP
Insecta	Corrodentia	--	-- --	En el AP

Insecta	Diptera	Agromyzidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Anthomyidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Asilidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Bombyliidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Calliphoridae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Cecidomyiidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Ceratopogonidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Curtonotidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Chloropidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Dolichopodidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Empididae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Ephydriidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Heleomyzidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Lauxaniidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Muscidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Mycetophylidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Piophilidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Phoridae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Sarcophagidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Scatopsidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Sciaridae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Sphaeroceridae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Tachinidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Therevidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Tipulidae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Trixoscelididae	-- --	En el AP
Insecta	Diptera	Xilophagidae	-- --	En el AP
Insecta	Embioptera	--	-- --	En el AP
Insecta	Hemiptera	Colobathristidae	-- --	En el AP
Insecta	Hemiptera	Coreidae	-- --	En el AP
Insecta	Hemiptera	Corimaelidae	-- --	En el AP
Insecta	Hemiptera	Coriscidae	-- --	En el AP
Insecta	Hemiptera	Cydnidae	-- --	En el AP
Insecta	Hemiptera	Lygaeidae	-- --	En el AP
Insecta	Hemiptera	Miridae	-- --	En el AP
Insecta	Hemiptera	Nabidae	-- --	En el AP
Insecta	Hemiptera	Pentatomidae	-- --	En el AP
Insecta	Hemiptera	Phyrrocoridae	-- --	En el AP
Insecta	Hemiptera	Scutelleridae	-- --	En el AP
Insecta	Hemiptera	Schizopteridae	-- --	En el AP
Insecta	Hemiptera	Tingitidae	-- --	En el AP

Insecta	Homoptera	Achilidae	-- --	En el AP
Insecta	Homoptera	Aphidae	-- --	En el AP
Insecta	Homoptera	Cercopidae	-- --	En el AP
Insecta	Homoptera	Cicadellidae	-- --	En el AP
Insecta	Homoptera	Cixiidae	-- --	En el AP
Insecta	Homoptera	Coccoidea (males)	-- --	En el AP
Insecta	Homoptera	Delphacidae	-- --	En el AP
Insecta	Homoptera	Fulgoroidea	-- --	En el AP
Insecta	Homoptera	Isidae	-- --	En el AP
Insecta	Homoptera	Membracidae	-- --	En el AP
Insecta	Homoptera	Psyllidae	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Andrenidae	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Anthophoridae	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Apidae	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Apoidea	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Bethylidae	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Braconidae	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Colletidae	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Chalcidoidea	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Evaniidae	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Halictidae	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Ichneumonidae	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Mutillidae	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Microhymenopteros	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Pompilidae	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Tiphiidae	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Sphecidae	-- --	En el AP
Insecta	Hymenoptera	Vespidae	-- --	En el AP
Insecta	Isoptera	--	-- --	En el AP
Insecta	Lepidoptera	--	-- --	En el AP
Insecta	Mantodea	--	-- --	En el AP
Insecta	Neuroptera	Myrmeleontidae	-- --	En el AP
Insecta	Neuroptera	Mantispidae	-- --	En el AP
Insecta	Neuroptera	Hemerobiidae	-- --	En el AP
Insecta	Orthoptera	Acrididae	-- --	En el AP
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	-- --	En el AP
Insecta	Thysanoptera	--	-- --	En el AP
Arachnida	Scorpiones	Bothriuridae	<i>Bothriurus cordubensis</i>	En el AP
Arachnida	Scorpiones	Bothriuridae	<i>Brachistosternus ferrugineus</i>	En el AP

Arachnid a	Scorpiones	Bothriuridae	<i>Brachistosternus pentheri</i>	En el AP
Arachnid a	Scorpiones	Bothriuridae	<i>Timogenes elegans</i>	En el AP
Arachnid a	Scorpiones	Bothriuridae	<i>Timogenes dorbignyi</i>	En el AP
Arachnid a	Scorpiones	Buthidae	<i>Zabius birabeni</i>	En el AP
Arachnid a	Scorpiones	Buthidae	<i>Tityus confluens</i>	En el AP
Arachnid a	Solifugae	Mummuciidae	<i>Gaucha ramirezi</i>	En el AP

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Ubi. del registro	Origen	Cate g. Prov	Cate g. Nac	Categ. Inter
Amphibia	Anura	Bufo	<i>Rhinella arenarum</i>	Sapo común	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Amphibia	Anura	Bufo	<i>Rhinella dypticha</i>	Sapo buey	En la región	Nativa	--	NA	LC
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rana de bigotes	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus bufonius</i>	Rana de las vizcacheras	En el AP	Endémica	--	NA	LC
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus luctator</i>	Rana criolla	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Physalaemus biligonigerus</i>	Rana llorona	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Pleurodema tucumanum</i>	escuercito	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Pleurodema guayapae</i>	escuercito	En el AP	Endémica	--	NA	LC
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Boana cordobae</i>	Rana trepadora serrana	En el AP	Endémica	--	NA	LC
Amphibia	Anura	Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa sauvagii</i>	Rana mono	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Amphibia	Anura	Ceratophryidae	<i>Lepidobatrachus llanensis</i>	Escuerzo de los llanos	En la región	Endémica	--	NA	LC
Amphibia	Anura	Ceratophryidae	<i>Chacophrys pierottii</i>	Escuerzo	En la región	Endémica	--	NA	LC
Reptilia	Testudines	Testudinidae	<i>Chelonoidis chilensis</i>	Tortuga terrestre	En el AP	Nativa	VU	VU	VU
Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Cnemidophorus serranus</i>	Lagartija de las sierras	En el AP	Endémica	VU	VU	LC
Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Teius teyou</i>	Lagartija de vientre azulado	En el AP	Nativa	NA	NA	LC
Reptilia	Squamata	Teiidae	<i>Tupinambis rufescens</i>	Lagarto colorado	En el AP	Nativa	NA	NA	--
Reptilia	Squamata	Tropiduridae	<i>Stenocercus doellojuradoi</i>	Lagartija de Freiberg	En el AP	Endémica	VU	VU	NT
Reptilia	Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus etheridgei</i>	--	En el AP	Nativa	NA	NA	LC

Reptilia	Squamata	Tropiduridae	<i>Tropidurus spinulosus</i>	Chelco clinudo	En el AP	Nativa	VU	VU	LC
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus chacoensis</i>	Chelco chaqueño	En el AP	Nativa	NA	NA	LC
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus sp. aff. Gracilis</i>	--	En el AP	Nativa	IC	NA	LC
Reptilia	Squamata	Leiosauridae	<i>Leiosaurus paronae</i>	Chelco del algarrobal	En el AP	Nativa	VU	VU	DD
Reptilia	Squamata	Scincidae	<i>Mabuya dorsivittata</i>	Hijo de víbora	En el AP	Nativa	NA	NA	LC
Reptilia	Squamata	Geckonidae	<i>Homonota fasciata</i>	Gecko salamanca	En el AP	Nativa	NA	NA	LC
Reptilia	Squamata	Gymnophthalmidae	<i>Vanzosaura rubricauda</i>	Lagartija cola roja	En el AP	Nativa	VU	VU	LC
Reptilia	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena bolivica</i>	--	En el AP	Nativa	NA	NA	LC
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Boiruna maculata</i>	Musurana negra	En el AP	Nativa	NA	NA	LC
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Taeniophallus occipitalis</i>	Culebra de vincha	En el AP	Nativa	NA	NA	LC
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Xenodon pulcher</i>	Falsa Coral Oscura	En el AP	Nativa	NA	NA	LC
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	Falsa coral de rombos	En el AP	Nativa	NA	NA	LC
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Phimophis vittatus</i>	Culebra picuda listada	En el AP	Nativa	IC	IC	LC
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Philodryas psammophideus</i>	Culebra rayada	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Xenodon merremi</i>	Falsa yayará	En el AP	Nativa	NA	NA	LC
Reptilia	Squamata	Crotalidae	<i>Bothrops diporus</i>	Yarará chica	En el AP	Nativa	NA	NA	LC
Reptilia	Squamata	Crotalidae	<i>Crotalus durissus terrificus</i>	Víbora de cascabel	En el AP	Nativa	NA	NA	LC
Reptilia	Squamata	Boidae	<i>Epicrates alvarezii</i>	Boa arcoiris	En el AP	Endémica	AM	AM	--
Reptilia	Squamata	Boidae	<i>Boa constrictor occidentalis</i>	Lampalagua	En el AP	Nativa	AM	AM	LC
Reptilia	Squamata	Elapidae	<i>Micrurus pyrrhocryptus</i>	Coral chaqueña	En el AP	Nativa	NA	NA	LC
Aves	Rheiformes	Rheidae	<i>Rhea americana</i>	Ñandú	En la región	Nativa	--	VU	NT
Aves	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus tataupa</i>	Tataupá Montaraz	En el AP	Nativa	--	NA	LC

Aves	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta cinerascens</i>	Inambú Montaraz	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Inambú Silbón	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothura darwinii</i>	Inambú Pálido	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothura maculosa</i>	Inambú Campestre	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Eudromia elegans</i>	Martineta Copetona	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Anseriformes	Anhimidae	<i>Chauna torquata</i>	Chajá	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	Sirirí Pampa	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Sirirí Colorado	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pato Cutirí	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas bahamensis</i>	Pato Gargantilla	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas georgica</i>	Pato Maicero	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Anseriformes	Anatidae	<i>Netta peposaca</i>	Pato Picazo	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis canicollis</i>	Charata	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Macá Gris	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Macá Pico Grueso	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Podicipediformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Bravía	En el AP	Exótica	--	NA	LC
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	Paloma Picazuró	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas maculosa</i>	Paloma Manchada	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Torcacita Picuí	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Yerutí Gris	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i>	Pirincho	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	Crespín	En el AP	Nativa	--	NA	LC

Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyua cinerea</i>	Cuclillo Chico	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Cuclillo Canela	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	Añapero Boreal	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Systellura longirostris</i>	Atajacaminos Ñañarca	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Setopagis parvula</i>	Atajacaminos Chico	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Hydropsalis torquata</i>	Atajacaminos Tijera	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Caprimulgiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Urutaú	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Caprimulgiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo de Collar	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Caprimulgiformes	Apodidae	<i>Chaetura meridionalis</i>	Vencejo de Tormenta	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Caprimulgiformes	Apodidae	<i>Aeronautes andecolus</i>	Vencejo Blanco	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Sappho sparganurus</i>	Picaflor Cometa	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Heliomaster furcifer</i>	Picaflor de Barbijo	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Picaflor Verde	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	Chiricote	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyriops melanops</i>	Pollona Pintada	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	Pollona Negra	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica armillata</i>	Gallareta Ligas Rojas	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica leucoptera</i>	Gallareta Chica	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Tero-real	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Tero	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy Grande	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy Chico	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia maguari</i>	Cigüeña Americana	En el AP	Nativa	--	NA	LC

Aves	Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	Biguá	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea cocoi</i>	Garza Mora	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garcita Blanca	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita Bueyera	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Garcita Azulada	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Chiflón	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor Andino	En el AP	Nativa	--	AM	VU
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	Jote Real	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Jote Cabeza Negra	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Jote Cabeza Colorada	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	Jote Cabeza Amarilla Chico	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano Blanco	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus cinereus</i>	Gavilán Ceniciento	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Esparvero Estriado	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus coronatus</i>	Aguila Coronada	En el AP	Nativa	--	EN	EN
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Taguató	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavilán Mixto	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho Ñanco	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguila Mora	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Alilicucú Común	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé Chico	En el AP	Nativa	--	NA	LC

Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita Vizcachera	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Strix chacoensis</i>	Lechuza Bataraz Chaqueña	En el AP	Endémica	--	VU	NT
Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Asio clamator</i>	Lechuzón Orejudo	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Chico	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nystalus maculatus</i>	Durmilí	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i>	Carpinterito Barrado	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes candidus</i>	Carpintero Blanco	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes cactorum</i>	Carpintero del Cardón	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Dryobates mixtus</i>	Carpintero Bataraz Chico	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus leucopogon</i>	Carpintero Lomo Blanco	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus schulzii</i>	Carpintero Negro	En el AP	Endémica	--	AM	NT
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes melanochloros</i>	Carpintero Real	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	Carpintero Campestre	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	Chuña Patas Rojas	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Cariamiformes	Cariamidae	<i>Chunga burmeisteri</i>	Chuña Patas Negras	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Carancho	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius chimango</i>	Chimango	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Spizapteryx circumcincta</i>	Halconcito Gris	En el AP	Nativa	--	VU	LC
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Halconcito Colorado	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón Plomizo	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Psilopsiagon aymara</i>	Catita Serrana Grande	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra	En el AP	Nativa	--	NA	LC

Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona aestiva</i>	Loro Hablador	En el AP	Nativa	--	AM	NT
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Loro Barranquero	En el AP	Nativa	--	AM	LC
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Thectocercus acuticaudatus</i>	Calancate Cabeza Azul	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	Chororó	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca Corona Negruzca	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Melanopareidae	<i>Melanopareia maximiliani</i>	Gallito de Collar	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Rhinocrypta lanceolata</i>	Gallito Copetón	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta rufipennis</i>	Caminera Colorada	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Drymornis bridgesii</i>	Chincheró Grande	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Chincheró Chico	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Tarphonomus certhioides</i>	Bandurrita Chaqueña	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	Hornero	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius cristatus</i>	Hornerito Copetón	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i>	Remolinera Parda	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura platensis</i>	Coludito Copetón	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Phacellodomus sibilatrix</i>	Espinero Chico	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Anumbius annumbi</i>	Leñatero	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Coryphistera alaudina</i>	Crestudo	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes baeri</i>	Canastero Chaqueño	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero Coludo	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	Curutié Blanco	En el AP	Nativa	--	NA	LC

Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Pseudoseisura lophotes</i>	Cacholote Castaño	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis albescens</i>	Pijuí Cola Parda	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis frontalis</i>	Pijuí Frente Gris	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Cotingidae	<i>Phytotoma rutila</i>	Cortarramas	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tityridae	<i>Xenopsaris albinucha</i>	Tijerilla	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Anambé Negro	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus validus</i>	Anambé Grande	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Mosqueta Ojo Dorado	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hirundinea ferruginea</i>	Birro Colorado	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Piojito Silbón	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Suiriri suiriri</i>	Suirirí Gris	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes flavirostris</i>	Cachudito Pico Amarillo	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito Pico Negro	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia parvirostris</i>	Fiofío Pico Corto	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia spectabilis</i>	Fiofío Grande	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fiofío Silbón	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga subcristata</i>	Piojito Tiquitiqui	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga munda</i>	Piojito Vientre Blanco	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga griseicapilla</i>	Piojito Trinador	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	Barullero	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Stigmaturota budytoides</i>	Calandrita	En el AP	Nativa	--	NA	LC

Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiophobus fasciatus</i>	Mosqueta Estriada	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sublegatus modestus</i>	Suirirí Pico Corto	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Churrinche	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto Austral	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus striaticeps</i>	Viudita Chaqueña	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus aterrimus</i>	Viudita Trinadora	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Knipolegus hudsoni</i>	Viudita Chica	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de Plata	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola capistratus</i>	Dormilona Canela	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis irupero</i>	Monjita Blanca	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Neoxolmis coronatus</i>	Monjita Coronada	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis montanus</i>	Gaucha Serrano	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis micropterus</i>	Gaucha Pardo	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis murinus</i>	Gaucha Chico	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus swainsoni</i>	Burlisto Pico Canela	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Burlisto Cola Castaña	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosa</i>	Picabuey	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	Benteveo Rayado	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonomus aurantioatrocristatus</i>	Tuquito Gris	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suirirí Real	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Juan Chiviro	En el AP	Nativa	--	NA	LC

Aves	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo chivi</i>	Chiví-chiví	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Barranquera	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne elegans</i>	Golondrina Negra	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	Golondrina Parda	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Golondrina Ceja Blanca	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina Zapadora	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Poliophtilidae	<i>Poliophtila dumicola</i>	Tacuarita Azul	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	Ratona Aperdizada	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Calandria Grande	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus triurus</i>	Calandria Real	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Zorzal Colorado	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Zorzal Chalchalero	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal Chiguanco	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	En el AP	Exótica	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Cabecitanegra	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Passerellidae	<i>Rhynchospiza strigiceps</i>	Cachilo Chaqueño	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus humeralis</i>	Cachilo Ceja Amarilla	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Leistes superciliaris</i>	Pecho Colorado	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Leistes loyca</i>	Loica	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Boyerito	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Tordo Pico Corto	En el AP	Nativa	--	NA	LC

Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo Renegrado	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaioides badius</i>	Tordo Músico	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Arañero Cara Negra	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i>	Pitiayumí	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus bruniceps</i>	Arañero Corona Rojiza	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	Fueguero	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus aureoventris</i>	Rey del Bosque	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanoloxia brissonii</i>	Reinamora Grande	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Paroaria coronata</i>	Cardenal Copete Rojo	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Microspingus torquatus</i>	Monterita de Collar	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Microspingus melanoleucus</i>	Monterita Cabeza Negra	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rauenia bonariensis</i>	Naranjero	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis sayaca</i>	Celestino	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Lophospingus pusillus</i>	Soldadito Chaqueño	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina alaudina</i>	Yal Platero	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina carbonaria</i>	Yal Carbonero	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Poospiza ornata</i>	Monterita Canela	En el AP	Endémica	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Poospiza whittii</i>	Sietevestidos Serrano	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i>	Jilguero Dorado	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis luteola</i>	Misto	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Embernagra platensis</i>	Verdón	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Volatinero	En el AP	Nativa	--	NA	LC

Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila caerulescens</i>	Corbatita	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia analis</i>	Piquitodeoro Chico	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Brasita de Fuego	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Asemospiza obscura</i>	Espiguero Pardo	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltatricula multicolor</i>	Pepitero Chico	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Pepitero Gris	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator aurantiirostris</i>	Pepitero de Collar	En el AP	Nativa	--	NA	LC
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Comadreja overa	En la región	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Thylamys pulchellus</i>	Comadreja enana común	En la región	Nativa	CA	LC	LC
Mammalia	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso melero	En la región	Nativa	EP	NT	LC
Mammalia	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>ChaetophRACTUS vellerosus</i>	Piche llorón	En el AP	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Cabassous chacoensis</i>	Cabasú chaqueño	En el AP	Nativa	EP	NT	NT
Mammalia	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Tolypeutes matacus</i>	Mataco bola	En el AP	Nativa	CA	NT	NT
Mammalia	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>ChaetophRACTUS villosus</i>	Peludo	En el AP	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Chlamyphorus truncatus</i>	Pichiciego pampeano	En la región	Nativa	EP	DD	DD
Mammalia	Rodentia	Caviidae	<i>Galea leucoblephara</i>	Cuis común	En el AP	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Rodentia	Caviidae	<i>Microcavia maenas</i>	Cuis chico	En el AP	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Rodentia	Caviidae	<i>Dolichotis patagonum</i>	Mara	En el AP	Nativa	EP	VU	NT
Mammalia	Rodentia	Caviidae	<i>Dolichotis salinicola</i>	Conejo de los palos	En el AP	Endémica	EP	LC	LC

Mammalia	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagostomus máximus</i>	Vizcacha	En el AP	Nativa	VU	LC	LC
Mammalia	Rodentia	Ctenomyidae	<i>Ctenomys bergi</i>	Tuco-tuco cordobés	En el AP	Endémica	EP	VU	VU
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon dolores</i>	Ratón cordobés	En la región	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Oxymycterus rufus</i>	Ratón hocicudo rojizo	En la región	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys laucha</i>	Laucha vespertina chica	En la región	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys musculinus</i>	Laucha vespertina bimaclada	En la región	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys venustus</i>	Laucha vespertina cordobesa	En la región	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Graomys chacoensis</i>	Pericote chaqueño	En la región	Nativa	CA	LC	LC
Mammalia	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Pericote panza gris	En la región	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	En el AP	Exótica	--	--	--
Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro común	En la región	Nativa	CA	LC	LC
Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago pardo común	En la región	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Dasypterus ega</i>	Murciélago leonado	En la región	Nativa	CA	LC	LC
Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago escarchado chico	En la región	Nativa	CA	LC	LC
Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus villosissimus</i>	Murciélago escarchado grande	En la región	Nativa	CA	LC	LC
Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis dinellii</i>	Murcielaguito amarillo	En la región	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Chiroptera	Molossidae	<i>Eumops perotis</i>	Moloso orejón grande	En la región	Nativa	CA	LC	LC
Mammalia	Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	Moloso cola gruesa chico	En la región	Nativa	CA	LC	LC

Mammalia	Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Moloso común	En la región	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus colocolo</i>	Gato de los pajonales	En la región	Nativa	EP	VU	NT
Mammalia	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus geoffroyi</i>	Gato montés	En el AP	Nativa	VU	LC	LC
Mammalia	Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Yaguarundi	En la región	Nativa	VU	LC	LC
Mammalia	Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	En el AP	Nativa	VU	LC	LC
Mammalia	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Zorro gris	En el AP	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrino común	En el AP	Nativa	PM	LC	LC
Mammalia	Carnivora	Mustilidae	<i>Galictis cuja</i>	Hurón menor	En la región	Nativa	CA	VU	LC
Mammalia	Carnivora	Mustilidae	<i>Lyncodon patagonicus</i>	Huroncito patagónico	En el AP	Nativa	--	NT	LC
Mammalia	Cetartiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	En la región	Nativa	EC	LC	LC
Mammalia	Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Parachoerus wagneri</i>	Pecarí quimilero	En el AP	Endémica	EC	EN	EN
Mammalia	Cetartiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	En el AP	Nativa	EP	VU	LC
Mammalia	Cetartiodactyla	Suidae	<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	En el AP	Exótica	--	--	--
Mammalia	Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama gouazoupira</i>	Corzuela parda	En el AP	Nativa	VU	LC	LC