

## Tabla de contenido

Presentacion .....	6
<b>1. GENERALIDADES .....</b>	<b>7</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>7</b>
Nómina de los profesionales intervinientes en el primer Estudio Ambiental (2005) .....	8
Nómina de los profesionales intervinientes en la actualización del Estudio (2022) .....	9
<b>Consideraciones iniciales .....</b>	<b>10</b>
<b>Consideraciones Generales de la Obra a Realizar .....</b>	<b>11</b>
<b>Ubicación y caracterización fisiográfica del área de localización .....</b>	<b>13</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>15</b>
<b>2. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO .....</b>	<b>17</b>
<b>Descripción del Proyecto .....</b>	<b>17</b>
Características Principales del Tramo Objeto del Proyecto .....	17
<b>Criterios generales de definición del trazado .....</b>	<b>21</b>
<b>Criterios para la definición del eje del proyecto .....</b>	<b>21</b>
<b>Criterios de consistencia y seguridad en el trazado .....</b>	<b>22</b>
<b>Fijación de la rasante y elementos de ingeniería del proyecto .....</b>	<b>24</b>
<b>Categoría seleccionada .....</b>	<b>25</b>
<b>Gestión administrativa durante el desarrollo del trabajo .....</b>	<b>26</b>
<b>Otras referencias y antecedentes .....</b>	<b>26</b>
<b>Relevamiento planialtimétrico .....</b>	<b>26</b>
Reconocimientos y estudios del trazado .....	26
Generalidades .....	26
<b>Localización del eje y trabajos topográficos .....</b>	<b>27</b>
Relevamiento de la zona de camino .....	27
Relevamiento del terreno .....	28
Definición de la planialtimetría con herramientas informáticas .....	28
<b>Criterios utilizados para la definición de la traza en sectores específicos .....</b>	<b>28</b>
Detalle de criterios tenidos en cuenta a lo largo del proyecto .....	28
<b>Pasos de fauna subviales .....</b>	<b>31</b>
<b>Evaluación de la posibilidad de transportar cargas especiales .....</b>	<b>33</b>
<b>Estudio y análisis de la hidrología para el diseño de obra .....</b>	<b>34</b>
Generalidades .....	34
<b>Estudio y análisis de la hidrología para el diseño de obra .....</b>	<b>36</b>
Generalidades .....	36
<b>Relevamiento .....</b>	<b>37</b>

Trabajos previos y tareas de gabinete .....	38
Características de la zona del trazado y ubicación de las obras de arte .....	39
<b>Método de determinación del derrame máximo superficial .....</b>	<b>42</b>
<b>Voladuras en sectores de roca dura .....</b>	<b>45</b>
<b>Puntos Panorámicos, Estacionamientos, Accesos, Bicisendas y Senderos .....</b>	<b>47</b>
<b>Planta de asfaltado .....</b>	<b>48</b>
<b>Obrador .....</b>	<b>51</b>
<b>Maquinarias equipos e instalaciones móviles .....</b>	<b>56</b>
<b>Canteras.....</b>	<b>59</b>
<b>Puntos Panorámicos, Estacionamientos, Accesos, Bicisendas y Senderos .....</b>	<b>59</b>
<b>Fin de la Ruta Provincial 41 en el Lago del Desierto.....</b>	<b>60</b>
<b>3. ASPECTOS SOCIECONÓMICOS .....</b>	<b>62</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>62</b>
<b>Localización Geográfica Del Área.....</b>	<b>62</b>
<b>Aspectos Demográficos.....</b>	<b>65</b>
<b>Crecimiento demográfico.....</b>	<b>65</b>
<b>Población no nacida en El Chaltén .....</b>	<b>66</b>
<b>Composición de la población por edad y género .....</b>	<b>67</b>
<b>Índice de Masculinidad .....</b>	<b>68</b>
<b>Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) .....</b>	<b>69</b>
<b>Alfabetismo.....</b>	<b>69</b>
<b>Población ocupada según condición de actividad.....</b>	<b>69</b>
<b>Hogares con computadoras.....</b>	<b>70</b>
<b>Indicadores de Vivienda.....</b>	<b>70</b>
<b>Problemática habitacional en El Chaltén.....</b>	<b>70</b>
<b>Infraestructura de servicios.....</b>	<b>76</b>
<b>Estructura económica y empleo - Turismo .....</b>	<b>83</b>
<b>Áreas Protegidas nacionales, provinciales, y municipales .....</b>	<b>87</b>
Parque Nacional Los Glaciares .....	87
Reserva Provincial Lago Del Desierto.....	88
Sistema de Reservas Naturales Urbanas.....	88
Reserva Natural Silvestre Piedra del Fraile .....	89
<b>Prospectiva: tendencias y escenarios .....</b>	<b>89</b>
<b>El escenario tendencial .....</b>	<b>90</b>
<b>El escenario de contrastación.....</b>	<b>91</b>

Bibliografía.....	92
<b>4. Unidades fisiográficas.....</b>	<b>95</b>
Geología.....	95
Suelos .....	97
Riesgo erosivo .....	97
Procesos geomorfológicos actuantes en el presente .....	98
<b>Unidades de Paisajes .....</b>	<b>103</b>
Valle fluvioglacial principal .....	103
Laderas.....	104
Piso de valle .....	104
Valles tributarios.....	105
Humedales .....	107
Cuerpos de agua .....	107
Mallines y pantanos.....	108
<b>Valoración Escénica del Paisaje.....</b>	<b>109</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>111</b>
<b>5. HIDROLOGÍA.....</b>	<b>113</b>
Generalidades .....	113
<b>Hidrología superficial.....</b>	<b>114</b>
Análisis de la cuenca .....	114
Determinación de las subcuencas. ....	119
Caracterización de las microcuencas. ....	129
<b>Procesos erosivos comunes en las cuencas .....</b>	<b>138</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>143</b>
<b>6. FLORA.....</b>	<b>144</b>
Generalidades .....	144
<b>Síntesis metodológica.....</b>	<b>145</b>
<b>Comunidades vegetales presentes .....</b>	<b>146</b>
Estrato arbóreo.....	146
Sotobosque.....	151
Especies vegetales adventicias .....	153
<b>Consideraciones Sobre El Uso Y Manejo Del Material Forestal Afectado Por La Obra .....</b>	<b>156</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>160</b>
<b>7. FAUNA.....</b>	<b>162</b>
Introducción.....	162
Metodología.....	163
Anfibios.....	164
Reptiles.....	164





Suelos .....	225
Recursos vivos (flora y fauna).....	225
Áreas protegidas .....	226
Patrimonio cultural y natural .....	226
Sanidad y calidad vegetal.....	227
Seguridad e higiene industrial .....	227
<b>10. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .</b>	<b>228</b>
Metodología.....	228
Criterios de valoración de los Impactos (Variables) .....	232
Tratamiento de los impactos.....	241
Medidas de Recomposición .....	241
Lista de Chequeo .....	242
Matriz de Impacto Ambiental.....	247
Descripción de Principales Impactos Ambientales.....	248
Bibliografía.....	251
<b>11. MEDIDAS DE RECOMPOSICIÓN .....</b>	<b>252</b>
Consideraciones generales.....	252
Plan de Recomposición .....	253
Acción: Limpieza del terreno .....	253
Acción: Desmonte.....	255
Acción Voladuras.....	257
Acción: Terraplenado y construcción del paquete estructural .....	258
Acción: Construcción y mantenimiento de caminos auxiliares.....	259
Acción: Instalación y operación de cantera y planta de áridos .....	259
Acción: Alambrados y pasos de fauna.....	260
Acción: Instalación y operación de obradores.....	261
Acción: Construcción de obras de arte y el drenaje superficial .....	262
Acción: Obtención del agua para obra .....	264
Acción: Extensión Capa de rodamiento .....	264
Acción: Transporte de materiales.....	264
Acción: Vertido de efluentes .....	265
Acción: Demarcación horizontal y vertical .....	265
Acción: Construcción de miradores turísticos, accesos y estacionamientos.....	266

Acción recomposición de sectores de la traza de la exruta 23 que sean abandonados.....	266
Acción Manejo del Material Paleontológico.....	267
Acción Manejo del Patrimonio histórico.....	267
Acción: Incremento del tráfico vehicular .....	267
Acción: Incremento de la mano de obra .....	267
<b>ALGUNAS CONSIDERACIONES PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN DE LA RP41 .....</b>	<b>268</b>
Acción: Maquinaria de mantenimiento .....	268
Acción Tareas de conservación de la ruta .....	268
Acción: Creación de escombreras .....	268
Acción: Aumento de la accesibilidad .....	269
Acción: Etapa operativa de miradores turísticos .....	269
Acción: Acciones ligadas a la demografía.....	270
Acción: Nuevas zonas rural-urbanas .....	270
Acción Gestión del medio natural próximo a la ruta.....	271
Acción: Sobreexplotación de recursos .....	273
<b>12. PLAN DE ACCIÓN FRENTE A CONTINGENCIAS .....</b>	<b>274</b>
Accidentes dentro de la traza de la obra que involucren vidas humanas.....	274
Accidentes durante la ejecución de las diferentes tareas comunes.....	274
Derrames accidentales de hidrocarburos u otras sustancias.....	275
Incendios forestales.....	275
<b>13. CONCLUSIONES DEL INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>277</b>
<b>14. ANEXOS planos principales obras de arte y protecciones.....</b>	<b>281</b>

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PAVIMENTACION RUTA ESCENICA PROVINCIAL  
NUMERO 41  
EL CHALTEN. LAGO DEL DESIERTO  
PROVINCIA DE SANTA CRUZ**

***Presentacion***

Responsables del presente Estudio.

Administración de Vialidad Provincial- Santa Cruz.

Presidente. Dr. Mauricio Gomez Bull

Responsable Técnico. Ing. Matías Fernandez

Empresa Adjudicataria: ESUCO S.A.

Responsable Técnico. Ing. Mauro Guatti.

Estudio de Impacto Ambiental. Unidad Académica Río Gallegos

Universidad Nacional de la Patagonia Austral.

Unidad Académica Río Gallegos.

Decano: Arq. Guillermo Melgarejo

Responsable Técnico: Dir. Vinc. Tecnológica. Dr. Alejandro Súnico

Información de Contacto:

Ing. Matías Fernandez. Administración de Vialidad Provincial

Celular: 2966 593177

Mail: [ing.matiasfernandez@gmail.com](mailto:ing.matiasfernandez@gmail.com)

Dr. Alejandro Súnico. Universidad Nacional de la Patagonia Austral.

Celular: 2966 412487

Mail: [asunico@uarg.unpa.edu.ar](mailto:asunico@uarg.unpa.edu.ar)

Año. 2022

## ***Estudio de Impacto Ambiental***

### **PAVIMENTACIÓN DE LA RUTA ESCENICA PROVINCIAL NRO. 41**

#### **TRAMO EL CHALTEN- LAGO DEL DESIERTO**

#### **PROVINCIA DE SANTA CRUZ**

MAYO 2022

## **1. GENERALIDADES**

### ***Introducción***

El presente informe se ha elaborado a solicitud de la Administración General de Vialidad Provincial de Santa Cruz y la Empresa ESUCO S.A. a quién se le adjudicará la obra. El estudio y tiene como objeto analizar y valorar el impacto ambiental que generará la nueva propuesta de trazado y obra de pavimentación de la Ruta Provincia N° 41 (RP41), en el tramo comprendido entre la localidad de El Chaltén y el lago del Desierto.

La RP41, en la zona de El Chaltén, se corresponde con la traza de la ex Ruta Provincial N° 23 que se iniciaba en la Ruta Nacional Nro. 40 y finalizaba en el embarcadero ubicado en la margen sur del lago del Desierto.

La nueva denominación se corresponde con el corredor vial que, con claros fines de desarrollo turístico, la provincia de Santa Cruz se encuentra desarrollando. Este nace en la localidad de los Antiguos al norte y llega a la localidad de Lago Posadas. Desde allí ya se encuentra abierta la traza, sólo transitable por vehículos 4x4 en temporada veraniega, que llega hasta el Parque Nacional Perito Moreno. Desde allí, se halla en etapa de proyecto su tramo hasta el Puesto El Bello en la región del Tucu Tucu. Este puesto oficia de paso internacional hacia la República de Chile, donde se encuentra la localidad de Villa O'Higgins. De esta localidad es factible acceder mediante barcazas al Paraje Candelario Mancilla desde donde se accede caminando a la margen norte del lago Del Desierto.

Es importante resaltar que la presente obra constará de dos etapas, una consistirá en el asfaltado y construcción del tramo El Chaltén - Lago del Desierto y otra en la que se realizará la construcción de sendos embarcaderos en la márgenes sur y norte del Lago del Desierto y la apertura del camino que conectará la margen norte con el Límite con Chile.

La RP41 es considerada una Ruta Escénica por el alto valor estético, histórico y natural de los sitios que recorre. En efecto la Ley Provincial 3541/2017 declara, en particular fundada en el tramo objeto de este estudio, a esta ruta como **“Ruta Escénica De La Soberanía Nacional en la Senda del Huemul”**.

La ex Ruta Provincial N<sup>o</sup>. 23 se planificó originalmente como un camino de penetración para acceder y tomar posición de una zona de alto valor estratégico en términos de soberanía que se encontraba en litigio con la República de Chile. La creación de la Localidad de El Chaltén y el posterior desarrollo turístico de El Calafate generó un crecimiento exponencial de la actividad en la localidad. El lugar alcanzó relevancia nacional e internacional y adquirió un perfil propio en relación al tipo de turismo que arriba particularmente para la realización de caminatas en la extensa red de senderos que tienen como epicentro la localidad. En efecto, El Chaltén es la Capital Nacional del Trekking.

Es por estos motivos que, dado el incremento del tráfico en esta ruta, que genera su rápido deterioro y su diseño precario (la mayoría de los puentes sobre los cursos de agua son reciclados de puentes de ferrocarril), en varias ocasiones se intentó su mejora y asfaltado.

El presente estudio se basa y utiliza gran parte de la información recabada para la elaboración de un estudio de impacto ambiental encargado por la Dirección General de Vialidad Provincial a la Universidad Nacional de la Patagonia Austral en el año 2005.

En ese momento los profesionales participantes en las distintas áreas temáticas fueron los que se expresan a continuación:

### Nómina de los profesionales intervinientes en el primer Estudio Ambiental (2005)

PROFESIONAL	TITULOS	AREA TEMÁTICA
BAETTI, Carlos	Mg. Sci. en Desarrollo Sustentable	Coordinación General
SUNICO, Alejandro	Dr. Cs. Geológicas	Asesor Ad-Honoren
MAZZONI, Elizabeth	Lic. Geografía	Fisiografía
DIAZ, Boris Gastón	Ing. Forestal	Hidrología y riesgo erosivo; Revisión y reedición de la obra; Socioeconomía regional
MONELLOS, Lucas	Ing. Forestal	Vegetación
MANERO, Amanda	M. Sc. en Vida Silvestre	Fauna
MAC NAMARA, Martina	Ing. Recursos Naturales Renovables	Patrimonio Histórico
GARCIA, Alicia	Lic. Historia	Patrimonio Arqueológico
BELARDI, Juan	Dr. en Arqueología	Paleontología
CARBALLO, Flavia	Lic. Arqueología	
CANESSA, Nestor	Lic. Geología	
CÁCERES, Alicia	Lic. Geografía	
SCHWEITZER, Alejandro	Dr. en Geografía, Ordenamiento del Territorio y Urbanismo	Socioeconomía regional
VAZQUEZ, Mirian	Prof. en Geografía	Cartografía temática
PERRONE Alessandro	Ingeniero Civil	Ingeniería de Obra
JARA, Leonardo	Abogado	Marco Legal
CABEZAS, Daniel	Personal Administración y Apoyo (UNPA)	Compaginación e Impresión

Como al momento de realización del estudio no existía el marco legal actual, como por ejemplo la Ley Provincial N°2658 de Impacto Ambiental, entre otras, se requirió realizar una revisión crítica del estudio previo. Esta revisión debía no sólo, subsanar los aspectos legales, sino también actualizar los distintos contenidos temáticos a la luz de los nuevos conocimientos o modificaciones que hubieran generado y del cambio en las condiciones ambientales producido en los 17 años que transcurrieron entre ese informe y la actualidad.

Así también, la introducción de una herramienta técnica reciente, como lo es la Participación Pública Temprana establecida por la Disposición N°369/SEA/2021, generó una serie de reuniones con actores locales, funcionarios y profesionales que diseñaron la obra e integrantes del plantel que realizará la actualización del estudio de impacto ambiental. A partir de ellas se obtuvieron una serie de observaciones, sugerencias y opiniones que fueron analizadas y consideradas para enriquecer y mejorar el estudio ambiental.

Con este objetivo participaron en esta fase los siguientes profesionales

#### Nómina de los profesionales intervinientes en la actualización del Estudio (2022)

PROFESIONALES	TÍTULOS	ÁREA TEMÁTICA
Dr. Alejandro Súnico	Dr. en Ciencias Geológicas	Coordinación General Revisión y adecuación Memoria Técnica/EIA Geología/Geomorfología
Dra. Evangelina Vettese	Dra. En ciencias Biológica	Revisión integral del estudio. Vegetación y Fauna
Lic. Christian Ampuero	Lic. En Geografía	Aspectos socioeconómicos
Lic. Pedro Tiberi	Lic. Geología	Hidrología/hidrogeología
Mg. Rene Asueta	Mg. Manejo y Gestión de Recursos Naturales en Patagonia	Fauna/revisión general Metodologías de Identificación de Impactos Ambientales

El equipo de trabajo estuvo apoyado por profesionales y técnicos de la Administración General de Vialidad Provincial, la Secretaría de Estado de Ambiente de la Provincia de Santa Cruz, la Empresa ESUCO SA y colaboradores especiales surgidos de las audiencias de Participación Pública Temprana.

### ***Consideraciones iniciales***

El presente Informe de Impacto Ambiental de la pavimentación y nuevo trazado de la Ruta Escénica Provincial N°41 (RP41) se enmarca en la Ley Provincial 2658 de Impacto Ambiental y su Decreto Reglamentario 007/09

En lo que respecta a las obras viales el encuadre contempla lo establecido en las Secciones I y III del “Manual de Evaluación y Gestión ambiental de Obras Viales” de la D.N.V. MEGA 93 (1993) y su actualización MEGA II del año 2010 que introduce mejoras técnicas al anterior e incorpora los objetivos de desarrollo sustentable en materia vial, el marco legal nacional de medio ambiente y la organización federal en concordancia con la Constitución Nacional del año 1994.

Se trabajó en conjunto también con profesionales de la Dirección General de Parques Nacionales quienes aportaron importante información sobre el comportamiento y movilidad del Huemul y aportaron criterios para establecer medidas de protección que no sólo fueron de utilidad para satisfacer los requerimientos establecidos para su jurisdicción, sino que se extendieron al resto del trazado. Es importante resaltar que, dado que la traza se desarrolla en parte dentro del Parque Nacional los Glaciares, se consideraron las prescripciones indicadas en el Reglamento para la Evaluación de Impacto Ambiental en la Administración de Parques Nacionales (Ley 22.351. Anexo1)

Así mismo, se incorporan al presente los conceptos de comunicación ambiental que prescriben que los estudios de impacto ambiental deben ser herramientas simultáneamente técnicas y comunicacionales al alcance de la comprensión comunitaria. Estos instrumentos narrados de esta forma facilitan la interpretación de la obra y de sus impactos ambientales y externalidades por parte de los distintos colectivos e individuos con interés en la materia.

En este informe se incorporan, analizan y atienden las observaciones, y se integra la información reunida en las audiencias de Participación Pública Temprana, establecida por la Disposición N° 369/SEA/2021. Estas fueron realizadas en la primera quincena de enero de 2022 y en los meses subsiguientes se recibió y se integró al estudio valiosa información aportada por distintos participantes. Información que ha tenido un importante impacto en la calidad de las decisiones tomadas en particular, en aspectos relacionados con la fauna (especies protegidas) y la flora y la dinámica y uso de la ruta y el espacio natural.

Así también, los técnicos de vialidad provincial revisaron trazados y diseños para atender las observaciones realizadas, introduciéndose así, por ejemplo, modificaciones significativas, en el alcantarillado para transformar estos ductos en pasos de fauna subviales por un lado y favorecer el escurrimiento natural superficial para evitar la menor interrelación negativa con la obra.

En relación al Huemul se reunió la información generada por distintas organizaciones en materia de estudios de su comportamiento y movilidad en la zona

Posteriormente se analizó en conjunto con profesionales de la Administración de Parques nacionales las mejores alternativas para disturbar su entorno y mejorar su interrelaciones con las obras viales y el funcionamiento de la ruta en sí.

Se consideran también en este informe las prescripciones ambientales y pautas de manejo ambiental establecidas en los **Pliegos de bases y condiciones referidos a Estudios Ambientales de la Obra: Ruta Prov. 41 / Tramo: El Chaltén – Lago del Desierto**. Artículo 110 y **Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares**. Artículo 34. *Especificaciones técnicas Ambientales*.

Las tareas de campo y gabinete fueron realizadas en el ámbito del Programa de Estudios Ambientales de la UARG – UNPA, con la participación de representantes de todas las disciplinas involucradas en el informe. Se contó así mismo con profesionales de la localidad de El Chaltén lo que permitió profundizar en todas las temáticas dado el elevado grado de conocimiento del terreno y sus problemáticas.

Las actividades vinculadas a los procesos de administrativos y contable del Informe estuvieron a cargo de la Dirección de Administración y Dirección de Vinculación Tecnológica de la Unidad Académica Río Gallegos.

El Estudio de Impacto Ambiental se estructuró alrededor de 6 fases de análisis, a saber:

- El Proyecto Vial
- El Ambiente en su área de influencia
- La Caracterización, Valoración y Cuantificación de Impactos Ambientales
- Las Medidas de Recomposición y Alternativas
- El Monitoreo en Obra
- El Cierre de las Unidades operativas al fin de obra.

La metodología utilizada para la caracterización y valoración de impactos ambientales será de tipo cualitativo en base a matrices causa-efecto de Importancia. Apoyándose la valoración de los distintos tipos de impactos detectados con imágenes satelitales, modelos digitales de terreno, fotografías obtenidas con drones en las áreas permitidas y cartografía general.

Los relevamientos de los distintos factores ambientales se realizaron según las metodologías clásicas de cada disciplina y se desarrollarán en cada acápite particular.

### ***Consideraciones Generales de la Obra a Realizar***

La RP 41 conecta hacia el sur de El Chaltén con la RN40, este tramo se encuentra asfaltado. Desde ese punto, corre paralela a la margen norte de lago Viedma, atraviesa el pueblo de El Chaltén, y continúa por el actual trazado de la ruta de penetración (tramo de ripio) hasta el extremo sur de la Laguna del Desierto.



La progresiva 0,00 del proyecto original se encontraba en la intercepción de las Avenidas San Martín y Lago del Desierto, calles dentro del ejido urbano que no se encontraban pavimentadas al momento de la elaboración de la propuesta. En la actualidad se encuentran pavimentadas por lo que el inicio del trazado se da en la intersección de las calles Konrad y San Martín coincidente con la progresiva 1200 del proyecto original.

Entre las progresivas 800 y 10.100 el camino discurre dentro del Parque Nacional Los Glaciares; el diseño vial adoptado desde la progresiva 1200 en adelante es de tipo rural incorporando los componentes y modificaciones necesarios que le dan su categoría de Ruta Escénica.

Se ha procurado cumplir con la premisa de que el proyecto se ajuste mayoritariamente al trazado del camino preexistente. Sólo se han introducido pequeñas modificaciones en la ubicación de algunos vértices y leves mejoramientos en la geometría de algunas curvas, con el fin de optimizar la consistencia del trazado y brindar al conductor un camino más seguro a lo largo de este recorrido.

Desde la progresiva 10.1000 hasta el final del tramo (progresiva 35.000) el camino se encuentra dentro de un área territorial supervisada por el Consejo Agrario de la Provincia de Santa Cruz. En este sector el proyecto también se adapta relativamente al camino existente, con varias excepciones menores, y una variante propuesta entre el cruce del río Milodón y la laguna de los Pescados. Dicha variante evita unos 1300 m de trazado muy trabado, donde el río Milodón se acerca al camino actual en dos sectores. Si bien esta modificación requeriría deforestar la nueva traza la recomposición de la traza abandonada compensaría el impacto causado y se lograría mayor estabilidad y seguridad de preservación de la vía al alejarla del cauce del río y de un sector más activo de la planicie de inundación.

Los trabajos de topografía y el estudio de suelos han estado a cargo de la Administración General de Vialidad Provincial de Santa Cruz. y del Agrimensor Guillermo Ugrín, contratado por la Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña.

A lo largo de los 33,75 km del tramo proyectado, el trazado cruza los ríos Blanco, Eléctrico, Diablo, Milodón y Toro, así como los arroyos del Salto y del Puesto, todos afluentes del río de las Vueltas. El análisis particular de las obras de arte necesarias para salvar estos cursos de agua, como asimismo las consideraciones hechas para las alcantarillas se consignan en distintos capítulos de este informe dado que fueron analizadas con distintos criterios.

Como fuera mencionado, la mayoría de los puentes utilizados provienen de material ferroviario reciclado del ramal Gral. Belgrano, por lo que en muchos casos la sección de los cursos de agua en los que fueron instalados debió ser adaptada a sus dimensiones. Es así que las obras de arte nuevas vienen a corregir las distorsiones en los patrones de flujo que los puentes anteriores pudieron generar y a su vez incorporan el concepto de constituirse en pasos de fauna subviales.

## ***Ubicación y caracterización fisiográfica del área de localización***

La R41 se desarrolla en la zona centro oeste de la provincia de Santa Cruz, en el departamento Lago Argentino. El tramo que se proyecta asfaltar es de unos 33.75 km, se conoce como ruta de penetración y conecta un pequeño muelle de embarque en la punta sur del lago del Desierto (-49.08042216908235, -72.88789707391498) que representa el extremo norte de la obra, con la localidad de El Chaltén en el extremo sur de su trazado (-49.32010394148528, -72.89515035229086).

En las nacientes del río De las Vueltas en el lago Del Desierto, actualmente, existe una confitería, un quiosco, un camping, y una capilla. Además, desde allí se puede llegar por lancha o caminando al puesto de Gendarmería Nacional ubicado en el sector norte del mencionado lago. En este mismo sector, en donde finalizará la obra, se iniciará la construcción de una sala de espera y sanitarios como apoyo al embarcadero donde operan prestadores de servicios de excursiones y de traslados lacustres.

El lago del Desierto está situado en la vertiente oriental del Campo de Hielo Sur, posee unos 15 km de longitud en sentido norte sur, y unos km de ancho. Recibe agua de numerosos arroyos y desagua por su extremo sur, constituyendo las nacientes del río de las Vueltas (Borgel, 1991).

El recorrido de la RP41 se extiende por el margen derecho del valle del río de las Vueltas y presenta una disposición mayoritariamente de norte a sur. Se extiende a lo largo de un gradiente de elevación de oeste a este que va desde los 515 a los 399 msnm.

Asimismo, en su trazado existe un marcado gradiente pluviométrico que oscila entre los 1500 y los 438 mm/año (Amoroso y Blazina, 2020).

Las precipitaciones, para el Lago del Desierto exceden los 1300 mm anuales y alimentan una densa red hidrográfica de carácter permanente en la cabecera de la cuenca del río Santa Cruz (Casteller et al., 2011; Clarke, 2022).

El bosque y el ecotono bosque-estepa son los ecosistemas dominantes en el trazado, ambos conforman la unidad de paisaje “ambiente cordillerano” (Mazzoni y Vázquez, 2004). Mientras que el bosque corresponde a la Región Fitogeográfica Antártica, Dominio Subantártico, Provincia Subantártica, la formación esteparia se desarrolla en la Región Neotropical, Dominio Andino-Patagónico, Provincia Patagónica (Cabrera, 1971).

A lo largo del gradiente de precipitación de esta zona se distinguen diferentes tipos de vegetación que van desde bosques húmedos, bosques méxicos, bosques xéricos, y áreas de ecotono bosque-estepa (Villalba et al., 2003; Suárez, y Kitzberger, 2010).

Los bosques dominados por *Nothofagus* de hoja ancha caducifolia se encuentran en las zonas más húmedas al oeste del gradiente (Donoso, 1993), y la

estepa está dominada por gramíneas de la familia Poaceae (hojas pequeñas, cutículas gruesas o resinosas) en las partes elevadas del valle, y también arbustos en zonas de vegas o mallines en las depresiones. Particularmente, los especímenes de *Nothofagus pumilio* (lenga) se desarrollan en el límite altitudinal del bosque hacia el oeste, y de *Nothofagus antarctica* (ñire) se ubican preponderantemente en el ecotono bosque-estepa hacia el este, donde forma bosquetes monoespecíficos ubicados de manera marginal en la zona del ecotono bosque-estepa (Mancini et al., 2002).

En el trazado de la ruta se puede observar que *Nothofagus antarctica* presenta una gran amplitud ecológica y coloniza ambientes con condiciones extremas que van desde suelos inundados hasta sitios con estrés hídrico. Asimismo, ambas especies suelen formar bosques mixtos en laderas de montañas o colinas suaves.

El clima del sector es templado frío húmedo andino al oeste, y templado frío subhúmedo andino al oeste. La temperatura media anual en la localidad El Chaltén 7 °C (Amoroso y Blazina, 2020).

El ambiente natural está caracterizado por una topografía quebrada y un relieve montañoso, accidentado, y abrupto, y escarpado, representado por montañas, profundos valles glaciares, lagunas, y ríos (Mazzoni y Vázquez, 2004).

La morfología dominante fue modelada por procesos orogénicos durante el período Terciario y procesos glaciares, fluvio-glaciares y fluviales durante el Cuaternario (Mazzoni, 2000; Mazzoni y Vázquez, 2004). La zona cuenta aún con lenguas glaciares activas que descienden del Campo de Hielo Continental Patagónico y glaciares de circo en las cumbres más elevadas.

Los suelos son generalmente franco-arcillosos y se caracterizan por la ausencia de horizontes en su perfil (Villegas et al., 2007).

La población humana permanente reside principalmente en la localidad de El Chaltén y en asentamientos rurales dispersos.

El Chaltén se localiza sobre distintos niveles de terrazas fluviales labradas sobre sedimentos conglomerádicos gruesos y desarrolladas en la confluencia de los ríos de las Vueltas y Fitz Roy.

Posee una jerarquía urbana de “Pueblo” según su cantidad de habitantes (Cáceres, 2000). Se fundó el 12 de octubre de 1985 debido a intereses geopolíticos, y su principal actividad económica es el turismo.

Desde entonces ha crecido en población e infraestructura. Los datos de los Censos Nacionales (2001 y 2010) arrojaron para El Chaltén, una población de 324 y 1627 habitantes respectivamente, representando un promedio de 30,2% de crecimiento anual (Piccone, 2019). El 24 de noviembre de 2011, la localidad se convirtió oficialmente en municipio. En el año 2015 se celebraron por primera vez en la localidad el acto electoral para la elección de intendente y concejales.

En 2015, mediante la Ley Nacional 27.055. Se declara a El Chaltén “Capital Nacional del Trekking” debido a que la zona norte del Parque Nacional Los Glaciares presenta en las inmediaciones del pueblo una variada oferta de circuitos para desarrollar esta actividad.

### ***Bibliografía***

**Amoroso, M. M., & Blazina, A. P. (2020).** Disturbance history and dynamics of an old-growth *nothofagus* forest in Southern Patagonia. *Forests*, 11(1), 101.

**Borgel, R. 1991.** «La Laguna del Desierto y su proyección geográfica en los problemas de límites con Argentina». *Revista de Geografía Norte Grande* 18: 19–26.

**Cabrera, A. L. (1971).** Sociedad Argentina de Botánica. *Boletín De La Sociedad Argentina De Botánica*, 14, 1-2.

**Cáceres, A. 2000.** Estructura Urbana. En: García y Mazzoni (Directores). *El gran libro de la Provincia de Santa Cruz, T. II. Alfa Centro Literario y Milleniun.* Madrid, España.

**Casteller, A., Villalba, R., Araneo, D., & Stöckli, V. (2011).** Reconstructing temporal patterns of snow avalanches at Lago del Desierto, southern Patagonian Andes. *Cold Regions Science and Technology*, 67(1-2), 68-78.

**Clarke Rodrigo Raúl (2022).** Características biológicas de la población invasora de salmón Chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*, Walbaum 1792) en el Río de las Vueltas, Santa Cruz . Tesis para optar por el grado de Magister en Manejo y Gestión de los Recursos Naturales en Patagonia

**Donoso, C. (1993).** *Bosques templados de Chile y Argentina.* (1era Ed.). Santiago, Chile: Editorial Universitaria.

**Mancini, M. V., Paez, M. M., y Prieto, A. R. (2002).** Cambios paleoambientales durante los últimos 7000 14C años en el ecotono bosque-estepa 47-48°S, Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana*, 39(2): 151-162.

**Mazzoni, E. 2000.** Las formas del paisaje. En: Mazzoni y García A (Directores). *El gran libro de la Provincia de Santa Cruz, T. I (140-165).* Alfa Centro Literario y Milleniun. Madrid, España.

**Mazzoni, E y Vazquez M. 2004.** Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral (Provincia de Santa Cruz). INTA, Buenos Aires.

**Piccone, S. E., 2019:** Diagnóstico Comunitario Participativo. Informe final. El Chaltén,

**Suárez, M. L., y Kitzberger, T. (2010).** Differential effects of climate variability on forest dynamics along a precipitation gradient in northern Patagonia. *Journal of Ecology*, 98: 1023-1034.**Villalba, R., Lara, A., Boninsegna, J. A., Masiokas, M, Delgado, S, Aravena, J. C., Roig, F. A., Schmelter, A., Wolodarsky, A., y Ripalta, A. (2003).** Large-scale temperature changes across the southern Andes: 20<sup>th</sup> century variations in the context of the past 400 years. *Climatic Change*, 59: 177-

232. **Villegas, D.C.; Pereyra, F.X.; Ferrer, J.A. 2007.** Suelos, factores de formación y procesos pedogenéticos en el centro oeste de la provincia de Santa Cruz. Rev. Asoc. Geol. Argent. 2007, 62, 366–374.

## 2. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

### *Descripción del Proyecto*

La Provincia de Santa Cruz está ubicada en el extremo sur de la parte continental del territorio argentino, extendiéndose desde la cordillera de los Andes por el oeste hasta el océano Atlántico por el este, y abarca una superficie de 243.943 km<sup>2</sup>.

Es una provincia ubicada entre los paralelos 46° y 52° de latitud sur, y en consecuencia recibe precipitaciones níveas en época invernal, como asimismo se registran heladas durante la gran parte del año. El viento que suele alcanzar importantes velocidades adquiere su máxima intensidad de frecuencia durante los meses de primavera y un mínimo en la temporada invernal.

El relieve predominante en la provincia consiste en extensas mesetas que se desarrollan en el sector extrandino, ya sea constituidas por rocas volcánicas de composición basáltica o conformadas por espesos bancos de rodados glacifluviales que se extienden hasta el océano Atlántico. En el sector cordillerano al oeste y limítrofe con la República de Chile, predomina el relieve montañoso, con un paisaje modelado por los procesos glaciares característicos del Pleistoceno. En este sobresalen montes que pueden alcanzar alturas superiores a los 3000m, como es el caso del monte Fitz Roy o Chaltén (3405 m) o el monte San Lorenzo (3700), entre otros.

La población de la provincia, según proyecciones del INDEC sobre el último censo realizado (2010), alcanzaría un total de 339.329 habitantes. La distribución poblacional por departamentos coloca en primer lugar al departamento Güer Aike, cuya cabecera es Río Gallegos, que reúne el 49 % de la población; le sigue el departamento Deseado con el 37%, y luego el resto de los departamentos, con menos del 4% cada uno.

La provincia de Santa Cruz, en general, presenta una infraestructura vial pavimentada en sus corredores viales principales. Su corredor de tránsito más importante lo constituye la Ruta Nacional N° 3, que corre de norte a sur recostada sobre el este de la provincia, cerca del Mar Argentino. El ingreso hacia el oeste se realiza por tres rutas provinciales pavimentadas: la N° 43 en el norte, N° 5 en el sur y 288 y 27 en el centro de la provincia (acceso por la localidad de Comandante Luís Piedra Buena).

La segunda ruta en importancia es la Ruta Nacional N° 40 que recorre la provincia de norte a sur por el oeste y desde la cual se accede a la localidad de El Chaltén por la Ruta Provincial N° 41. Esta ruta en su mayoría se encuentra pavimentada con excepción de un tramo localizado entre el Lago Cardiel y la Comisión de Fomento Tres Lagos.

### **Características Principales del Tramo Objeto del Proyecto**

La Ruta Provincial N° 41 (que incluye el tramo de la ex Ruta Provincial N° 23 en el tramo Chaltén – Lago del Desierto) se desarrolla en la zona oeste de la provincia de Santa Cruz, recorriendo la provincia, (en forma intermitente) con sus

distintos tramos desde la localidad de los Antiguos hasta la localidad de El Chaltén y hasta su vinculación con la Ruta Nacional N<sup>o</sup>. 40.

La Ruta Provincial 41 (en adelante RP41) es un proyecto del Gobierno Provincial que pretende generar a través de ella la interconexión de distintos e importantes puntos turísticos de la provincia de Santa Cruz.

La provincia de Santa Cruz mediante la Ley 3541/2017 declara, en particular fundada en el tramo objeto de este estudio, a esta ruta como **“Ruta Escénica De La Soberanía Nacional en la Senda del Huemul”**. La ley fue promulgada en julio del 2017 y se pretende extender esta clasificación a diversos tramos de esta vía que se encuentra en fase de desarrollo como ser Lago Posadas – Parque Nacional Perito Moreno.

Es así que, la RP41 en su tramo El Chaltén – Lago del Desierto, forma parte del denominado **“Camino Cordillerano”** considerado y construido bajo el concepto de Ruta Escénica. Esta ruta en su totalidad pretende poner en valor sitios de gran valor paisajístico y turístico como lo son: las localidades de Los Antiguos y Lago Posadas, las zonas de monte Zeballos y Paso Roballo, del Río Oro – Cerro San Lorenzo, el parque Nacional Perito Moreno, la región del Tucu Tucu, entre otras. A su vez, es parte de un importante circuito turístico internacional que permite y permitirá el acceso a importantes áreas naturales, como por ejemplo el Parque Patagonia en Chile que forma una unidad con su correlato argentino ubicado en la zona de Perito Moreno – Los Antiguos.

Se considera como ruta escénica o camino escénico a una carretera que por sus atributos paisajísticos o culturales es un destino en sí. Esto es que, no sólo conecta puntos, sino que su recorrido permite el goce de atributos de calidad del ambiente que merecen ser contemplados con detenimiento y de forma relajada.

Estos caminos se diferencian y resaltan por la calidad o la apreciación o valoración que los visitantes pueden hacer de sus caracteres paisajísticos, naturales, históricos, recreativos, culturales, arqueológicos y paleontológicos.

El diseño de estas rutas prioriza la contemplación del entorno e intenta resaltar o facilitar el acceso a las características propias de cada uno de los ambientes que se transitan. Se intenta asimismo estimular su valorización a través de construcciones de bajo impacto ambiental como ser: miradores y descansos y señalética informativa armónica con el medio.

Estas rutas se complementan e integran a infraestructuras turísticas, puntos panorámicos y/o salidas y accesos, ya sean en forma de bici sendas o senderos, que a su vez facilitan la accesibilidad de puntos singulares del ambiente de alto valor paisajístico, cultural o deportivo. Estas obras complementarias, si bien no son objeto de esta licitación, han quedado expresadas como necesarias y de pronto desarrollo en el Informe de Participación Pública Temprana.

La Administración General de Vialidad Provincial de la provincia de Santa Cruz desarrolló el proyecto ejecutivo para la construcción de la RP41 juntamente con Escuela de Ingeniería de caminos de la Universidad de San Juan.

La obra completa contempla tres etapas de las cuales se desarrollarán en esta oportunidad las dos primeras que son objeto de este estudio, a saber:

1° Etapa) Mejoramiento de la traza actual mediante la construcción de terraplenes, alcantarillados, puentes y demás obras básicas, tramo El Chaltén - Lago del Desierto. Superficie estabilizada con Bischofita (si fuera necesario).

2° Etapa) Construcción de carpeta asfáltica sobre el tramo antes mencionado y

3° Etapa) CONSTRUCCIÓN Embarcaderos y construcción Tramo Lago del Desierto - Límite con Chile.

Las dos primeras etapas objeto de este estudio que serán ejecutadas por la Empresa ESUCO S.A. y financiadas por Vialidad Nacional, tendrán un plazo de ejecución de 45 meses. Estas se desarrollarán de manera simultánea por lo cual el uso de Bischofita se analizará a requerimiento y sólo si fuera necesario para garantizar el tránsito durante la construcción de esta.

Es importante destacar, como se mencionara, que esta obra cuenta con un Estudio de Impacto Ambiental previo que fue encargado por la Administración General de Vialidad Provincial en el año 2005. Por lo tanto, el presente trabajo se basa en gran parte en el mismo, con las actualizaciones correspondientes, temporales y tecnológicas o procedimentales.

Durante el año 2022 se realizó un Informe Técnico preliminar el cual fue sometido al procedimiento de **Participación Pública Temprana** (Disposición N° 36-SEA/2021) es así como este proyecto y estudio recoge para su análisis, consideración y tratamiento las opiniones y sugerencias que surgieron de las cuatro reuniones mantenidas durante el mes de enero con funcionarios públicos, empresarios del sector privado y ciudadanos en general.

Estas observaciones fueron consideradas en particular aquellas referidas a la protección de especies protegidas (en particular el Huemul), a condiciones de seguridad para el tránsito y personas circulantes y mejoras en los cruces de cuerpos de agua, estacionamientos y puntos panorámicos.

El proyecto del tramo que se presenta en esta documentación vincula al pueblo de El Chaltén con el Lago del Desierto, que además representa la posibilidad de vincular la región con Villa O'Higgins en Chile y con la zona del Tucu Tucu, que cuenta con plenas posibilidades de consolidarse como otro sector de importancia turística, en Argentina.

El crecimiento del sector turístico así como la cantidad de visitantes, tanto de origen nacional como extranjero, ha sido de carácter exponencial, por lo cual el mejoramiento de este acceso viene a morigerar por un lado, el impacto generado por el incremento del tránsito sobre este tramo de la ruta, así como también, democratizar el acceso a un lugar de renombre internacional que hoy sólo es de fácil acceso para operadores turísticos o vehículos preparados para soportar la dureza del camino enripiado.



La ruta, que actualmente posee la categoría de camino consolidado, se extiende por 33,75 km vinculando a la localidad de El Chaltén con el extremo Sur del Lago del Desierto, en donde se encuentra el embarcadero que permite alcanzar la margen norte del lago.

Su recorrido es casi paralelo al valle del río de las Vueltas, por su margen oeste, entre cotas que oscilan entre 450 y 500 msnm.

La localidad de El Chaltén, declarada en 2015 mediante Ley Nacional N° 27.055 como “Capital Nacional del Trekking” cuenta en sus inmediaciones con muchos y muy variados circuitos para desarrollar esta actividad, que hoy cuenta con un elevado y creciente número de aficionados. La adopción por parte de los visitantes y de la población local de circuitos de viaje que permitan acceder en menores tiempos a imponentes paisajes, como asimismo la construcción de viviendas y de infraestructura turística, junto con la posibilidad de ampliar las zonas explotables, son algunos de las actividades que se potenciarán en torno a la pavimentación de esta vía.

El trazado se inicia en la localidad de El Chaltén en la intersección de la calle Konrad y la Avenida San Martín. La progresiva 0,00 del trazado se encuentra en la intersección de las calles Lago del Desierto y Avenida San Martín. Es importante resaltar que existe un pedido presentado al Consejo Deliberante del 10 de Agosto de 2021 para que se solicite la construcción de una rotonda en este sector.

A partir de lo expuesto en las audiencias de Participación Pública Temprana, la Administración General de Vialidad Provincial determinó incorporar este diseño vial a la obra de ingreso-egreso de la RP41 a la localidad de El Chaltén en su tramo al Lago del Desierto. Esta rotonda comprenderá los ingresos de la RP41, la Avda. San Martín, la calle Konrad y el acceso al estacionamiento de Parques Nacionales destinado a los visitantes al sendero de Laguna Capri, campamento Poicenet y Laguna de los tres.

Entre las progresivas 1.200 y 10.040 el camino discurre dentro del Parque Nacional “Los Glaciares”; el diseño vial adoptado desde la progresiva 1.200 en adelante es de tipo rural. Se ha procurado cumplir con la premisa de que el proyecto se ajuste mayoritariamente al trazado del camino existente. Sólo se han introducido modificaciones en la ubicación de algunos vértices y mejoramientos en la geometría de algunas curvas, con el fin de optimizar la consistencia del trazado y brindar al conductor un camino más seguro a lo largo de este recorrido (Ver Anexo XX Progresivas).

Desde la progresiva 10.040 hasta el final del tramo (progresiva 35.000) el camino se encuentra dentro de la Reserva Provincial Lago del Desierto, cuyo manejo se encuentra a cargo del Consejo Agrario de la Provincia de Santa Cruz. En este sector el proyecto también se adapta ajustadamente al camino existente, con excepción de una variante propuesta entre el cruce del río Milodón y la Laguna de los Pescados. Dicha variante evita unos 1.300 m de trazado muy trabado, donde el río Milodón embate contra el camino actual en dos sectores; se ha constatado que en épocas de creciente el agua supera la cota del camino actual.

Los trabajos de topografía y el estudio de suelos han estado a cargo de la Administración General de Vialidad Provincial de Santa Cruz. Para acortar la duración de los trabajos topográficos, se contó con la participación del Agrimensor Guillermo Ugrín, contratado por la Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña.

A lo largo de los 35 km del tramo proyectado, el trazado cruza los ríos Eléctrico, Diablo, Milodón y Toro, y los arroyos del Salto y del Puesto, todos afluentes del río De las Vueltas. El análisis particular de las obras de arte necesarias para salvar estos cursos de agua, como asimismo las consideraciones hechas para las alcantarillas menores se consignan en el tercer capítulo de este informe.

### ***Criterios generales de definición del trazado***

Como se mencionará precedentemente, al proyecto original presentado en el año 2005 para la pavimentación de lo que fuera la Ruta Provincial N<sup>o</sup>.23, se le incorporaron las modificaciones necesarias para que el trazado adquiriera las características típicas de una ruta escénica, tal como fuera establecido por la Ley 3.541 de la provincia de Santa Cruz.

En ese sentido se espera introducir las menores modificaciones al trazado de la ruta preexistente ya que los principales impactos ambientales se causan al abrir la traza por primera vez. Es importante resaltar que esta ruta se abrió originalmente como un camino de penetración, dada la importancia estratégica que tenía acceder a un punto donde la soberanía nacional se hallaba en discusión. Por lo que, esta obra permitirá modificar y mejorar distintos aspectos constructivos y ambientales que no fueron tenidos en cuenta en ese momento dado el momento histórico en que se realizó la apertura original.

En este estudio se presentan también, en el marco de lo discutido en la participación pública temprana, alternativas ingenieriles para minimizar la potencial disrupción de las líneas de movimiento de los huemules (alcantarillado construido al efecto), puentes que interfieran el mínimo posible en la dinámica de flujo de los cuerpos de agua y con espacios para el tránsito de la fauna, puntos de accesos específicos a los sitios reconocidos como de mayor interés, reducción al mínimo posible del despeje de vegetación a ambos lados de la ruta, eliminación de alambrados que fragmenten el hábitat, curvas y rectas diseñadas para control de velocidad, segmentos particulares en la ruta preparados para el tránsito de peatones y ciclistas, puntos de retorno, selección particular de espacios para la extracción de áridos etc.

### ***Criterios para la definición del eje del proyecto***

En la definición del eje de proyecto se tuvieron presentes los siguientes criterios generales.

La Administración General de Vialidad Provincial de Santa Cruz, como se mencionará, se planteó el objetivo de respetar lo estrictamente posible la traza actual de la ex Ruta Provincial N<sup>o</sup> 23. En base a ello se consiguió un trazado acorde con las pautas de diseño geométrico estipuladas para la categoría de camino adoptada. En términos generales, debe apuntarse que el proyecto no se apartará de la traza del camino actual salvo en sectores puntuales, a fin de evitar zonas

adversas, obtener una mejor coordinación planialtimétrica, y favorecer la consistencia y seguridad del trazado.

Otro criterio general de definición del trazado fue establecer límites razonables para las pendientes longitudinales máximas, en una zona donde es frecuente la formación de hielo sobre calzada; en el trazado finalmente propuesto se logró no superar el 5% de pendiente longitudinal.

### ***Criterios de consistencia y seguridad en el trazado***

Los principios básicos tenidos en cuenta para desarrollar el diseño, en función de conceptos modernos de consistencia y seguridad en el trazado, fueron los siguientes:

- Por tratarse de una zona bajo el control de la Administración de Parques Nacionales, en donde por razones ambientales y de seguridad se desea que los vehículos se desplacen a velocidades suficientemente seguras, el diseño a adoptar para cumplir esta premisa considerará una sucesión de curvas empalmadas, sin tramos rectos. La homogeneidad en el trazado se lograría si la diferencia de velocidades entre curvas sucesivas no superase los 10 km/h.
- En este mismo sentido, diversos estudios aseveran que el conductor acelerará tanto como el trazado se lo permita, hasta lograr su propia velocidad de régimen, sin respetar las velocidades máximas estipuladas por la señalización en la ruta. Por lo tanto, en las rectas la mayoría de los conductores irán aumentando gradualmente su velocidad, hasta la aparición de la curva u obstáculo siguiente; por ello se limitará la longitud de los tramos rectos para evitar ese incremento indeseable de la velocidad.
- Sin embargo, por tratarse de un camino con dos carriles, las rectas con posibilidades de sobrepaso son necesarias. Esto se debe a que, en los tramos con prohibición de sobrepaso, los conductores de vehículos situados detrás de otros que circulan a velocidades bajas (ómnibus, camiones, vehículos livianos viejos y lentos) sólo esperan unos pocos minutos antes de impacientarse e intentar el sobrepaso, aun en zonas con visibilidad muy reducida.
- Los accidentes en tales circunstancias pueden llegar a ser gravísimos y en la mayoría de los casos fatales, ante la eventualidad de encontrar otro vehículo circulando por el carril invadido durante el sobrepaso; en estos casos, por la baja visibilidad y la velocidad que traen los vehículos, prácticamente no hay tiempo ni espacio para evitar una colisión frontal.
- Ante estas dos circunstancias antagónicas, el mejor trazado resultará de un razonable equilibrio entre ambos criterios. Para este

proyecto, en primer lugar, se adoptó el criterio de introducir la mayor cantidad posible de tramos rectos que permitan el sobrepaso. De acuerdo con la normativa vigente, en función de la velocidad directriz de diseño las distancias mínimas requeridas para realizar el sobrepaso se expresan en la tabla siguiente:

V	Velocidad del vehículo adelantado (B) VMM km/h	Velocidad del vehículo que se adelanta (A) VMM + 15 km/h	DVA m
25	24	39	160
30	29	44	190
40	37	52	260
50	46	61	330
60	53	68	400
70	60	75	470
80	67	82	540
90	73	88	610
100	79	94	680
110	84	99	740
120	88	103	800

- En las condiciones actuales del camino se han podido observar velocidades muy superiores a los 70 km/h. Ello implicó tener en cuenta para el proyecto, en la medida de lo posible, los siguientes criterios:
  - Diseñar el camino con la mayor cantidad de posibilidades de sobrepaso que sea factible.
  - Regular las longitudes de los radios de curvas horizontales, para que el conductor vaya disminuyendo gradualmente la velocidad en dirección a la parte más trabada del trazado.
  - Mantener el diseño de la parte más trabada dentro de velocidades directrices homogéneas.
- También se tuvieron en cuenta los siguientes criterios adicionales para el diseño:

- No diseñar dos curvas seguidas en la misma dirección, a menos que entre ellas hubiese un tramo recto cuyo recorrido insuma al conductor unos 5 seg. (para  $V = 60\text{km/h}$  resultan 83 m de recorrido).
- Entre un largo tramo recto y una zona trabada, se procuró colocar curvas adicionales de transición.

Más adelante, en el segundo capítulo se proporcionan detalles específicos sobre las principales decisiones adoptadas para el trazado planimétrico.

### ***Fijación de la rasante y elementos de ingeniería del proyecto***

Como criterio general se ha establecido que la rasante del camino cumpla con los siguientes criterios: la menor interrupción del escurrimiento superficial, la menor interrupción al movimiento de la fauna, la menor generación de efectos aerodinámicos que favorezcan la acumulación de nieve, el menor desnivele posible con el entorno, la menor incidencia sobre los patrones de flujo del escurrimiento superficial encauzado, entre otros menores.

En terreno llano, la pauta general ha sido disponer la rasante del camino, por encima del terreno natural, para favorecer la auto-limpieza de la calzada por acción de viento en épocas de nevadas, manteniendo limpia la superficie de coronamiento del camino.

Se ha procurado que la rasante se encuentre sobreelevada en 0,50 – 0,70 m por encima de los terrenos naturales, a fin de que las operaciones mecánicas de barrido de la nieve caída sobre la calzada no produzcan caballetes laterales que sean a su vez fuente de nuevos depósitos de nieve por acción del viento transversal. Cuando se utilicen equipos barrenieue que permiten arrojar la nieve suficientemente lejos de la calzada, la sobreelevación aludida de la rasante facilitará que la nieve extraída caiga sobre lugares bajos, y su acumulación no podrá alcanzar la altura suficiente como para provocar nuevos depósitos de nieve sobre la calzada por la acción del viento.

En zona ondulada o montañosa, o con conos de sombra, debido a las posibilidades de formación de hielo, ha prevalecido el criterio de disminuir la pendiente longitudinal de la rasante al mínimo compatible con la topografía, por lo que en ocasiones puede ser necesario contemplar algunos desmontes de cierta envergadura, los cuales serán consensuados con la Administración Nacional de Parques Nacionales o el Consejo Agrario Provincial según correspondiera. Para ello se presentarán a las autoridades previamente planos de carácter expeditivo al efecto.

Para los sectores llanos u ondulados ubicado a partir de la progresiva 11.400, se ha previsto un ancho de 2 m de cuneta de préstamo lateral. En lugares donde el camino se desarrolla a media ladera, se ha optado por el uso de cuneta triangular. En zonas con laderas rocosas se ha previsto banquina integrada con la cuneta revestida, para reducir en lo posible las intervenciones laterales.

La cuneta triangular o rectangular se ha diseñado en general en dirección paralela al borde de banquina, con una profundidad mínima de 0,60 m. Para asegurar el adecuado drenaje longitudinal, en zonas de curvas horizontales se han introducido algunos tramos con pendiente específica hacia las alcantarillas vecinas.

### ***Categoría seleccionada***

En lo referente a los parámetros a adoptar para el diseño geométrico del trazado, se establece lo siguiente:

1. Categoría del Camino: IV
2. Topografía: Montañosa
3. Velocidad de Diseño: 40 km/h
4. Ancho de Zona de Camino: 40 m
5. Ancho de Calzada: 6,30 m
6. Ancho de Banquinas: 0,50 m con 0,50 m de sobreebanco en caso de colocación de barandas de seguridad
7. Radio Mínimo Deseable: 80 m
8. Radio Mínimo Absoluto: 50 m (sólo en caso de extrema necesidad, por topografía trabada)
9. Pendiente longitud. máxima: 6%
10. Peralte máximo: 6%
11. Taludes del terraplén en todo el proyecto:
  - a. 1:3 hasta  $h \leq 1$  m.
  - b. 1:2 para  $1 \text{ m} < h < 3$  m.
  - c. 1:1,5 para  $h > 3$  m.

Las premisas enunciadas han influido para que las curvaturas horizontales y los segmentos de rasante se hayan definido en forma tan holgada como fuese posible, alejándose de los mínimos o máximos según correspondiera.

Se proyectaron curvas con radios superiores a 65 m, excepto en zona de camino sinuoso sobre falda rocosa (progresivas 10000 a 11300) en donde los radios resultaron sólo levemente superiores al mínimo absoluto de 50 m. Hay algunos sectores en esta última zona donde el cerro contiguo es un obstáculo para obtener una visibilidad que permita disponer de distancias de detención compatibles con las velocidades previsibles de operación, que serán sin duda superiores a los 40 km/h correspondientes a la velocidad directriz de este proyecto. En estos sectores, por razones de seguridad se ensanchó el fondo de cuneta llevándolo a 2 m, a fin de que exista una mayor visibilidad.

En los terraplenes de alturas mayores a 3 m se ha proyectado baranda metálica como medio de protección de los vehículos ante un eventual despiste, y se adoptó talud  $1v : 1,5h$ .

Dentro de las pautas establecidas de aprovechar el trazado de la ruta existente, en la medida de lo posible, sólo se han producido apartamientos menores cuando razones de seguridad y consistencia del trazado lo indicaban. Se han materializado sugerencias de Parques Nacionales, tales como la adopción de

perfiles transversales tipo específicos para minimizar el área de afectación del proyecto, sin mengua sensible de la seguridad en la conducción. Otro tanto cabe mencionar para las sugerencias formuladas por el Consejo Agrario Provincial.

En relación con el ancho de la zona de camino, por pedido expreso de Parques Nacionales se ha dispuesto que el mismo sea de 40.00 m (eje centrado) en la zona bajo el control de dicha institución. Por razones de continuidad, y para no modificar la estética del paisaje, en el resto del trazado se ha previsto también 40 m. (eje centrado) para el ancho de la zona de camino.

### ***Gestión administrativa durante el desarrollo del trabajo***

Esta tarea se inserta dentro del Convenio Marco que liga a la Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña de la Universidad Nacional de San Juan con la Administración General de Vialidad Provincial de Santa Cruz, suscripto el 20 de junio del año 2000.

El presente proyecto se concreta a través del Tema de Trabajo N° 4 de abril de 2004, establecido entre la Administración Nacional de Vialidad Provincial y la Escuela de Ingeniería de Montaña, específico para la ejecución del proyecto de pavimentación de la ex Ruta Provincial N° 23, y comprende también la tarea de perfeccionamiento de los recursos humanos de Vialidad Provincial.

### ***Otras referencias y antecedentes***

En la resolución del presente trabajo se ha utilizado la información que se consigna a continuación:

1. Cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar:
  - a. 4972-III esc. 1:100000
  - b. 4975-IV esc. 1:100000
  - c. Mapa de Caminatas de Chaltén Outdoor, esc. 1:50000.
2. Registros de la estación meteorológica de la Administración de Parques Nacionales, delegación El Chaltén.
3. Imágenes satelitales del Instituto Geográfico Militar.

### ***Relevamiento planialtimétrico***

#### **Reconocimientos y estudios del trazado**

##### **Generalidades**

Se refiere en este ítem a las tareas, reconocimientos y relevamientos específicos de la información necesaria para el desarrollo ingenieril básico de la obra. La información aquí relevada y las decisiones tomadas en ese marco serán compatibilizadas con la información y requerimientos ambientales de la obra.

Se realizó en primera instancia un reconocimiento de campo, que contó con la participación de personal técnico de la Administración General de Vialidad Provincial de Santa Cruz y de la Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña. Su objetivo fue verificar “in-situ” la factibilidad técnica de mantener el camino existente, y sobre todo evaluar la posibilidad de adoptar los elementos de diseño geométrico que especifican las pautas del proyecto.

El final del proyecto de esta sección, en esta etapa de 33,75 km de longitud, se ubica en el lado sur del Lago del Desierto. Los antecedentes consultados para el reconocimiento e interpretación del terreno son los siguientes:

1. **Imágenes Satelitales:** Permitieron analizar el entorno físico de la zona en estudio.
2. **Restituciones:** Mapas de caminatas escala 1:50.000, aprobadas por el IGN, con equidistancias de 50 m.

### ***Localización del eje y trabajos topográficos***

#### **Relevamiento de la zona de camino**

Para el relevamiento de la zona del proyecto, en el terreno se materializaron solamente los puntos fijos mediante mojones de hormigón, debidamente identificados. Estos mojones están referenciados al único sistema de coordenadas planas locales utilizado para el proyecto, y sirven a la doble finalidad de ser planimétricos y altimétricos. No se ha realizado el estaqueo del eje, pues el mismo coincide en la mayor parte con el eje del camino existente, por lo tanto, la ejecución de futuros trabajos de mantenimiento en la calzada haría que se pierda dicho estaqueo.

La poligonal de apoyo hasta la progresiva 15000 fue relevada mayoritariamente con posicionadores globales satelitales GPS. Desde el km 15,0 hasta el final de tramo, el relevamiento se realizó con dos estaciones totales de precisión, y se efectuaron controles de cierre con mediciones del tipo “estático rápido”, usando GPS en modo diferencial. Las coordenadas geográficas se transformaron a coordenadas planas (Gauss Krüger) mediante el uso del soft “Trimble geomatic office”. Las precisiones logradas con esta metodología de trabajo superan ampliamente las tolerancias admitidas para las obras viales.

El sistema de coordenadas adoptado para el proyecto es plano, logrado por traslación de las coordenadas Gauss-Krüger. El plano de comparación es el mismo de las otras dos secciones, que adoptaron cota 449.710 m para el punto fijo 0 ubicado a la salida del pueblo de El Chaltén.

La separación entre puntos fijos es del orden de 500 m, y dichos puntos están identificados en los planos por sus coordenadas en el sistema local, y también referidos al eje de proyecto. Para obtener la cota definitiva de cada punto fijo se efectuaron nivelaciones geométricas en ida y vuelta, y se compensaron aquellos errores que estaban dentro de las tolerancias admisibles.



## Relevamiento del terreno

La topografía del terreno se relevó usando el mismo equipo de GPS anteriormente mencionado, con una estación base y tres móviles (rovers). La metodología utilizada para el relevamiento consistió en la obtención de líneas representativas del terreno (cadenas de puntos o “strings”) y nubes de puntos.

Las coordenadas “Este”, “Norte” y “Cota”, así obtenidas, se procesaron con el sistema de modelación digital de terrenos “EICMT3” para obtener una malla de triángulos representativos de la superficie del terreno, en donde las cadenas de puntos definen lados de triángulos, y los puntos nube dan origen al resto de los vértices de triángulos colaterales.

## Definición de la planialtimetría con herramientas informáticas

Se han proyectado para todo el trazado curvas horizontales y verticales de acuerdo con las normas establecidas para la Categoría IV montañosa, que estipula una velocidad directriz de 40 km/h.

Sobre el modelo del terreno, con el sistema “EICG05”, se definió la planialtimetría del proyecto. Con el sistema “EICRM02” se perfeccionó la rasante con las pautas ya mencionadas en el capítulo anterior, se definieron los tramos con baranda, se verificó el funcionamiento de las cunetas de préstamo lateral y se computó el movimiento de suelos. Las planialtimetrías se generaron con módulo “EICPLAN”, los perfiles transversales se generaron con “EICPLOT” y el dibujo se realizó con “AUTOCAD”.

A continuación, se describen los criterios adoptados para la definición en detalle de los aspectos de diseño a lo largo del proyecto, en diferentes sectores.

### ***Criterios utilizados para la definición de la traza en sectores específicos***

#### Detalle de criterios tenidos en cuenta a lo largo del proyecto

##### **Zona Urbana El Chaltén:**

Como se mencionara, la progresiva cero establecida para este tramo de la ruta se ubicaba en la intercepción de la Avda. San Martín con la Avda. Lago del Desierto. Este tramo se encuentra dentro del ejido urbano de El Chaltén y se encuentra ya pavimentado, por lo cual el inicio de la obra en la actualidad se registra en la progresiva 1200 ubicada en la intercepción de las calles Conrad y Avda. San Martín (aproximadamente).

##### **Progresivas 1200 – 27500:**

El trazado coincide sensiblemente con el existente. Entre las progresivas, 21000 y km 21200 se ha previsto la construcción de un mirador con playa de estacionamiento, mediante desmonte a derecha, hasta el borde del río. Los miradores y los estacionamientos que se planificaron en distintos puntos de la ruta actuarán así mismo, como puntos de retorno para lo cual serán

señalizados al efecto y deberán ser indicados como tales en la cartografía que referencie el trazado.

#### **Progresivas 27500 – 28100:**

Se propone una variante que se separa sensiblemente del camino existente. Esta variante se acerca a la falda oriental del cerro, y acorta el trazado en unos 750 m. Además de mejorar sensiblemente el diseño geométrico respecto al trazado actual, evita la zona donde el río Milodón embate contra el camino. En épocas de crecida el río corta el camino y satura el pantano contiguo al trazado.

Los estudios geofísicos realizados por el Instituto “Ing. Fernando Volponi” de la Universidad Nacional de San Juan indican que a medida que la traza se aleja del cerro en dirección al río, el espesor del suelo compresible de tipo pantanoso va aumentando. Por ello se propone ubicar la variante en la zona contigua a la ladera del cerro, donde el suelo compresible presenta su menor espesor. Esto tendrá a su vez el efecto de no introducir modificaciones en la dirección de flujo del escurrimiento superficial y de la napa freática generando endicamientos aguas arriba de la traza o procesos de desecamiento de suelos y vegetación aguas abajo.

#### **Progresivas 28500 – 28800:**

El camino actual en este sector presenta un desnivel de 25 m en 200 m de longitud, con pendientes longitudinales de hasta un 16%. En esta zona se había realizado originalmente el anteproyecto manteniendo el trazado planimétrico actual, con la combinación de un terraplén de más de 6 m de altura y un desmante que alcanza los 8 m, consiguiendo mediante las soluciones propuestas que la pendiente longitudinal fuese inferior al 5%.

Posteriormente se modificó el diseño en la zona, corriendo la traza hacia el este y acercando el camino al costado del río. De esa manera se lograron disminuir volúmenes de obra y mejorar planialtimétricamente, el trazado

#### **Progresivas 28800 – 29100:**

El camino actual presenta un desnivel de 25 m entre dichas progresivas, desarrollado en media ladera con un ancho de calzada escaso, y pendientes máximas de hasta el 14%. En esta zona, el nuevo proyecto mantiene el trazado actual, pero incrementando el desmante y terraplén para lograr una pendiente longitudinal máxima del 5%.

#### **Progresivas 29100 – 30800:**

El nuevo trazado coincide casi en su totalidad con el camino existente; las rectificaciones practicadas se deben a la necesidad de respetar los parámetros de diseño geométrico.

**Progresiva 30800:**

El trazado coincide con el camino actual, pero se propone un desmonte de 4 m para reducir las fuertes pendientes actuales.

**Progresivas 30800 – 34600:**

El trazado coincide con el camino existente, las rectificaciones practicadas nuevamente se deben a la necesidad de respetar los parámetros de diseño geométrico.

**Progresiva 34600:**

Se prevé el acceso al área de estacionamiento existente.

**Progresivas 34600 – 35000:**

El trazado coincide ajustadamente con el camino existente.

**Progresiva 35000:**

Fin de proyecto. Se propone la construcción de un área de estacionamiento que permita maniobras de vehículos (autos y ómnibus).

**Accesos:** Se han previsto los accesos a propiedades donde hay tranqueras existentes, estancias, camping, huellas, senderos y circuitos de trekking o ciclismo que pueden ser integrados a la ruta. En estos lugares se prevén sitios para el estacionamiento de vehículos, etc. (en relación con lo acordado en las audiencias de la Participación Pública Temprana).

**Alambrados:** Se han seguido los siguientes criterios:

En zona de parque sólo se remueven o colocan nuevos alambrados cuando el alambrado actual interfiere con la zona de afectación (pie de los terraplenes o borde de los desmontes).

En el resto del proyecto se conservan los alambrados cuando no interfieren con la zona de camino.

La alcantarilla Guardaganado existente en prog. 1.960 se retrasa 290 m, hasta la prog. 1.670, y en este lugar se prevé ubicar el alambrado en forma transversal al sentido del camino (tal como está actualmente en la prog. 1.960). La disposición de los alambrados hace imposible el movimiento de animales sueltos en el sentido longitudinal del camino, ya que el alambrado izquierdo llega hasta el cerro y el derecho se prolonga hasta el río. Allí se prevé la colocación de una tranquera para el paso de hombres a caballo.

Se ha previsto colocar alambrado nuevo a la izquierda del camino desde la prog. 6.590 (Arroyo el Salto), para acompañar el alambrado existente a la derecha. Esto llegará hasta el límite de la zona de parque, en la prog. 9.755 por el lado izquierdo en el cerro, y prog. 9.815 por el lado derecho, en el río. Se impediría de esta forma que haya animales sueltos en la zona de camino.

En el resto del trazado se alternan tramos con y sin alambrados, dándole continuidad a los existentes y acompañándolos con la colocación de algunos alambrados nuevos en el otro lado del camino. En algunos sectores se prevé el

traslado del alambrado existente al nuevo límite de zona de camino. En varios lugares, el cerro a la izquierda y el río a la derecha hacen de barrera natural para el ingreso de animales, entonces allí no se colocarán alambrados.

En relación con los alambrados se pondrá especial atención a los nuevos estudios realizados sobre la movilidad del Huemul en la zona, de manera de eliminar aquellos alambrados que pudieran interferir con estos. Para ello se trabajará en forma conjunta con la Secretaría Estado de Ambiente, La administración de Parques Nacionales y el Consejo Agrario Provincial para determinar los lugares y extensión de los alambrados propuestos (en relación con lo acordado en las audiencias de la Participación Pública Temprana).

### ***Pasos de fauna subviales***

En atención a los relevamientos realizados sobre el comportamiento de los huemules en la zona y el seguimiento mediante GPS y radio frecuencia de algunos individuos, llevado a cabo por distintos organismos (ver Capítulo Fauna), se determinó la necesidad de establecer una serie de medidas que eviten interrelaciones negativas entre el tránsito y la fauna. Para ello se determinó modificar las alcantarillas a instalar, en lugares clave, para facilitar la movilidad de los individuos sin tener que cruzar por la superficie de la traza del camino. Esto tiene la finalidad de evitar atropellamientos accidentales tanto por lo que significa la pérdida de un ejemplar de una especie en riesgo como el peligro que significa para los conductores impactar con un cuerpo del volumen y la masa del huemul.

Para ello se decidió reemplazar las típicas alcantarillas cilíndricas de metal por alcantarillas de hormigón armado en los lugares indicados como de mayor presencia de individuos (en relación con lo acordado en las audiencias de la Participación Pública Temprana).

El diseño con un mayor despeje vertical (2.5 a 3.5 m de altura) y un mayor ancho (3 a 5 m), garantiza el paso de los individuos de mayor porte, y un paso seco permanente durante la mayor parte del año, salvo caso excepcionales de crecidas. De esta forma se aseguraría la circulación de la fauna a través del camino sin tener que hacerlo por la superficie de la ruta. Los pasos de fauna serán acompañados por alambrados que conduzcan a la fauna al punto de cruce (generando un efecto embudo en dirección al paso). Así mismo, se acompañarán con cartelería informativa de la presencia de fauna (huemul), carteles de reducción de velocidad en las cercanías y señalética sobre el asfalto acorde.

Sin embargo, es importante resaltar que estos pasos serán efectivos sólo si se integran alambrados disimulados que los impulsen a su uso y con un diseño que no represente una amenaza o genere desconfianza en el individuo o que favorezca el ataque de sus predadores habituales (el puma o canes asilvestrados). Sobre este aspecto se debe llegar a un acuerdo entre las distintas instituciones nacionales y provinciales.

A este efecto se propone el diseño que se indica a continuación:

# Alcantarillas a instalar como pasos de fauna subviales.

**VISTA LATERAL**  
Escala: 1:50  
Sección transversal

**CON VEREDA Y PLATEA**  
Borde Tipo A

**CON GUARDARRIEBAS Y SIN PLATEA**  
Borde Tipo B

**SEMI-SECCION A-A**  
Con Veredas y Platas

**SEMI-SECCION B-B**  
Alcantarilla Backs y slip slab.

**CONDICIONES SIMULTANEAS A CUMPLIR POR LA C.F.F. DE LA ALCANTARILLA:**  
 $p_{min} = 0,50m - q_{min} = 1,00m$

**NOTA:** Deberá adoptarse siempre la solución con platea. Pudiendo optarse por zapatas independientes sólo en los casos de terrenos de muy buena calidad ( $q_{adm} > 2,5 kg/cm^2$ ) y entonces la cota de fundación se tomará por lo menos 0,50m más baja que el nivel de socavación previsto.  
 También podrá optarse, según el Proyecto, por el uso de platea independiente según Plano H-2100.

**SEMI-PLANTA**  
Escala: 1:50

**ALCANTARILLA CON PLATEA**

Dimens en la Placa. Se colocará solamente espasa arriba y en el caso de Alcantarillas con perfil. Plano H-2100.

**UNION ALCANTARILLA-MURO DE ALA**  
Para AC, con ancho igual al Doble Bateo (Tipo C).

**ALCANTARILLA CON PLATEA**

Dimens en la Placa. Se colocará solamente espasa arriba y en el caso de Alcantarillas con perfil. Plano H-2100.

**Caso de Muro de Ala Independiente**

**Caso de Muro de Ala en Voladizo**

**Plata de Fundacion**

**NOTA:** Las juntas según de 1,5m y estarán rellenas con material asfáltico.

**PLATEA ADICIONAL**  
Obligatorio en los casos arriba. Estudio aparte arriba.  
Espesor=0,15m - Hormigón Clase  $f_c$   
(No lleva contrapeso)

**Presiones sobre el terreno**

Alcant. s/Plata	Alcant. c/Plata
Muro de adobe	Muro de adobe
X-167%	X-167%
0,5 kg/cm <sup>2</sup>	0,5 kg/cm <sup>2</sup>

H	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
C	1,10	1,10	1,20	1,20	1,30	1,30	1,40
d	0,25	0,25	0,27	0,27	0,29	0,29	0,31

SEMI-PLANTA DE ALANTARILLAS Y MUROS DE ALA. PROYECTO VALENTIN PROCEDES-2014-15-ANO TIPO ALCANTARILLAS.

Se realizó una primera identificación de alcantarillas de chapa situadas en puntos indicados por la Administración de Parques Nacionales y profesionales de la UNPA como críticos para el paso de fauna que, pueden ser reemplazadas por alcantarillas cajón de hormigón. Se trata de 13 alcantarillas ubicadas en las progresivas **3.283, 6.154, 7.358, 8.117,11, 9.080, 18870, 22254, 23819.5, 28090.5, 29294, 31516.4, 32730.2, 34150.9**". Estas trece alcantarillas serán similares a las que se adjuntan como plano tipo **Z-2916-I**. La altura de las alcantarillas será tal que permitirá el paso de un huemul adulto, por lo cual tendrán alturas superiores a los 2 metros en cada una de ellas y las dimensiones necesarias para constituir veredas secas en al menos uno de los laterales.

En el caso de los puentes de mayores dimensiones ubicados sobre los principales cursos de agua permanente (se Adjuntan planos como anexos a la presente) las secciones hidráulicas fueron estudiadas para eventos extraordinarios y sobredimensionadas al efecto. Esto es que salvo eventos de avenidas la mayor parte del año tendrán pasos secos en las márgenes de los cursos de agua. Por este motivo no resulta necesario modificar la extensión ni la altura de estos. Aun así, se dará la forma apropiada a los cauces a fin de que se genere un "*transitable (vereda seca) de un mínimo de 2 m de ancho, en ambas orillas del cuerpo de agua, para generar dos opciones de paso, por agua o por tierra facilitando la circulación de la fauna*" (en relación a lo acordado en las audiencias de la Participación Pública Temprana).

Los puentes mayores se ubican en las siguientes progresivas y se corresponden con los cursos de aguas nominados a continuación:

Arroyo El Salto	(P.6.590)
Río Blanco	(P.14.600)
Río Eléctrico	(P.15.400)
Río Diablo	(P.16.360)
Arroyo El Puesto	(P.25.340)
Río Milodón	(P.27.060)
Río Toro	(P.30.570)

### ***Evaluación de la posibilidad de transportar cargas especiales***

En tanto que este camino culminará en el Embarcadero náutico de la margen sur del Lago del Desierto y que este será desarrollado mediante la construcción de una sala de espera y embarque es factible que se intensifique en cantidad o dimensión de las embarcaciones que trasporten personas. Incluso si se avanza en la tercera etapa del proyecto, la continuidad de la ruta en la margen norte del lago es esperable la necesidad de transportar a lo largo de la ruta embarcaciones de porte mayor (catamaranes o ferries).

Para ello se realizó un estudio específico en relación con la factibilidad de transportar un barco de dimensiones 35 x 8 m entre El Chaltén y el Lago del

Desierto. A tal efecto se han consultado las Normas de Diseño Geométrico de Carreteras “Adaptación y ampliación a las Normas de diseño del Ing. Federico Guillermo Otto Ruhle”, Tomo I, año 1980.

Para realizar el estudio en forma gráfica se dibujó en primer lugar una curva de radio mínimo (50 m), con sus respectivos sobreebanco, banquetas y cuneta. En el proyecto bajo estudio, se presentan en tres oportunidades curvas de este tipo, (curvas N° 50, 51 y 53 con radios 54 m, 53 m y 52 m, y ángulos de deflexión Delta de 48°, 24° y 64° respectivamente).

Posteriormente, se esquematizó la circulación por una curva de este tipo del equipo de transporte propuesto por la empresa COAMTRA S.A. enviado oportunamente por la A.G.V.P., tal como se muestra en la Figura siguiente. Este tren de transporte es el que menos espacio ocuparía, respecto a otras posibles configuraciones de equipos de transporte, ya que solo lo haría circulando por banqueta y media calzada, permitiendo el sobrepaso y paso de vehículos en dirección contraria. Este trailer de transporte de la barcaza cuenta con dos ejes y el eje delantero tiene volante incorporado, lo que lo hace bastante maniobrable en el caso de transitar por curvas cerradas.

Por lo tanto, se concluye que el ancho de coronamiento disponible es suficiente para el objetivo planteado, sin necesidad de prever sobreebanco de banquetas para las curvas más cerradas del proyecto.

### ***Estudio y análisis de la hidrología para el diseño de obra***

#### **Generalidades**

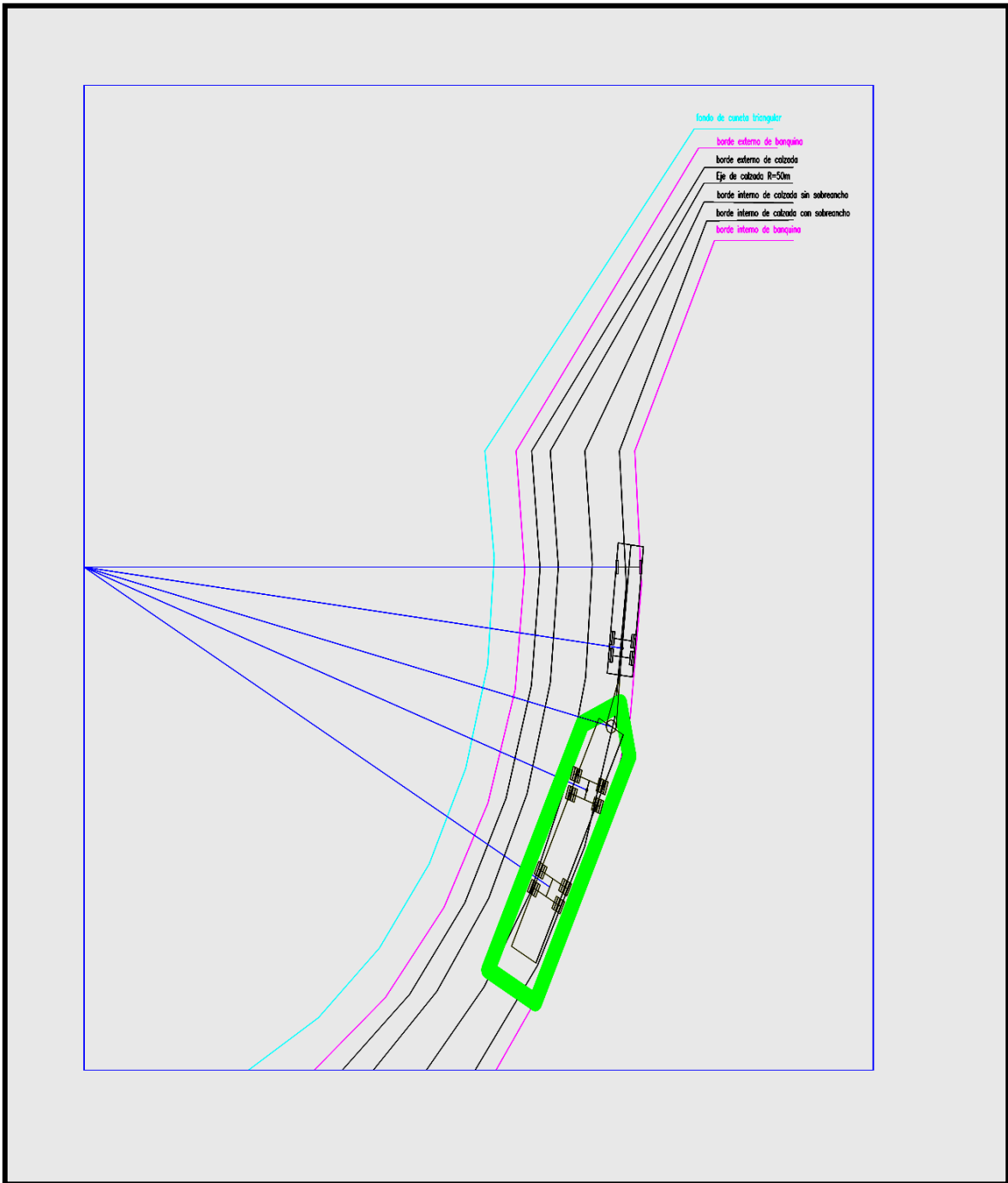
El contenido de esta parte del informe está referido a la evaluación de los aspectos hidráulicos del proyecto con relación a los requerimientos de la obra vial (la hidrología en relación con los aspectos ambientales es tratada en el apartado correspondiente). Las características del escurrimiento del cauce en la intersección con el futuro camino deben ser cuidadosamente analizadas, tanto para determinar sus efectos sobre el mismo, como así también para evaluar los efectos del camino sobre la corriente natural del agua.

Los estudios de planeamiento y localización de las obras de arte deben posibilitar un correcto funcionamiento hidráulico del flujo de agua que debe evacuarse a través de estas, y considerar los potenciales problemas de erosión y sedimentación que pudieran presentarse al finalizar la construcción del camino. Las actividades principales para ejecutar en la etapa definitiva del proyecto son las siguientes:

- Estudios hidrológicos e hidráulicos, determinación de los caudales de diseño para el drenaje transversal y longitudinal del camino
- Definición del emplazamiento y verificación hidráulica de las obras de arte.
- Diseño de obras de encauzamiento.

Diseño de obras de defensa.

Esquema de circulación de un equipo de transporte de barcaza, a lo largo de una curva horizontal de radio mínimo (50 m).



Es necesario seguir un detallado procedimiento que permita determinar los parámetros que definen y regulan el correcto funcionamiento hidráulico de las



estructuras (cuencas-alcantarillas). Para tal fin es conveniente concretar los siguientes pasos:

- Relevamiento de campo
- Evaluación hidrológica
- Ubicación planialtimétrica de las obras de arte.
- Dimensionamiento de las alcantarillas

A continuación, se describe el procedimiento de evaluación preliminar referida específicamente a la etapa de los estudios de campo efectuados para evaluar la hidrología de la zona del proyecto y analizar el comportamiento de las alcantarillas existentes. También se presenta el reconocimiento efectuado para ubicar cauces existentes, transitorios, afloramientos de agua sin obras de arte y sectores de puntos bajos de la rasante, donde puede ser necesaria la evacuación de aguas acumuladas provenientes de la calzada y zonas aledañas laterales al camino.

Posteriormente de este estudio preliminar, y juntamente con la definición del trazado en el proyecto definitivo y el cálculo de los caudales, se definieron las secciones de las alcantarillas, su ubicación y las protecciones de terraplenes y defensas necesarias para proteger el camino.

En general, la zona vinculada a este camino presenta características topográficas variadas de tipo llana a ondulada, con algunos tramos a pie de montaña. La mayor parte del proyecto presenta características fitográficas con vegetación variada, desde arbustos a bosques densos. Los arbustos bajos son más frecuentes en el primer tercio del proyecto, y los bosques aparecen con mayor frecuencia en los dos tercios finales del tramo en estudio.

### ***Estudio y análisis de la hidrología para el diseño de obra***

#### **Generalidades**

El contenido de esta parte del informe está referido a la evaluación de los aspectos hidráulicos del proyecto con relación a los requerimientos de la obra vial (la hidrología en relación con los aspectos ambientales es tratada en el apartado correspondiente). Las características del escurrimiento del cauce en la intersección con el futuro camino deben ser cuidadosamente analizadas, tanto para determinar sus efectos sobre el mismo, como así también para evaluar los efectos del camino sobre la corriente natural del agua.

Los estudios de planeamiento y localización de las obras de arte deben posibilitar un correcto funcionamiento hidráulico del flujo de agua que debe evacuarse a través de estas, y considerar los potenciales problemas de erosión y sedimentación que pudieran presentarse al finalizar la construcción del camino. Las actividades principales para ejecutar en la etapa definitiva del proyecto son las siguientes:

- Estudios hidrológicos e hidráulicos, determinación de los caudales de diseño para el drenaje transversal y longitudinal del camino
- Definición del emplazamiento y verificación hidráulica de las obras de arte.
- Diseño de obras de encauzamiento.
- Diseño de obras de defensa.

Es necesario seguir un detallado procedimiento que permita determinar los parámetros que definen y regulan el correcto funcionamiento hidráulico de las estructuras (cuencas-alcantarillas). Para tal fin es conveniente concretar los siguientes pasos:

- Relevamiento de campo
- Evaluación hidrológica
- Ubicación planialtimétrica de las obras de arte.
- Dimensionamiento de las alcantarillas

A continuación, se describe el procedimiento de evaluación preliminar referida específicamente a la etapa de los estudios de campo efectuados para evaluar la hidrología de la zona del proyecto y analizar el comportamiento de las alcantarillas existentes. También se presenta el reconocimiento efectuado para ubicar cauces existentes, transitorios, afloramientos de agua sin obras de arte y sectores de puntos bajos de la rasante, donde puede ser necesaria la evacuación de aguas acumuladas provenientes de la calzada y zonas aledañas laterales al camino.

Posteriormente de este estudio preliminar, y juntamente con la definición del trazado en el proyecto definitivo y el cálculo de los caudales, se definieron las secciones de las alcantarillas, su ubicación y las protecciones de terraplenes y defensas necesarias para proteger el camino.

En general, la zona vinculada a este camino presenta características topográficas variadas de tipo llana a ondulada, con algunos tramos a pie de montaña. La mayor parte del proyecto presenta características fitográficas con vegetación variada, desde arbustos a bosques densos. Los arbustos bajos son más frecuentes en el primer tercio del proyecto, y los bosques aparecen con mayor frecuencia en los dos tercios finales del tramo en estudio.

### ***Relevamiento***

En esta etapa se realizaron todas las tareas necesarias para obtener la mayor información de las cuencas y de sus cauces que interceptan al camino. Las mismas incluyeron los siguientes estudios:

Topografía

Planimetría del cauce (forma, ancho, desviación respecto del eje del camino, etc.)

Perfil longitudinal del cauce

Perfiles transversales del camino en la zona del cauce

Hidrología

Datos meteorológicos y climatológicos

Características de las cuencas

Datos del comportamiento hidrológico del cauce (según vestigios y/o información de lugareños), cotas máximas de estiaje del escurrimiento, aguas permanentes, procesos erosivos detectados, arrastre y vegetación en los cauces.

Fauna, la posibilidad de generar infraestructura que interactúe en forma negativa con la fauna local.

### Trabajos previos y tareas de gabinete

Con anterioridad a los reconocimientos de campaña, se analizaron sobre imágenes satelitales de la zona las cuencas de drenaje de mayor magnitud cuyos cursos atraviesan la traza del camino actual, a fin de evaluar las condiciones y la procedencia de los mismos. Además, se estudió el drenaje general de todo el proyecto en una carta topográfica con curvas de nivel en escala 1:50.000 denominada Patagonian South Icefield, de uso turístico en la Provincia de Santa Cruz.

Ya en el terreno, se evaluaron con detalle diversos aspectos de los cauces, como por ejemplo el lugar donde se va a disponer la ubicación de las obras de arte respecto a la información topográfica, y se analizaron los vestigios del funcionamiento hidráulico con el fin de definir el tipo de obra a proyectar.

Para ello se recorrió el trazado del camino actual registrando con odómetro las progresivas aproximadas de los cauces permanentes que cuentan con alcantarillas. En esos sitios se evaluó su comportamiento hidráulico, el estado del material, las incidencias de la erosión en la embocadura y salida de los conductos, y el arrastre de material sólido y vegetal en los cauces.

Asimismo, se relevaron los cauces transitorios y puntos bajos del camino donde el agua proveniente de filtraciones y zonas de vegas y/o pantanos pasa por encima de la calzada enripiada actual. En estos lugares no existen obras de arte, y se considera necesario tenerlos en cuenta para el proyecto de alcantarillas en el nuevo diseño del camino.

También se relevaron los lugares donde el río de las Vueltas puede llegar a afectar la zona del camino actual, estimando que en varios sectores será necesario prever defensas y encauzamientos en el nuevo proyecto, como así también para el río Milodón. Este último es un río proveniente de deshielos que cruza al camino y luego se recuesta sobre un costado de este en un sector ubicado aguas abajo, por lo que deben analizarse las consecuencias de posibles erosiones de la obra básica.

Así también se analizaron los lugares donde existe alcantarillado actualmente a los efectos de registrar las características del entorno que indiquen la necesidad y o posibilidad de instalar pasos subviales para la fauna.

La información recogida en el terreno sobre los cauces comprende, entre otros, los siguientes datos:

Número de orden del cauce

Progresiva tentativa del eje del emplazamiento de la obra de arte

Ubicación en el eje de la traza, respecto de los vértices

Esviaje respecto del eje

Pendiente

Ancho del fondo, denominado “a” en el resto del capítulo

Altura aproximada del nivel de agua alcanzado, designada como “y” en lo que sigue hasta finalizar el capítulo

Tipo de suelo

Cubierta vegetal

Tamaño del material de arrastre

Relieve y paisaje circundante en relación con el movimiento de la fauna

## Características de la zona del trazado y ubicación de las obras de arte

### **a) Sector ubicado dentro del Parque Nacional Los Glaciares**

En la primera parte de este proyecto, el tramo externo a la zona urbana desde la progresiva 1.185 hasta la progresiva 10.000 está ubicado en un área bajo la jurisdicción de Parques Nacionales, concretamente dentro del Parque Nacional Los Glaciares. En este tramo se ha previsto el emplazamiento de diecinueve alcantarillas, de las cuales sólo dos se corresponden con alcantarillas existentes; las restantes corresponden a cauces transitorios y puntos bajos donde es necesario evacuar el agua proveniente del drenaje de la calzada y zonas aledañas al camino captadas por la cuneta longitudinal vinculada al diseño altimétrico del camino.

Los primeros metros del sector mencionado, hasta la progresiva 1670 se prevé la ubicación de dos alcantarillas, para evitar el embalsamiento del agua que derrama la ladera aledaña al sector.

Posteriormente, desde la progresiva 1.670 hasta la progresiva 3.200, la ladera es montañosa y rocosa, con filtraciones de agua al pie de esta. Antes de llegar al arroyo El Salto, la nueva rasante presenta puntos bajos donde se prevé colocar tres alcantarillas: una debido a la necesidad de cierre de alambrados de tipo guardaganado, otra por un cauce transitorio que muestra signos de que alguna vez escurrió agua sobre el camino, y la tercera por evacuación del drenaje longitudinal.

El cauce del arroyo El Salto tiene un ancho  $a = 5,00$  m, un tirante  $y = 0,50$  m, y una luz libre bajo el puente  $H = 2,00$  m. El puente es metálico, de 11,30 m de longitud como el resto de los puentes menores ubicados más adelante, y es de una

sola trocha. Estos puentes deberán reemplazarse por puentes más modernos, con luces acordes a las secciones transversales de los cauces que atraviesan. Unos 30 m aguas arriba del actual puente metálico se observan vestigios de un viejo puente de troncos, que produce un estrechamiento del arroyo; por lo cual se eliminará definitivamente dichos restos, para mejorar el escurrimiento hasta el puente nuevo.

Desde este arroyo hasta la línea divisoria del Parque Nacional Los Glaciares se definieron diez alcantarillas, de las cuales una se corresponde con la existente (Prog. 6.154), que posee sección insuficiente (o rasante deprimida), ya que el agua pasó por encima de la calzada. Las restantes corresponden a cauces transitorios en el tramo denominado "pista de aterrizaje", finalizando el tramo con una alcantarilla tipo guardaganado en la delimitación del Parque. En la mayor parte de este tramo la vegetación se presenta con árboles de mediana altura y pastos bajos con suelos vegetales bastante permeables.

Si bien en este sector no se considera necesario la instalación de pasos subviales de fauna dado las características del relieve y la cercanía del río de las vueltas si fuera necesario se prevé la construcción de alcantarillas como las indicadas precedentemente.

**b) Sector comprendido entre el límite del Parque Nacional Los Glaciares y el río Eléctrico**

Entre la progresiva 9.600 y la 11.500 se presenta una zona de montaña rocosa similar a la que se observa en el sector precedente, donde nuevamente la rasante presenta algunos puntos bajos. Uno de los principales problemas detectados es que esta zona finaliza en un embanque de agua de tipo pantanosa, al cual el camino actual le hace de represa. En épocas de deshielo, el agua ha pasado sobre el camino, con el inconveniente adicional de que el río de las Vueltas se recuesta sobre este punto. En dicho punto se ha previsto colocar una alcantarilla de mayor sección que la actual, funcionando como vaso comunicante.

A continuación, hasta el río Blanco (Prog. 14.600), se colocarán seis alcantarillas, donde sólo una de ellas se corresponde con la actualmente existente. En adelante la zona se presenta bastante llana, con suelos granulares y vegetación de arbustos medianos a bajos. El camino se desarrolla en las cercanías de la margen derecha del río de las Vueltas. En esos lugares se ha previsto la colocación de protecciones del futuro camino, frente a las crecidas de este río en épocas de deshielo.

Actualmente, el río Blanco se encauza con espaldones de suelo granular para cruzar bajo un puente de una trocha, de características similares a los ya citados. Teniendo en cuenta los datos planialtimétricos, se ha considerado el diseño de un puente de mayor longitud, la reubicación de los encauzamientos y la disposición de protecciones aguas arriba de la estructura correspondiente.

Ochocientos metros más adelante se encuentra el río Eléctrico. Este es el río más importante que cruza la Ruta Provincial N° 23. Aquí se prevé el diseño de un

puede ser de hormigón de al menos 60 m de longitud, con defensas y protecciones para encauzar el río tanto a la entrada como a la salida de la estructura.

**c) Sector ubicado entre los ríos Eléctrico y Milodón**

Desde el río Eléctrico hasta el próximo cauce importante, correspondiente al río Diablo en la progresiva 16.360, la zona se presenta con características topográficas y de vegetación similares a la anterior. El puente sobre el río Diablo es metálico, de 11,30 m de luz y de una sola trocha; su ubicación actual se apoya en un terraplén de aproximación, que aguas abajo se presenta muy amplio.

Desde el río Diablo hasta el próximo cauce permanente (arroyo El Puesto), ubicado en la progresiva 25.340, se ha previsto ubicar veintiséis alcantarillas. En ese sector la zona del camino está recostada sobre laderas boscosas densas y medianamente escarpadas. De estas laderas descienden cauces permanentes de caudales medios, con algunas alcantarillas existentes; también hay zonas de drenaje de vertientes sobre las mismas. En general, se diseñaron alcantarillas de hormigón tipo O-41211 y de caño corrugado de secciones circulares y bóvedas. Este diseño se efectuó considerando las condiciones de la sección longitudinal del cauce principal, su ubicación en el gálibo del camino, y las condiciones de los cauces y procedencia del agua a evacuar.

El arroyo El Puesto tiene un cauce con un caudal importante, posee en promedio un ancho  $a = 3,00$  m, aunque en época de estiaje escurre muy poca agua. El puente actual tiene una luz de 11,30 m, y nuevamente es de una sola trocha. Se prevé la aparición de los caudales importantes en épocas de deshielo. En esas condiciones, los vestigios observados indicarían que el cauce y la obra actual trabajan bien. El trazado nuevo se desplaza hacia la derecha del cruce actual.

En la progresiva 27.060 se ubica el río Milodón, que tiene un puente metálico sin barandas, de 11,30 m de luz y una sola trocha. El cauce muestra un ancho  $a = 10$  m, y una altura o tirante  $y = 0,60$  m. Se constatan problemas de socavación en los estribos de gaviones. Este río es muy importante y caudaloso, con una pendiente longitudinal del 4%. Se ha previsto el diseño de un puente con luz y ancho suficiente. Antes de este río, sólo se ubica una alcantarilla en un cauce de deshielo.

**d) Sector ubicado entre el río Milodón y el final del proyecto**

Entre el río Milodón y el próximo, que es el río Toro ubicado en progresiva 30.570, se presenta un tramo con seis alcantarillas. Las mismas han sido diseñadas de caños tipo bóvedas, de chapa ondulada cincada con extremos biselados, debido a que el camino atraviesa sectores donde descargan vegas y/o pantanos. En este sitio, las obras diseñadas posibilitan una libre circulación del agua entre ambos lados del camino, considerando además que se diseñaron adicionalmente drenes bajo el mismo. Además, sobre cauces permanentes se ubican otras alcantarillas previstas de caños de chapa ondulada cincada, y sólo una de hormigón, precisamente sobre el cauce del Salto del Anillo.

La zona es boscosa con suelos húmedos y pastos cortos. En este sector, el camino bordea en un tramo al río Milodón y poco después al río de las Vueltas, puntos en los que se han previsto las correspondientes defensas de márgenes.

Desde el sector anterior en adelante, se presentan tramos similares a los ya descritos, y un último tramo de laderas muy escarpadas con vegetación boscosa y densa hasta el final del proyecto. Se diseñaron desde el río Toro once alcantarillas de hormigón y metálicas, de las cuales seis coinciden con alcantarillas existentes. Las mismas deben ser reemplazadas, algunas por tener insuficiente sección, y otras por estar construidas con troncos de madera. Existen dos de estas últimas que salvan cauces permanentes muy importantes, donde las secciones adoptadas son de dimensiones 2,0 x 1,5 m y 2,0 x 2,0 m, respectivamente.

En la Tabla 1 se presenta el relevamiento de aquellos cauces y puntos donde se ubican las obras de arte proyectadas, indicándose las progresivas de los mismos, sus principales aspectos geométricos, condiciones del suelo y vegetación, como así también las alcantarillas existentes en el camino actual.

### ***Método de determinación del derrame máximo superficial***

En esta parte del capítulo se detallan los procedimientos a seguir para la determinación de caudales de diseño para cada una de las obras de arte, y la definición de las secciones hidráulicas definitivas. Son útiles en esta etapa los estudios de antecedentes, las determinaciones previas en gabinete de las cuencas de derrame, y las constataciones en tareas de campaña que ya se han descrito en los párrafos precedentes.

Como antecedentes, se dispone de los datos sobre el clima de la localidad de El Chaltén suministrados por entidades públicas del lugar. Tales datos, además de ser utilizados para el análisis hidrológico, sirven para estudiar el índice de congelamiento a emplear en el diseño de la estructura del pavimento, tal como se describe en el siguiente capítulo.

Con los antecedentes disponibles de los registros de lluvias entre los años 1993 y 1999, y con actualizaciones de precipitaciones hasta el año 2003, que combinadas con los datos sobre precipitaciones níveas permitirán evaluar los caudales de diseño mediante el Método Racional. Estos registros se estudian con el método estadístico de Gumbel para determinar las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia. Dichas curvas permitirán estimar los caudales de los cauces que drenan hacia el río de las Vueltas, para las duraciones de lluvia estimadas.

Cauce Nº	Progresiva (m)	Cuenca Nº	Esviaje cauce (grados)	Ancho Cauce (m)	Pend. Cauce *	Prof. Cauce (m)	Cubierta Vegetal	Tipo de Suelo del Fondo	Arrastre	Alcant. Existente Tipo	Esviaje Alcant. Existente	Sección actual m	Observ.
1	1295.00	1	75 d-->	1	-0.51	0.30	pasto corto	limo	nulo	---	---	---	---
2	1670.00	1'	90 -->	1	-1.25	0.30	nula	limo arenoso	nulo	---	---	---	---
3	2360.00	2	90 -->	1	-2.5	0.20	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
4	2470.00	2'	90 -->	1	-2.04	0.50	arbusto bajo	grava fina	nulo	---	---	---	---
5	2600.00	2"	90 -->	2	-2.27	0.50	nula	limo arenoso	nulo	H-10236	Recta	D=60	C/cab.de Hº
6	2810.00	3	90 -->	2	-3.02	0.30	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
7	3283.50	4	90 -->	2	-3.05	0.30	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
8	3665.00	4'	65d -->	1	-1.54	---	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
9	4170.00	lat	90 -->	1	-1.32	---	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
10	4939.50	lat	90 -->	1	-1.26	---	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
11	5795.00	5	80 d-->	1	-1.53	0.20	pasto corto	grava fina	nulo	---	---	---	---
12	6154.00	5'	90 -->	2	-1.19	0.50	nula	limo arenoso	nulo	acero macizo	Recta	D=1,40	S/Cab.
13	6582.00	5"	77i -->	1	-1.99	0.30	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
14	7210.00	6	65i -->	3	-1.21	0.20	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
15	7358.00	6'	90 -->	2	-1.49	0.30	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
16	7620.00	6"	91 -->	2		0.20	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
17	8100.00	6'''	90 -->	2	1.51	0.20	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
18	9080.00	7	60 -->	1	-1.52	0.20	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
19	9940.00	7'	90 -->	s/c	-2.76	---	---	---	nulo	---	---	---	---
20	10054.70	7"	90 -->	s/c	-1.52	---	---	---	nulo	---	---	---	---
21	10610.00	8	90 -->	s/c	-4.01	0.30	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
22	10890.00	8'	90 -->	s/c	-4.06	0.20	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
23	11370.00	8"	90 -->	s/c	-2.00	0.30	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
24	11510.00	9	90 -->	1.5	-2.03	0.30	nula	limo	nulo	H-10236	Recta	D=0.80	C/cab.de Hº
25	13650.00	10	90 -->	1	-2	0.20	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
26	14110.00	10'	50i -->	1	-3.48	0.20	nula	grava fina	nulo	---	---	---	---
27	14850.00	lat	90 -->	s/c		---	---	---	nulo	---	---	---	---
28	17940.00	11	90 -->	1	-2.51	0.30	arbusto bajo	limo arenoso	nulo	---	---	---	---
29	18130.00	11'	90 -->	1	-2.48	0.30	arbusto bajo	limo arenoso	nulo	---	---	---	---
30	18835.00	11"	85i -->	2	-4.53	0.40	arbusto bajo	limo	nulo	---	---	---	---
31	18870.00	11'''	80i -->	2	-9.23	0.50	arbusto bajo	limo	nulo	H-10236	recta	D=0.80	S/Cab.
32	19073.50	11 <sup>iv</sup>	75i -->	2	-4	0.30	arbusto bajo	limo	nulo	H-10236	recta	D=0.80	S/Cab.
33	19465.00	11 <sup>v</sup>	90 -->	2	-18.05	0.40	arbusto bajo	limo	nulo	H-10236	recta	D=1,00	S/Cab.
34	19830.00	lat	90 -->	s/c	-2.03	0.20	nula	limo	nulo	---	---	---	---
35	20099.00	11 <sup>vi</sup>	77 -->	2	-1.99	0.3	pasto corto	grava fina	nulo	H-10236	recta	D=0.80	S/Cab.
36	20270.00	12	90 -->	s/c	-2.49	---	---	---	nulo	---	---	---	---
37	20399.00	12'	73i -->	1	-9.79	0.3	pasto corto	grava fina	nulo	H-10236	recta	D=0.60	S/Cab.
38	20479.00	13	70 -->	2	-2.51	0.50	pasto corto	grava fina	nulo	H-10236	recta	D=0.80	S/Cab.
39	20611.00	13'	90 -->	2	-6.65	0.50	arbusto bajo	grava fina	nulo	H-10236	recta	D=0.80	S/Cab.
40	20810.00	13"	90 -->	2	-7.52	0.30	arbusto bajo	grava fina	nulo	H-10236	recta	D=0.80	S/Cab.
41	21360.50	13'''	80i -->	1.5	-8.02	0.20	pasto corto	grava fina	0.2	H-10236	recta	D=0.80	S/Cab.
42	21993.00	13 <sup>iv</sup>	90 -->	s/c	-7.04	---	---	---	nulo	---	---	---	---
43	22320.00	14	90 -->	1	-5.00	0.50	pasto corto	grava fina	nulo	---	---	---	---
44	22488.00	14'	90 -->	2	-2.75	0.20	pasto corto	grava fina	nulo	---	---	---	---
45	22540.00	14"	90 -->	1	-4.73	0.30	arbusto bajo	grava fina	nulo	---	---	---	---

\* Signo (-) cuando el cauce desciende de izquierda a derecha, visto desde el camino en dirección a las progresivas crecientes; signo (+) cuando desciende en sentido opuesto

**Tabla 1. Ubicación de obras de arte proyectadas, y principales características**



Cauce N°	Progresiva (m)	Cuenca N°	Esviaje cauce (grados)	Ancho Cauce (m)	Pend. Cauce *	Prof. Cauce (m)	Cubierta Vegetal	Tipo de Suelo del Fondo	Arrastre	Alcant. Existente Tipo	Esviaje Alcant. Existente	Sección actual m	Observ.
46	22768.00	14"	75 -- >	3	-6.53	0.50	arbusto ralo	grava gruesa	0.2	acero macizo	Recta	D=1,40	S/Cab.
47	23270.50	15	90 -- >	s/c	-5.00	---	---	---	nulo	---	---	---	---
48	23421.50	15'	90 -- >	2	-3.02	0.50	arbusto bajo	grava fina	nulo	---	---	---	---
49	23643.60	16	90 -- >	1	-6.01	0.30	pasto ralo	limo arenoso	nulo	H-10236	recta	D=0.80	S/Cab.
50	23713.50	16'	90 -- >	2	-2.00	0.30	pasto ralo	limo arenoso	nulo	H-10237	recta	D=0.60	S/Cab.
51	23819.50	16"	80i -- >	2	-3.65	0.50	arbusto bajo	limo arenoso	nulo	---	---	---	---
52	24306.50	17	75i -- >	2	-1.51	0.30	nula	limo arenoso	nulo	H-10236	recta	D=0.80	S/Cab.
53	24730.50	17'	60i -- >	1	-1.51	0.30	nula	---	nulo	caño Hº	recta	D=0.50	S/Cab.
54	25135.00	17"	90 -- >	2	-2.5	0.30	nula	limo arenoso	nulo	H-10236	recta	D=0.60	S/Cab.
55	26142.50	18	73i -- >	2	-1.32	0.30	nula	limo arenoso	nulo	caño Hº	recta	D=0.60	S/Cab.
56	27820.50	lat	90 -- >	s/c	-1.49	---	pasto denso	limo arenoso	nulo	---	---	---	---
57	27940.50	lat	90 -- >	s/c	-1.03	---	pasto denso	limo arenoso	nulo	---	---	---	---
58	28090.50	19	90 -- >	s/c	-1.01	---	pasto denso	limo arenoso	nulo	---	---	---	---
59	29010.00	19'	90 -- >	1	-4.61	0.30	pasto ralo	limo arenoso	nulo	---	---	---	---
60	29294.00	19"	90 -- >	3	-3.11	0.50	pasto ralo	grava gruesa	nulo	acero macizo	Recta	D=2x1,40	S/Cab.
61	29500.40	lat	90 -- >	s/c	-2.50	---	pasto ralo	---	nulo	---	---	---	---
62	29782.20	19"	90 -- >	s/c	-2.02	0.20	pasto ralo	limo arenoso	nulo	---	---	---	---
63	29863.80	19 <sup>iv</sup>	90 -- >	s/c	-1.19	0.30	pasto ralo	limo arenoso	nulo	---	---	---	---
64	29983.60	lat	90 -- >	s/c	-2	---	pasto ralo	limo arenoso	nulo	---	---	---	---
65	30290.00	20	82i -- >	s/c	-1.72	0.20	pasto ralo	limo arenoso	nulo	caño Hº	recta	D=2x0.50	S/Cab.
66	31043.80	lat	90 -- >	s/c	-4.04	---	pasto denso	limo arenoso	nulo	---	---	---	---
67	31352.80	20'	90 -- >	s/c	-2.51	---	pasto denso	---	nulo	caño Hº	recta	D=0.50	S/Cab.
68	31520.00	21	90 -- >	s/c	-2.24	---	arbusto bajo	grava fina	nulo	acero macizo	Recta	D=1,40	S/Cab.
69	32217.20	21'	90 -- >	2	-3.02	0.30	arbusto bajo	grava fina	nulo	H-10236	recta	D=0.80	S/Cab.
70	32383.80	lat	90 < -	1.5	1.53	0.30	arbusto bajo	grava fina	nulo	---	---	---	---
71	32733.80	21"	90 -- >	s/c	-12.02	---	pasto ralo	---	nulo	---	---	---	---
72	32793.80	22	90 -- >	2	-3.02	0.30	nula	---	nulo	---	---	---	---
73	33392.20	lat	90 -- >	s/c	-2.82	---	nula	---	nulo	---	---	---	---
74	33794.50	lat	90 -- >	2	-1.51	0.40	arbusto bajo	grava gruesa	0.10	---	---	---	---
75	33924.50	22'	90 -- >	3	-3.03	0.60	arbusto bajo	grava gruesa	0.20	H-10236	recta	D=1,00	S/Cab.
76	34099.50	22"	70i -- >	3	-3.52	0.70	arbusto bajo	grava fina	0.20	acero macizo	Recta	D=1,40	S/Cab.
77	34154.50	22"	75i -- >	1	-4.02	0.30	pasto ralo	grava fina	nulo	acero macizo	Recta	D=3x1,40	S/Cab.
78	34674.50	lat	90 -- >	s/c	-4.01	---	pasto ralo	grava fina	nulo	---	---	---	---

\* Signo (-) cuando el cauce desciende de izquierda a derecha, visto desde el camino en dirección a las progresivas crecientes; signo (+) cuando desciende en sentido opuesto

**Tabla 1.** Continuación.

Se han estudiado y definido sobre la carta topográfica 1:50.000 todas las cuencas en las cuales se puede delimitar un área de influencia que descarga hacia el camino proyectado. En este Informe se adjunta el Plano CUENCAS en la carpeta de planos, donde puede apreciarse que en total son veintidós cuencas generales. Las mismas se han subdividido a su vez en cuencas menores, dando finalmente un total de sesenta y dos cuencas. Las cuencas generales mismas están identificadas con numeración corrida en la Tabla 3.1, donde también se indican las cuencas que drenan en cada alcantarilla. Las cuencas denominadas como laterales son las que corresponden al drenaje de la calzada y se ubican aledañas al camino, sin la necesidad de calcular un caudal propio para ella.

Sobre la cartografía mencionada en el punto 3.2 se han determinado para cada una de las cuencas su correspondiente superficie, la diferencia de cotas entre el punto de descarga y el punto de la cresta más alejada, así como la longitud del emisario que conecta tales puntos. Con esos datos se obtienen los tiempos de

concentración de cada cuenca, parámetro necesario para la determinación de las intensidades de precipitación en las curvas I-D-F, que permite posteriormente aplicar la fórmula del Método Racional.

### ***Voladuras en sectores de roca dura.***

Si bien, como se mencionara la mayor longitud de la traza de la obra transcurre sobre el camino preexistente existente sectores donde se aparta de la misma o se deberán adecuar y estabilizar pendientes. En estos, dada la naturaleza dura del sustrato, será necesario el uso de explosivos (ver Tabla siguiente). En estos casos la modificación del relieve y el paisaje será permanente, aunque los sectores afectados representan un muy reducido porcentaje de la traza.

Las voladuras serán de carácter muy controlado ya que se requiere reducir las rocas a tamaños transportables y evitar las proyección y dispersión espacial de los fragmentos para no dificultar su recolección.

La tabla a continuación indica los volúmenes a ser movilizados.

De Prog. 1+790 a 1+990	1	ver planilla de movimiento de suelo	m3	6.940,20	6.940,20
De Prog. 10+350 a 10+360	1		m3	4,20	4,20
De Prog. 10+510 a 10+900	1		m3	8.740,31	8.740,31
De Prog. 11+280 a 11+320	1		m3	630,00	630,00
De Prog. 11+420 a 11+440	1		m3	0,20	0,20
De Prog. 21+000 a 21+180	1		m3	14.670,00	14.670,00
De Prog. 21+270 a 22+800	1		m3	14.124,30	14.124,30
De Prog. 28+490 a 29+270	1		m3	23.911,00	23.911,00
De Prog. 31+920 a 31+980	1		m3	209,70	209,70
De Prog. 32+140 a 32+190	1		m3	379,00	379,00
		Imprevistos 1%	m3	696,09	696,09
		<b>Total</b>			<b>70.305,00</b>

Tabla en donde se indican las progresivas en las cuales será necesario remover mediante el empleo de explosivos roca dura. Se indican también la cantidad de metros cúbicos de roca a remover estimados.

Al efecto de la realización de las voladuras se usará como agente de voladura explosivos ANFO (del inglés: Ammonium Nitrate - Fuel Oil). Este es un explosivo de alta potencia que consiste en una mezcla de nitrato de amonio y combustible derivado del petróleo. Estas mezclas son muy utilizadas, principalmente por las empresas mineras y de demolición.

Su preparación se realiza in situ mediante el uso de 2 emulsiones encartuchadas. A los efectos de producir la deflagración del explosivo se utilizan otros accesorios como ser:

1. Detonadores no electrónicos
2. Cordón detonante
3. Retardos de cordón

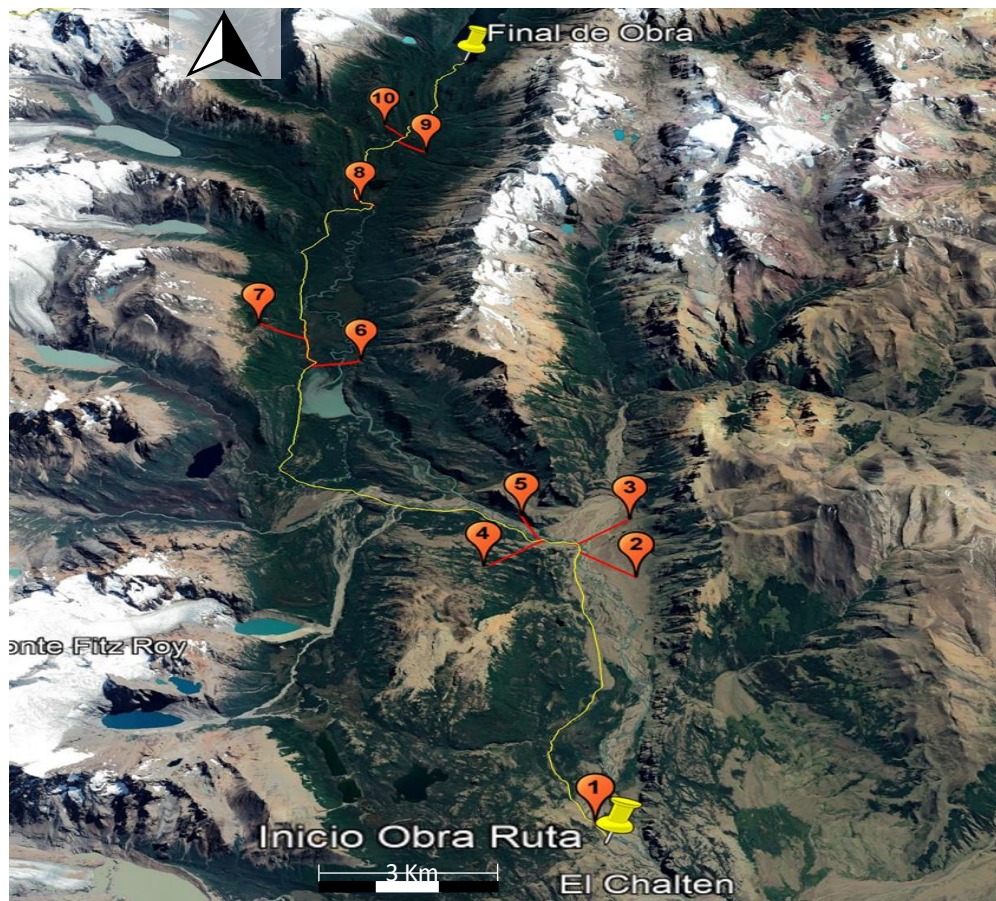
4. Mecha lenta

5. Fulminantes o detonadores N<sup>o</sup>. 8

Si bien se han restringido las voladuras al mínimo posible se utilizarán entre 500 y 700 g/m<sup>3</sup> para voladura en banqueo. Por lo que si adoptamos 0.600 Kg/m<sup>3</sup> y 70.000 m<sup>3</sup> de roca a banquear esto nos indica que se requerirán aproximadamente.42 Tn de explosivos.

Se eliminará el precorte de manera de minimizar o eliminar el alto impacto generado por la ejecución de caminos de penetración para el acceso de equipos de perforación para realizarlo. Además, la roca se encuentra muy diaclasada lo que hará que el precorte no cumpla su propósito siendo, además, un alto riesgo para los equipos. Luego de lo acordado con Parques Nacionales y considerando que dejar una superficie lisa es antinatural, se determinó eliminar el precorte para minimizar riesgos, disminuir sensiblemente el uso de explosivos y dejar caras rugosas con imperfecciones para una mayor integración de la roca desnuda al paisaje circundante.

La roca proveniente de las voladuras se utilizará para protección de puentes alcantarillas y secciones del camino susceptibles de ser afectadas por erosión hídrica.



Sectores en donde se realizarán voladuras

## ***Puntos Panorámicos, Estacionamientos, Accesos, Bicisendas y Senderos***

La presente obra no contempla la ejecución de obras como bicisendas y senderos, aun así se dejará preparado el espacio en los puntos de acceso/egreso de las sendas a la RP41, con espacios suficientes para los ciclistas o peatones para permanecer en los laterales de la ruta detenidos y con una visual amplia que les permita prever el movimiento de tránsito sobre la faja asfáltica.

Se mencionan a continuación los sitios donde se registra mayor presencia de peatones y o ciclistas.

1. Tramo El Chaltén - Chorrillo del Salto: desde la progresiva 0 hasta la progresiva 3850.

Tramo Camping Bonanza - Hotel Patagonia Eco Domes - Ea. El Pilar y acceso a Campamento Poincenot - río Eléctrico y acceso a Piedra del Fraile - Ea. Los Huemules - Refugio Laguna Cóndor: desde la progresiva 11.100 hasta la progresiva 21.200.

Tramo Acceso a Sendero Laguna Rosa - Hostería Refugio de Glaciares - Acceso a Sendero Glaciar Milodón: desde la progresiva 25.200 hasta la progresiva 27.500.

Tramo Acceso a Cascada, y Cerro Crestón - Hostería y Camping Lago del Desierto - Capilla - Pasarela -Lago del Desierto: desde la progresiva 33.800 hasta la progresiva 35.000.

Los estacionamientos para detenciones momentáneas para contemplación del entorno, serán lo suficientemente amplios como para recepcionar los autos que se detengan y permitan maniobras de retorno sin utilizar la traza de la ruta al efecto.

Los estacionamientos en inicios de senderos o sitios de interés, en donde los autos permanecerán la mayor parte del día contarán con un sector demarcado que funcione como punto de retorno.

Se listan a continuación una serie de lugares que serán previstos para que cumplan esta función.

- Rotonda en la intersección de la calle Konrad, la Av. San Martín, el estacionamiento del PNLG, y el ingreso a la R41 en ejido urbano El Chaltén (Exp. 073/2021 HCDECh - Proyecto de Resolución).
- Estacionamiento y mirador con vistas al valle del río de las Vueltas (progresiva 1400) en PNLG
- Acceso al Chorrillo del Salto (progresiva 3850 aproximadamente) en PNLG
- Acceso por tranquera a propiedad s/plano detalle (progresiva 7180) en PNLG
- Acceso a acordar con Parques Nacionales sobre los accesos a los senderos y bicisendas existentes.
- Acceso Campamento Bonanza (progresiva 11.150)
- Mirador sin nombre con vistas al cerro Chaltén (progresiva 13.450)

- Estacionamiento para accesos a la senda a la laguna de los Tres (progresiva 14.400)
- Portal de ingreso a la RPLD (progresiva 15.150)
- Estacionamiento en el río Eléctrico (progresiva 15.200)
- Acceso al área de mantenimiento Ea. Los Huemules (progresiva 17.200)
- Acceso a Ea. Ricanor (progresiva 17.650)
- Mirador laguna Cóndor (progresiva 20.450)
- Acceso a Refugio Laguna Cóndor (progresiva 21.120)
- Acceso a Plaza Soberanía (progresiva 25.300)
- Acceso a senda glaciar Milodón - en cambio de trazado (progresiva 27.500)
- Mirador salto del Anillo (progresiva 29.400)
- Acceso a Ea. Río Toro (progresiva 30.500)
- Acceso a Sitio de Pesca Río Toro-río De Las Vueltas.
- Mirador sin nombre con vistas a la cara norte del cerro Chaltén (progresiva 31.800)
- Estacionamiento con acceso al salto Argentino (progresiva 32.450)
- Estacionamiento de la Hostería Lago del Desierto (progresiva 34.650)
- Estacionamiento del Lago del Desierto (progresiva 35.000)

### ***Planta de asfaltado***

La obra de pavimentación requerirá un total de 220.500 m<sup>2</sup> de pavimento asfáltico de 6 cm de espesor. Para ello se requerirá la preparación de 31.752 tn de carpeta asfáltica.

La preparación de la carpeta asfáltica requerirá: 13.210 m<sup>3</sup> de áridos seleccionados, 365 tn cal (Filler) y 1.600 tn de cemento asfáltico. La mezcla se compone aproximadamente de:

Árido Grueso Triturado (6 mm a 20 mm) = 38%

Arena de Trituración + Arena Natural (0 mm a 6 mm) = 57%

Cemento Asfáltico: 5%

Es probable que, dependiendo de la composición de árido y sus características fisicoquímicas se deba agregar un aditivo químico mejorador de adherencia.

El cemento asfáltico será provisto por YPF (La Plata). Se trasladará en camiones hasta la locación y se almacenará en grandes tanques calefaccionados para mantenerlo en estado líquido. Luego mediante cañerías se introduce en la planta asfáltica para mezclarlo con el árido seco a 180° centígrados.



La planta de asfaltado, de marca CIBER, es de tipo estacionaria con una capacidad de 80 a 120 tn/hr, de elaboración continua por pesadas y será montada en el obrador y desmantelada al finalizar la obra.

La planta consume para el desarrollo de los distintos procesos aproximadamente 560 litros de Fuel Oil por hora.

El proceso que se realiza en la planta consiste en la mezcla de distintos materiales, en ella son combinados y homogeneizados, calentados, secados y mezclados con asfalto para producir una mezcla asfáltica en caliente.

Los pasos que se siguen en la planta para la preparación del material asfáltico, en forma sintética, son:

- Los agregados se secan y calientan,
- Se realiza el tamizado de los agregados para alcanzar la granulometría especificada.
- Los agregados se pesan de acuerdo con la proporción para ser introducidos en el mezclador.
- El polvo mineral y el recuperado se mezclan, se pesan y son enviados al mezclador. Los filtros retienen un porcentaje superior al 98 % del polvo mineral generado que es reingresado al proceso.
- El asfalto es pesado y es enviado al mezclador.
- Se mezcla y homogeniza en un tanque especial para ello.

Una vez lograda una mezcla homogénea se vuelca el contenido de la cámara mezcladora en un camión volcador que lo transporta caliente (aprox. 150 grados) hasta la terminadora que es la que lo distribuye en el camino. Luego de colocada la mezcla asfáltica, se compacta con la utilización de equipos a tal fin como son las aplanadoras y los rodillos neumáticos.

La planta está compuesta básicamente por un sistema que contará con:

- Silo para almacenamiento de Cemento Asfáltico
- Sistema de alimentación de agregados fríos
- Secador móvil de tambor con quemador de aceite.
- Torre móvil de mezcla
- Colector de polvo para minimizar las emisiones a la atmósfera
- Sala de control móvil con un tanque de almacenamiento diésel
- Tanque móvil de asfalto
- Almacenamiento de llenado móvil y sistema de suministro móvil.

La planta de asfaltado se trasladará desde la ciudad de El Calafate por medio de camiones y es una planta que ya ha sido utilizada y probada en distintas obras dentro de la provincia de Santa Cruz (foto a continuación).

La principal emisión que produce la planta y que se elimina por la chimenea son gases producto de la combustión del Fuel Oil, componentes orgánicos volátiles producto del calentamiento del asfalto y vapor de agua principalmente provenientes del secado de los áridos. Los momentos críticos de encendido y apagado de la planta en donde se generan emisiones producto de las purgas del equipo, se realizarán a primera hora de la mañana y última hora de la tarde por lo cual estos se corresponderán con los momentos de menor tránsito sobre la ruta y por lo tanto de menor visibilidad.



**Fotografías de los Componentes del Sistema de Asfaltado a instalar en el obrador.**



### **Obrador**

La cercanía con la localidad de El Chaltén hace que no sea necesario el desarrollo de campamentos semipermanentes en la obra. El personal requerido para su ejecución, tanto técnico como administrativo y/o proveedores será alojado en la localidad.

Si será necesario el desarrollo de un obrador para la instalación de la planta de asfaltado, la planta de hormigonado, los depósitos de combustible, pañoles y talleres y el pernocte de maquinarias y equipos. Así como también se desplegarán trailers o instalaciones móviles para oficinas administrativas, técnicas y laboratorios

El lugar propuesto para la instalación del obrador es una cantera de extracción de áridos abandonada (lugar ya impactado que será recuperado una vez finalizada la obra). Esta se ubica en la margen norte del río Eléctrico (ver foto a continuación). Esta cantera será reactivada para la provisión de áridos y se instalarán allí los equipos para la selección y trituración del material, así como también la planta de preparación de asfalto.



1) Ubicación del Obrador, la Cantera y equipos de selección y molienda y Planta de Asfaltado.



La valoración en términos ambientales que realizará la Administración General de Vialidad provincial definirá la viabilidad ambiental definitiva del sitio propuesto, la que será analizada juntamente con el Consejo Agrario Provincial y expresada en un estudio de impacto ambiental *ad hoc*.

Se estima ocupar, con el obrador planta y equipos de cantera, una superficie de aproximadamente 10.000 m<sup>2</sup>, aunque si fuera necesario se podría reducir las dimensiones a ocupar.

El personal afectado a la obra se prevé que trabaje en un turno de 8 hs diarias aproximadamente 200 h/mes y 25 días al mes. La obra demandará aproximadamente un total de 600.000 horas hombre.

De no existir interrupciones no posibles de ser previstas la obra durará 45 meses.

En relación con su ubicación se está analizando el uso de espacios ya afectados por instalaciones viales previas.

Todas las instalaciones serán móviles o desmontables salvo aquellas plateas de hormigón que se requieran para construir pañoles, talleres o lugares de disposición de combustibles donde la normativa las exige, o que funcionen como bases o cimientos de equipamientos que lo requieran. En estos casos todas ellas serán removidas al finalizar la obra y sus escombros donde lo indique el municipio.

Las instalaciones temporarias consistirán en contenedores del tipo marítimo, 7 contenedores de 12 m de largo x 2.40 de ancho x 2,40 de alto y 5 contenedores de 6 m de largo x 2.40 de ancho x 2,40 de alto. Para el taller y pañol se instalará un galpón de 10 m de ancho por 30 m de largo x 5 m de altura.

#### **Listado de Contenedores Oficina de 12 m de largo:**

- Oficina Inspección
- Laboratorio
- Oficina Jefe de Obra
- Administración y Personal
- Sanitario
- Comedor
- Pañol

#### **Listado de Contenedores Oficina de 6 m de largo:**

- Oficina Taller
- Producción
- Seguridad e Higiene
- Capataces
- Topografía

Los residuos sólidos de campamento serán transportados diaria o semanalmente según lo requiera el volumen generado al vaciadero municipal.

Los residuos orgánicos se dispondrán transitoriamente en recipientes adecuados, tapados para evitar voladuras y el acceso de la fauna a los mismos.

Se estima que se generarán aproximadamente 129 kilos día.

Los residuos peligrosos no serán dispuestos en la zona. La disposición final y traslado será gestionada por terceros. Se presentará al momento que se confirme la autorización de inicio de obra el Acuerdo respectivo. Se estima la generación de 11 kilos por día de este tipo de residuos.

Se calcula que se utilizarán aproximadamente 320.000 horas de equipos por lo cual se estima que se consumirán 2.800.000 litros de gas oil y 420.000 litros de aceite de motor, en todo el período de ejecución de la obra.

En el obrador se alojarán dos tanques de reserva de combustible de 20.000 litros cada uno. Estos se dispondrán sobre plateas de hormigón y con todos los elementos de seguridad y para tratar contingencias, establecidos por la normativa vigente para este tipo de instalaciones.

La calefacción de oficinas, laboratorios, talleres y demás instalaciones se realizará mediante gas licuado. Al efecto se instalarán zeppelines de acuerdo con las normas establecidas por la proveedora quien será quien realizará las instalaciones y el reaprovisionamiento periódico.

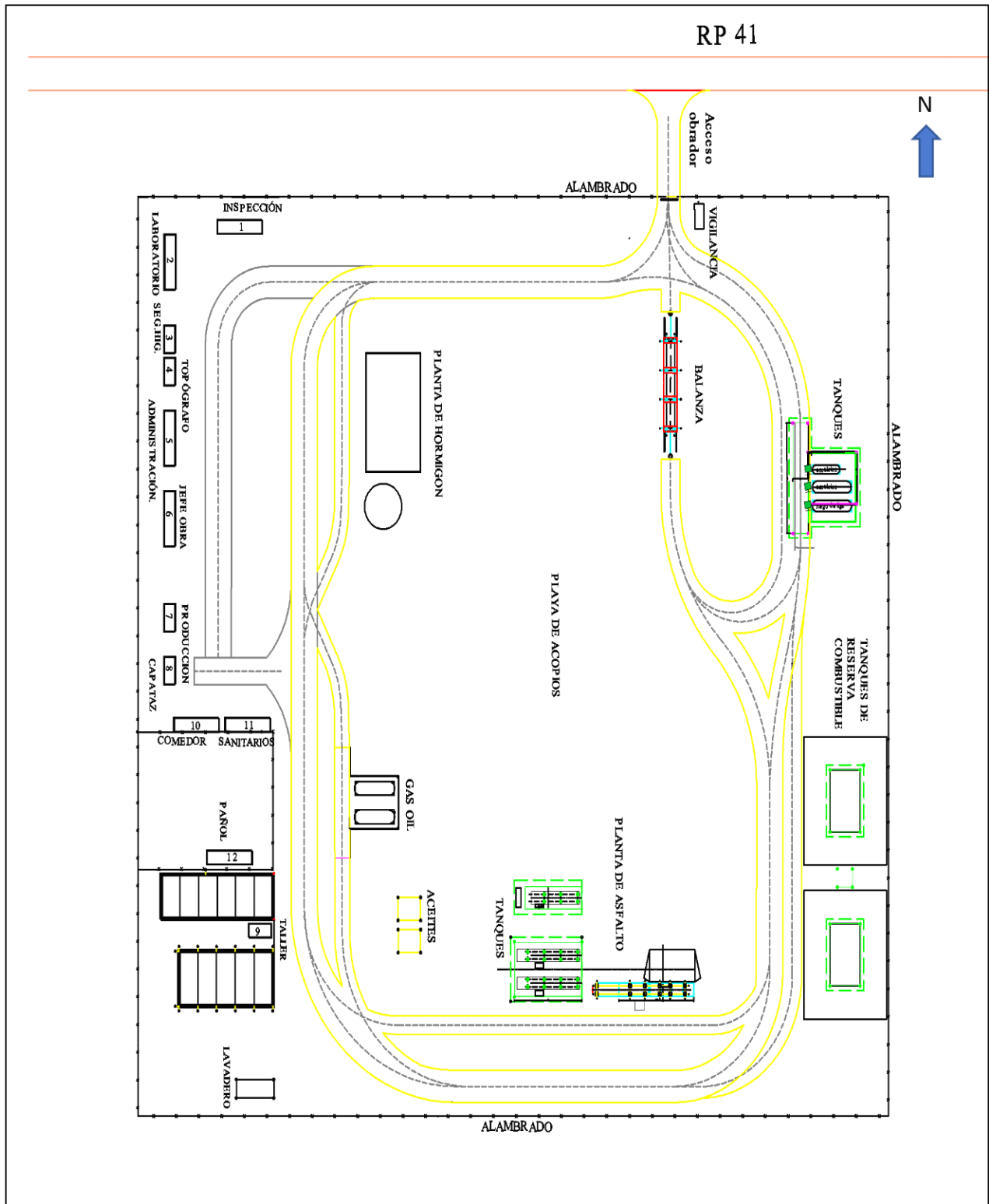
Si bien el número de empleados será cercano a 200, en el obrador propiamente de dicho trabajarán en el turno de 8 hs establecido, cerca de 50 personas. Mientras que, en la noche, feriados o durante las vedas invernales sólo estarán en la locación serenos y personal de seguridad.

Producto de la operación de la planta se generará una corriente de desechos sólidos que serán tratados de la siguiente forma:

Los lodos generados en las piscinas de decantación, provenientes del lavado de áridos, serán depositados como relleno en terrenos disponibles o, en lo posible, serán reutilizados en el proceso productivo, posterior a su secado.

Los descartes de mezcla asfáltica: que se generen durante la purga de inicio (generalmente por la mañana) y durante la finalización de la producción (por la tarde, noche). Estos se acopiarán para ser luego utilizados en el mantenimiento de calles terradas de acceso al obrador y quizás en estacionamientos o puntos panorámicos (a acordar con las Autoridades de Aplicación)

# BOSQUEJO DEL OBRADOR PROPUESTO



La operación de este tipo de plantas genera una corriente de residuos propios y específicos de su funcionamiento, como ser: combustibles pesados, aceites térmicos y lubricantes (por ejemplo, en tareas de mantenimiento). Estos deberán ser considerados desechos contaminados que deberán ser tratados como Residuos Peligrosos en el marco de la Ley Provincial N<sup>ro</sup>. 2567. A estas corrientes se deben sumar los filtros de combustible de los quemadores de la planta asfáltica que se cambian aproximadamente cada 2 meses y, eventualmente, los tambores o recipientes vacíos del aceite térmico.

En principio, las empresas que realicen las tareas de mantenimiento se encargarán de la gestión de los residuos peligrosos que pudieran generar. Para ello se acreditarán los acuerdos correspondientes.

La operación de la planta requerirá la manipulación del cemento asfáltico y del combustible. Ambos son fuentes generadoras de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) estos compuestos de olores característicos, poseen propiedades cancerígenas por lo cual la planta se ubicará a sotavento de las instalaciones previstas en el obrador a los efectos de minimizar la exposición de los trabajadores.

Los efluentes cloacales serán mínimos ya que se dispondrán baños químicos en distintos puntos de la obra. Mientras que los efluentes generados en el obrador serán tratados en tanques sépticos de PVC estancos y el líquido tratado se dispondrá en el entorno mediante tubos distribuidores y dispondrá la filtración en el suelo superficial. De este modo se cumple con lo solicitado en el pliego licitatorio.

***“2.7 El pozo séptico y la fosa de residuos sólidos deberán cumplir con los requerimientos ambientales de impermeabilización y tubería de infiltración.”***



Ejemplo ilustrativo de tanque séptico. Imagen tomada de empresa SEPTKIT 2019

### ***Maquinarias equipos e instalaciones móviles***

Para el desarrollo de la obra se requerira un número importante de equipos especializados y sus unidades de soporte.

Se presenta a continuación un listado tentativo de las maquinaria y equipos que serán utilizados para el desarrollo de la obra.

<b>TIPO DE EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>UBICACIÓN</b>
Cargadora	CAT 938G	Zaranda
Cargadora	CAT 938G	Zaranda
Cargadora	HYUNDAI HL 760-7	Zaranda
Cargadora	HYUNDAI HL 760-7	Trituradora
Cargadora	CAT 938H	Obrador (carga) - Planta Hormigón
Cargadora	CAT 938H	Yacimiento (carga)
Cargadora	CAT 950	Tramo
Cargadora	CAT 950	Tramo
Motoniveladora	CAT 14H	Tramo
Motoniveladora	CAT 140H	Tramo
Motoniveladora	CAT 140H	Tramo
Motoniveladora	CAT 140H - Plus	Tramo
Topador	CAT D8 R	Tramo
Topador	CAT D6	Tramo
Retroexcavadora	CAT 320	Zaranda 1
Retroexcavadora	CAT 320	Zaranda 2
Retroexcavadora	CAT 320	Tramo
Retroexcavadora	CAT 320	Tramo (alcantarillas)
Rodillo liso	HAMM 3516	Tramo
Rodillo liso	HAMM 3516	Tramo
Rodillo liso	HAMM 3516	Tramo
Rodillo neumático	DYNAPAC CP 271	Tramo
Rodillo neumático	DYNAPAC CP-271	Tramo
Rodillo neumático	DYNAPAC CP-271	Tramo
Tractor	MASSEY FERGUSSON 110HP	Tramo

Tractor	FIAT 800	Tramo
Tractor	MASSEY FERGUSSON	Tramo
Camión de mantenimiento	M. BENZ	Tramo
Camión c/ caja volcadora	M. BENZ	Zaranda 1
Camión c/ caja volcadora	SUBCONTRATO	Zaranda 1
Camión c/ caja volcadora	SUBCONTRATO	Zaranda 2
Camión c/ caja volcadora (tatu)	SUBCONTRATO	Tramo
Camión c/ caja volcadora (tatu)	SUBCONTRATO	Tramo
Camión c/ caja volcadora (tatu)	SUBCONTRATO	Tramo
Camión regador de agua 10000lts	SUBCONTRATO	Tramo
Camión regador de agua 10000lts	SUBCONTRATO	Tramo
Camión regador de agua 10000lts	SUBCONTRATO	Tramo
Camión tractor p/ carretón	SUBCONTRATO	Tramo
Carretón s/ plato	ECOMECC	Tramo
Zaranda Móvil	FERRONI	Zaranda 1
Zaranda Móvil	METALURGICA RE	Zaranda 1
Zaranda fija	FERRONI	Zaranda 2
Trituradora	H 3000 HIPERCONO	Yacimiento
Balanza	LATORRE	Obrador
Balanza	CASILDA	Yacimiento
Planta de Asfalto	CIBER	Yacimiento
Grupo eléctrico	CRAM - 65 KVA	Zaranda 1
Grupo eléctrico	PERKINS - 30 KVA	Adicional (p/ bombas)
Grupo eléctrico	PERKINS - 35 KVA	Adicional (p/ bombas)
Grupo eléctrico	CRAM - 30 KVA	Bombas tramo
Grupo eléctrico	PERKINS - 65 KVA	Zaranda 1
Grupo eléctrico	MWM - 80 KVA	Yacimiento (zaranda 2)
Grupo eléctrico	CUMMINGS - 175 KVA (50-14)	Obrador
Grupo eléctrico	65 KVA	Adicional
Grupo eléctrico	VOLVO TAD 1242- 375 KVA	Trituradora
Grupo eléctrico	450 KVA	Planta Asfáltica
Camioneta	TOYOTA HILUX	Taller

Camioneta	TOYOTA HILUX	Administración
Camioneta	FORD RANGER 4x4 DC	Laboratorio
Camioneta	VOLKSWAGEN SAVEIRO	Yacimiento
Camioneta	CHEVROLET S10	Compras
Camioneta	TOYOTA HILUX D.C.	Topografía
Camioneta	TOYOTA HILUX D.C.	Jefe de obra N° 1
Camioneta	TOYOTA HILUX D.C.	Jefe de obra N° 2
Rastra de discos		Tramo
Tanque de agua s/ 2 ejes	Capacidad 2.000 Lts.	Tramo (alcantarillas)
Tanque de agua s/ 1 eje	Capacidad 1.000 Lts.	Obrador
Tanque cilíndrico (Gas oil)	Capacidad 50.000 Lts.	Obrador
Tanque cilíndrico (Gas oil)	Capacidad 34.000 Lts.	Obrador
Tanque cilíndrico (Gas oil)	Capacidad 20.000 Lts.	Obrador
Tanque cilíndrico (Gas oil)	Capacidad 20.000 Lts.	Obrador
Contenedor 2,40 x 6,00 m	(Oficina)	Taller
Contenedor 2,40 x 6,00 m	(Laboratorio)	Laboratorio
Contenedor Sanitario 2,40 x 6,00 m		Obrador
Contenedor Sanitario 2,40 x 6,00 m		Yacimiento
Contenedor 2,40 x 6,00 m	(Pañol)	Pañol
Contenedor 2,40 x 6,00 m	(Oficina)	Jefe de oba
Contenedor 2,40 x 6,00 m	(Oficina)	Administración
Contenedor 2,40 x 6,00 m	(Oficina)	Topografía
Contenedor 2,40 x 6,00 m	(Oficina)	Inspección
Contenedor 2,40 x 12,00 m	(Pañol)	Pañol
Contenedor 2,40 x 12,00 m	(Laboratorio)	Laboratorio
Contenedor 2,40 x 12,00 m	(Laboratorio)	Laboratorio
Casilla Oficina c/baño	(Oficina)	Obrador
Casilla Oficina c/baño	(Cocina)	Yacimiento
Casilla s/1 eje	(Uso serenos)	Tramo (bombas)
Casilla s/2 ejes	(Uso serenos)	Yacimiento
Casilla s/1 eje	(Uso serenos)	Zaranda 1

Casilla s/1 eje	(Uso serenos)	Tramo
Casilla s/1 eje	(Uso serenos)	Tramo
Planta dosificadora hormigón		Planta Hormigón
Camión mixer		Planta Hormigón
Camión mixer		Planta Hormigón
Bomba eléctrica tipo flight 3"		Tramo
Bomba eléctrica tipo flight 3"		Tramo
Bomba eléctrica tipo flight 5/6"		Tramo
Bomba eléctrica tipo flight 5/6"		Tramo
Motobomba tipo Honda 3"		Tramo
Motobomba tipo Honda 3"		Tramo
Motobomba tipo Honda 3"		Tramo
Motobomba tipo Honda 3"		Tramo
Retropala		Tramo
Compresor		Tramo
Galpón metálico 10 x 30 m	(Armado)	Obrador
Galpón metálico 10 x 30 m	(Desarmado)	Obrador

### ***Canteras***

Las canteras para la extracción de áridos tanto en cantidad como en ubicación están siendo analizadas por la Administración de Vialidad Provincial quién es la Autoridad de Aplicación en materia de impacto ambiental (Ley Provincial 3.048)

Esta misma ley establece que el Consejo Agrario Provincial deberá autorizar la extracción de áridos en las márgenes o cauces de ríos si esto fuera necesario.

### ***Puntos Panorámicos, Estacionamientos, Accesos, Bicisendas y Senderos***

La presente obra no contempla la ejecución de obras como bicisendas y senderos, aun así, se dejará preparado el espacio en los puntos de acceso/egreso de las sendas a la RP41, con espacios suficientes para los ciclistas o peatones para permanecer en los laterales de la ruta detenidos y con una visual amplia que les permita prever el movimiento de tránsito sobre la faja asfáltica.

Los estacionamientos para detenciones momentáneas para contemplación del entorno serán lo suficientemente amplios para recepcionar los autos que se detengan y permitan maniobras de retorno sin utilizar la traza de la ruta al efecto.



Los estacionamientos en inicios de senderos o sitios de interés, en donde los autos permanecerán la mayor parte del día contarán con un sector demarcado que funcione como punto de retorno.

Se listan a continuación una serie de lugares que deberían ser previstos para que cumplan esta función.

- Rotonda en la intersección de la calle Konrad, la Av. San Martín, el estacionamiento del PNLG, y el ingreso a la R41 en ejido urbano El Chaltén (Exp. 073/2021 HCDECh - Proyecto de Resolución).
- Estacionamiento y mirador con vistas al valle del río de las Vueltas (progresiva 1400) en PNLG
- Acceso al Chorrillo del Salto (progresiva 3850 aproximadamente) en PNLG
- Acceso por tranquera a propiedad s/plano detalle (progresiva 7180) en PNLG
- Acceso a acordar con Parques Nacionales sobre los accesos a los senderos y bicisendas existentes.
- Acceso Campamento Bonanza (progresiva 11.150)
- Mirador sin nombre con vistas al cerro Chaltén (progresiva 13.450)
- Estacionamiento para accesos a la senda a la laguna de los Tres (progresiva 14.400)
- Portal de ingreso a la RPLD (progresiva 15.150)
- Estacionamiento en el río Eléctrico (progresiva 15.200)
- Acceso al área de mantenimiento Ea. Los Huemules (progresiva 17.200)
- Acceso a Ea. Ricanor (progresiva 17.650)
- Mirador laguna Cóndor (progresiva 20.450)
- Acceso a Refugio Laguna Cóndor (progresiva 21.120)
- Acceso a Plaza Soberanía (progresiva 25.300)
- Acceso a senda glaciar Milodón - en cambio de trazado (progresiva 27.500)
- Mirador salto del Anillo (progresiva 29.400)
- Acceso a Ea. Río Toro (progresiva 30.500)
- Acceso a Sitio de Pesca río Toro-río De Las Vueltas.
- Mirador sin nombre con vistas a la cara norte del cerro Chaltén (progresiva 31.800)
- Estacionamiento con acceso al salto Argentino (progresiva 32.450)
- Estacionamiento de la Hostería Lago del Desierto (progresiva 34.650)
- Estacionamiento del Lago del Desierto (progresiva 35.000)

### ***Fin de la Ruta Provincial 41 en el Lago del Desierto.***

La Ruta Provincial N<sup>ro</sup>. 41 finaliza, actualmente, en la zona donde se encuentra el Embarcadero Sur del Lago del Desierto. En este sector se encuentran y se instalarán varias infraestructuras de organismos públicos y emprendimientos privados. Como instalaciones existentes pueden enumerarse: el Destacamento de Prefectura Naval Argentina, una capilla religiosa, un parador turístico que brinda servicios de proveduría, comida al paso y camping. Este último, habilita el acceso rentado al glaciar Huemul. Se encuentra en etapa de planificación la construcción de una sala de espera para el servicio de embarcado (informado por Secretaría de Turismo) e incluso se encuentra en análisis el traslado a esta zona de la Planta

Estable ubicada hoy en El Chaltén. Así como también se construirá un refugio en relación al proyecto “En la Huella de Los Glaciares” Ante esta situación se deberá analizar entre los distintos interesados el diseño de una playa de estacionamiento acorde que incluya un circuito de circulación que facilite el regreso en sentido contrario por la RP41.

### **3. ASPECTOS SOCIECONÓMICOS**

#### ***Introducción***

En este apartado, se presenta la caracterización socioeconómica del área involucrada en el proyecto de mejoramiento de la Ruta Provincial N° 41 (RP41) ex ruta provincial 23 existente que une a El Chaltén con el embarcadero y destacamento de Prefectura Naval Argentina, localizado en el margen sur del Lago del Desierto. Por ser el área inmediata, como centro poblado más cercano al proyecto, se describe y analiza a la localidad de El Chaltén.

La metodología utilizada para la caracterización del medio socioeconómico y cultural se basó en el relevamiento y análisis de información en documentos técnicos y fuentes secundarias como estadísticas de población y económicas, entre otras, suministrados por organismos oficiales (INDEC, Dirección Provincial de Estadística y Censo, Poder Legislativo y Honorable Concejo Deliberante). También se consultaron fuentes periodísticas. Se consideró además información conceptual y referencial de bibliografía científica sobre la provincia de Santa Cruz y del área de estudio en particular.

Es importante resaltar que recién el presente año se realizará un nuevo censo nacional, es decir a casi 12 años de haberse realizado el último. Es por este motivo que ante la carencia de relevamientos confiables o disponibles se ha trabajado para la generación de este informe con datos de este último censo, proyecciones, inferencias y datos de organismos públicos, padrones electorales y relevamientos ad hoc realizados por los autores.

#### ***Localización Geográfica Del Área***

El Chaltén (49°19'53" Lat. S. 72°53'10" Long. W) se encuentra localizada dentro de la jurisdicción del Parque Nacional Los Glaciares, ubicado en el departamento Lago Argentino, Provincia de Santa Cruz, República Argentina. (Figura. 1)

El pueblo se fundó en el año 1985, como decisión geopolítica en momentos en que la Argentina enfrentaba un conflicto con Chile por la demarcación limítrofe en el área del lago del Desierto y el Hielo Continental Patagónico Sur, entre otros sectores en disputa. Es así como El Chaltén surge a raíz de una decisión del Estado provincial de reivindicar la soberanía argentina en el área cordillerana. Para ello se propone en ese entonces también, la fundación de localidades en las zonas del Cocoví (enfrente de la localidad de Villa O'Higgins, en Chile) y Tucu Tucu (zona del paso fronterizo El Bello al norte de la anterior) cuyos lugares de asentamiento se ubicarían hacia el norte de El Chaltén.

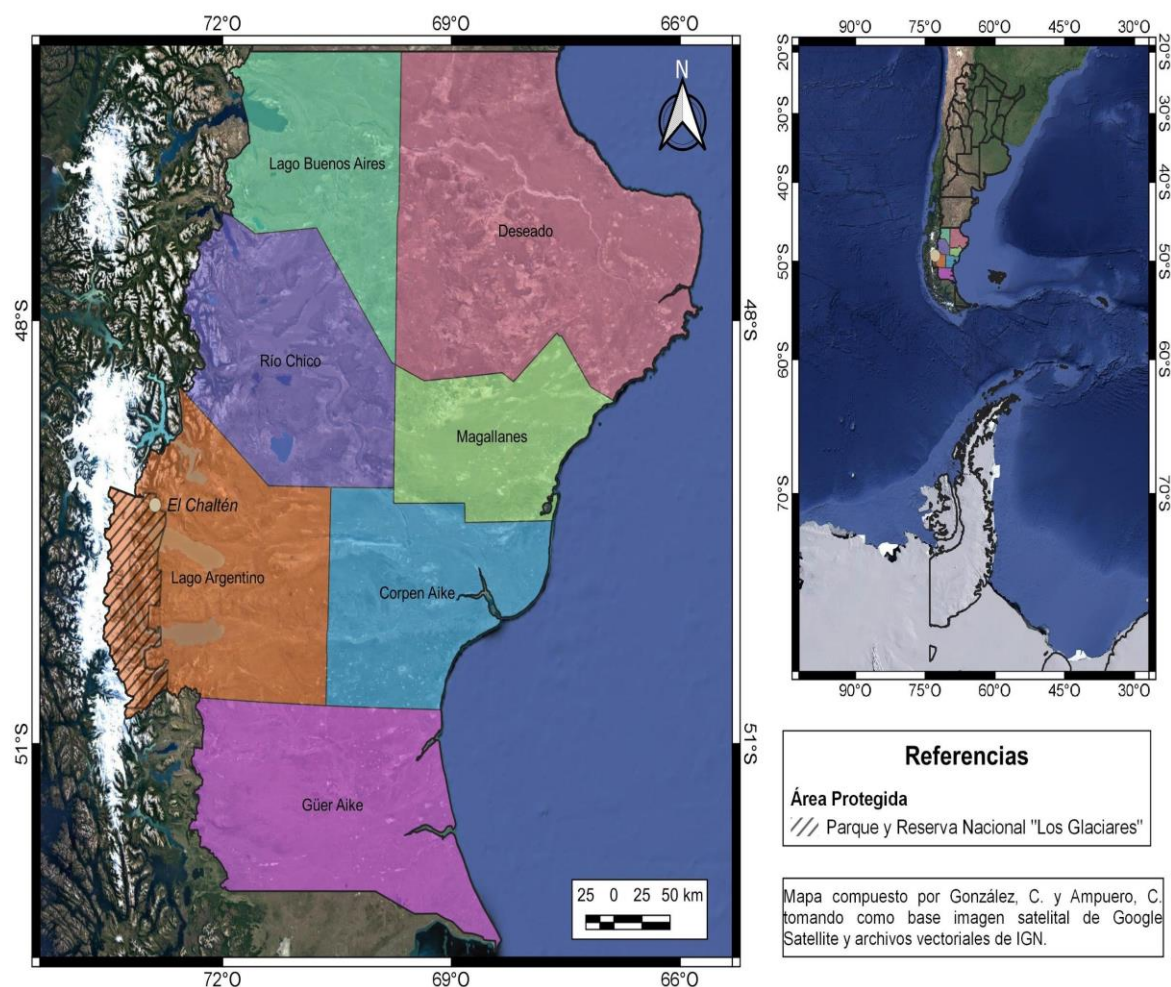
El Parque Nacional Los Glaciares cedió a la Provincia de Santa Cruz un área de 135 hectáreas para la fundación del nuevo pueblo.

El 12 de octubre de 1985, El Chaltén es creado oficialmente, al noroeste del lago Viedma, en el valle donde confluyen los ríos Fitz Roy y De Las Vueltas. Los

primeros contactos con este paraje, hoy transformado en pueblo, datan de finales del siglo XIX con el avistaje que realiza el Perito Moreno del cerro que luego bautizó Fitz Roy. En el año 1937 se crea el Parque Nacional Los Glaciares, cuyo límite norte coincide con el cerro Fitz Roy. La presencia en el área de este cerro y el paisaje cordillerano ha convertido al pueblo en un atractivo turístico de relevancia provincial, nacional e internacional y ha llevado a que sea denominado “Capital Nacional del Trekking” (Ley Nacional N<sup>o</sup>. 27.055) por los deportes que allí se realizan.” (Ampuero, 2012: 3).

El Chaltén fue Comisión de Fomento desde su fundación hasta el año 2011, momento en el que por Ley Provincial N<sup>o</sup>. 3249, sancionada por la Honorable Cámara de Diputados de la provincia de Santa Cruz, el 24 de noviembre de 2011, se convirtió en Municipalidad. En el año 2015 tuvo su primer intendente electo y 5 concejales.

**Figura 1.** Localización de El Chaltén, provincia de Santa Cruz.

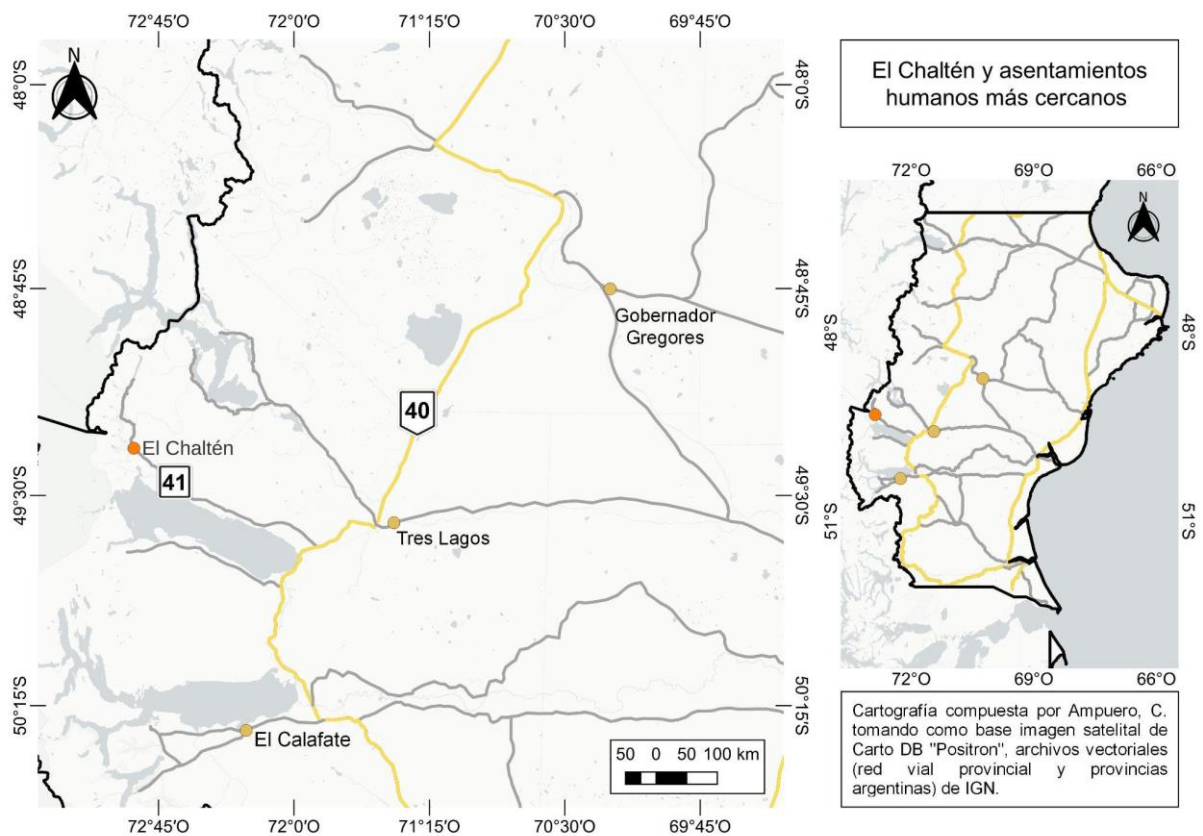


Fuente: Elaboración propia, tomando como base imagen satelital de Google Satélite y archivos vectoriales de IGN.

La localidad se encuentra emplazada en una ecorregión dentro del ecotono bosque - estepa. La estepa desarrollada en la región sobre sedimentos glaciares y glaciares ubicados en los márgenes del Lago Viedma, da lugar de manera abrupta a un sistema montañoso con boscosos valles surcados por ríos y arroyos. Las estaciones están bien definidas durante el año: el verano es templado con temperaturas medias de 12°C, días con muchas horas de luz solar, normalmente ventosos y moderadas lluvias. El invierno es frío, con una temperatura media de 2°C, días cortos, poco viento y esporádicas nevadas.

Los asentamientos humanos más cercanos son la Comisión de Fomento Tres Lagos, a 125 km al este y la localidad de Gobernador Gregores a 174 km hacia el noreste. Hacia el sur el centro urbano más cercano es la ciudad de El Calafate, a 197 km (Figura 2)

**Figura 2.** Asentamientos humanos cercanos a El Chaltén



Fuente: Elaboración propia, tomando como base imagen satelital de Carto DB "Positron" y archivos vectoriales de IGN.

El acceso a El Chaltén por vía aérea es posible a través del aeropuerto de El Calafate – el Aeropuerto Armando Tola- ubicado a 215 km de distancia hacia el sur. Las rutas aéreas vinculan directamente la micro-región con Buenos Aires y la

integran en la red de destinos turísticos de la Patagonia Austral formada por El Calafate, Ushuaia y Península Valdés.

Desde el aeropuerto de El Calafate se llega a El Chaltén por tierra, en autobús o en vehículo, por la RN 40 y luego la RP 41. También, se puede acceder directamente por vía terrestre desde el norte por la RN N° 40, y desde el este por la RP N° 9.

### ***Aspectos Demográficos***

La composición demográfica del departamento Lago Argentino, en el cual se localiza la localidad de El Chaltén, según Cuadra (2013) "...ha presentado siempre signos de desequilibrio, en principio por ser un área periférica, poco comunicada y esencialmente ganadera (hasta 1980) y, posteriormente, por experimentar un crecimiento urbano explosivo a expensas de la inmigración nacional enlazada con el fuerte desarrollo turístico del área y actividades conexas (hoteles, cabañas, restaurantes, empresas de transporte, casas de artesanía y variedad de servicios) y el mejoramiento de la infraestructura vial y aeroportuaria." (Cuadra, 2013: 360)

### ***Crecimiento demográfico***

En el Censo 1991 el departamento Lago Argentino concentraba 3.940 habitantes y en el Censo 2001 7.500, y para el año 2010 18.864, esto significa una variación intercensal absoluta para el último periodo de 11.364 habitantes y relativa del 151,5% siendo, de este modo, el departamento con la variación intercensal más alta de la provincia. (Ampuero, 2012: 4)

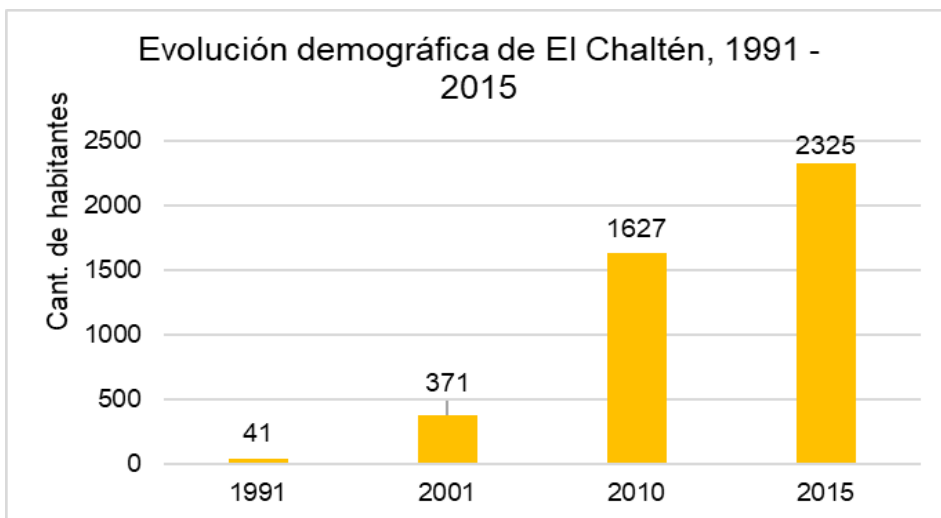
Para el caso de El Chaltén, los datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2010<sup>1</sup> realizado por el INDEC, indican que contabilizó 1627 habitantes, de los cuales 769 son mujeres y 858 son hombres; representando un incremento del 338,5% frente a los 371 habitantes contabilizados en el año 2001.

La localidad ha crecido en forma exponencial desde su creación, tanto en habitantes permanentes como en visitantes arribados por el desarrollo de la actividad turística. Proyecciones de población realizadas por el INDEC para el año 2015, indican que existían 2325 habitantes para ese año. Según lo publicado en la página web de la municipalidad de El Chaltén (2021), actualmente la población ronda los 3000 habitantes.

En la **Figura 3** se observa la evolución de la población en El Chaltén, para el período 1991 - 2015

---

<sup>1</sup> El Censo de 2010 se realizó en el mes de octubre, y el Censo de 2001 en noviembre (meses de temporada turística), por lo que es posible que se haya registrado a población "golondrina", que no reside de forma permanente en la localidad.

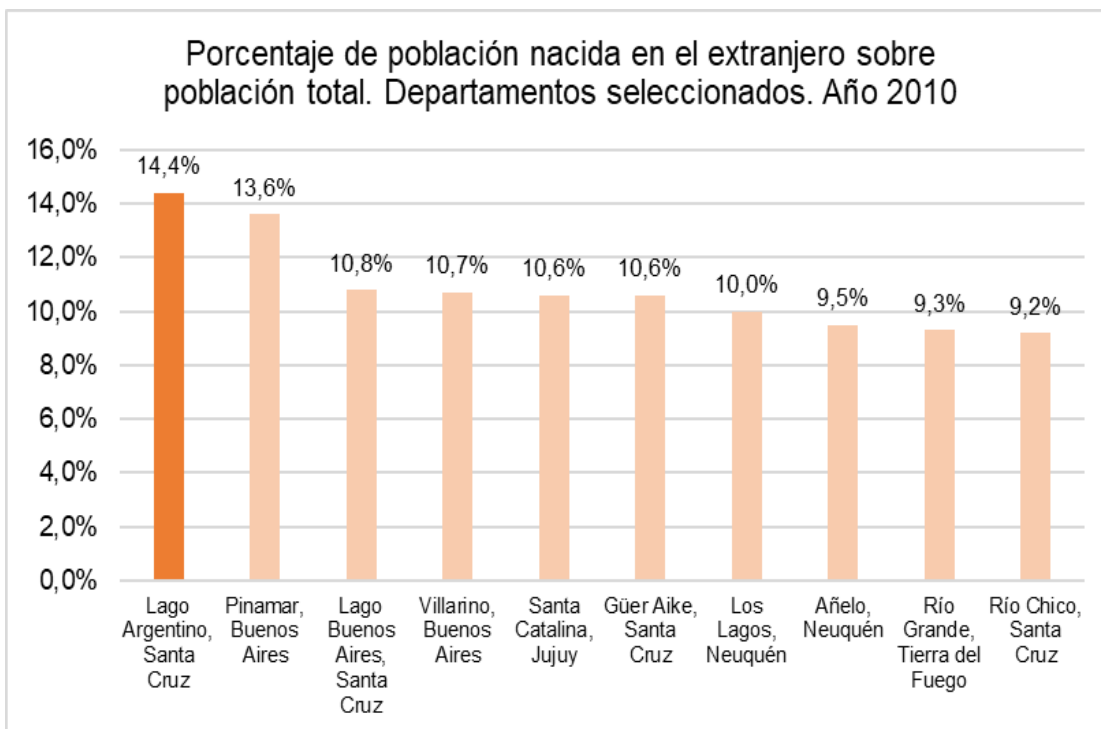


**Figura 3:** Fuente: Elaboración propia, tomando datos de los CNPHV y proyección de población del INDEC.

### ***Población no nacida en El Chaltén***

En el Censo del año 2010 el departamento Lago Argentino ocupó el primer lugar respecto a porcentaje de población extranjera a nivel país (Ampuero et al, 2014: 52), con un 14,4% de su población nacida en otro país. (Figura 4)

**Figura 4.** Porcentaje de población nacida en el extranjero sobre población total. Departamentos seleccionados. Año 2010





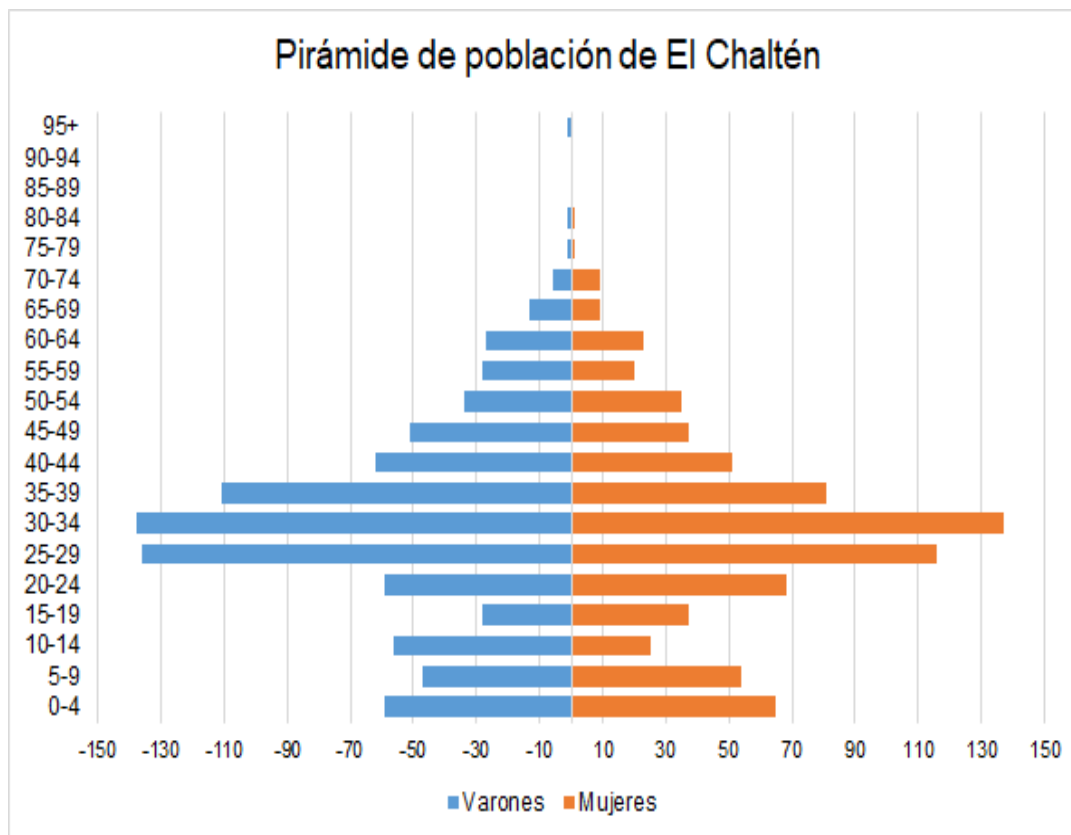
Fuente: Elaboración propia en base a datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. INDEC.

Para el caso de El Chaltén, el incremento de la población experimentado en las últimas dos décadas, responde a la población migrante de diversos orígenes (nacional como internacional) que llegan a la ciudad a establecerse de manera permanente, en su mayoría, por la oferta laboral relacionada con la actividad turística. Sumado a este proceso, se observa, además, la presencia de trabajadores golondrinas, que llegan en época estival para desarrollar actividades relacionadas con el turismo, provenientes de otras ciudades de Argentina, como así también de Chile.

### ***Composición de la población por edad y género***

La pirámide de población de El Chaltén para el año 2010 (figura 5), era una pirámide de tipo progresiva, en la cual se observa una alta proporción de población para edades comprendidas entre las cohortes de edades 25-29 y 30-34, coincidente con la población económicamente activa (PEA), la cual comprende a la población activa que llega a la ciudad en busca de empleo, relacionado directamente con la actividad turística. Se observa baja proporción de población en edades menores a los 15 años y, por otro lado, una baja proporción de población anciana.

**Figura 5.** Pirámide de población de El Chaltén 2010



Fuente: Elaboración propia, tomando como base datos del CNPHV 2010, INDEC.

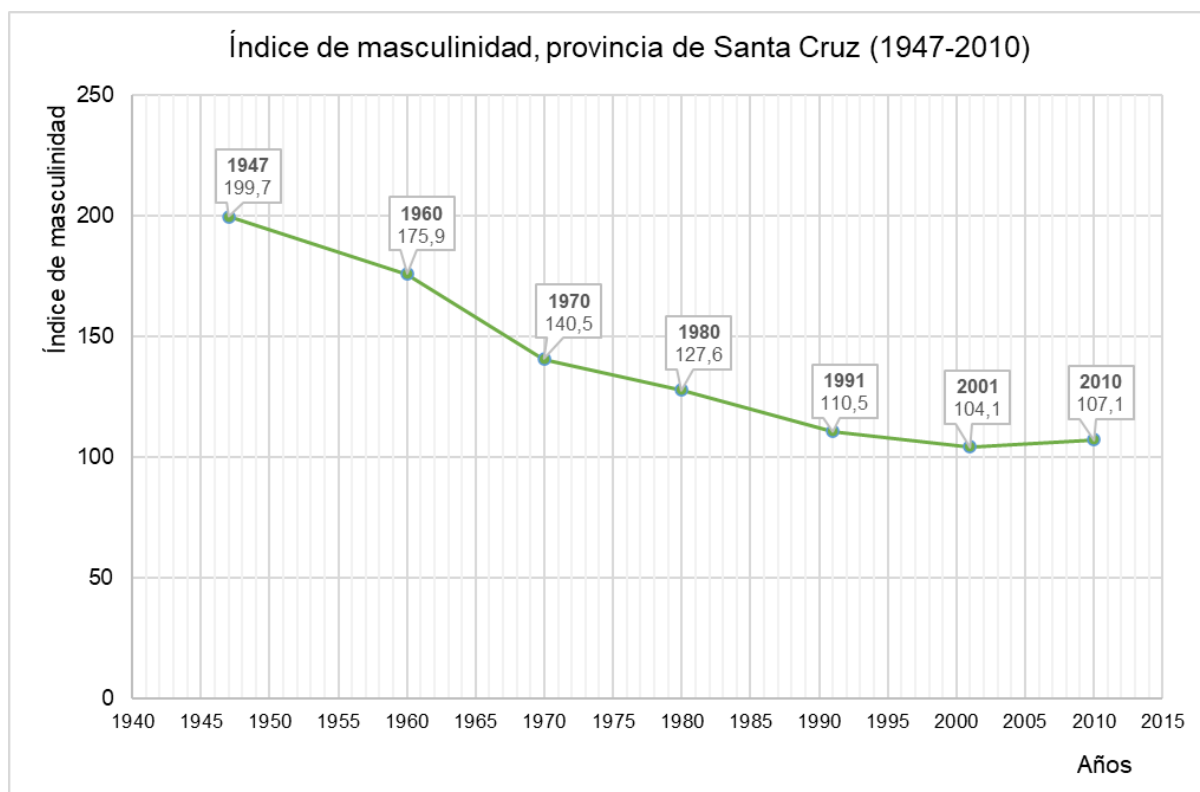


### Índice de Masculinidad

Se afirma que una población mantiene una relación natural de 97 varones por cada 100 mujeres. Este es el índice de masculinidad natural de una población, no obstante, por diversas razones (sociales, económicas, políticas, entre otras) se da el caso que este índice puede ser superior o inferior por regiones mundiales o nacionales. El índice de masculinidad expresa el número de varones por cada 100 mujeres. Dentro de la naturaleza reproductiva del ser humano, el índice de masculinidad al nacimiento es de 105 a 106 varones aproximadamente por cada 100 mujeres. Después del nacimiento, los índices de masculinidad varían debido a los distintos patrones de mortalidad y migración.

En la provincia de Santa Cruz, la dinámica migratoria ha generado una variabilidad en el índice de masculinidad a lo largo de los años, los cuales se observan en los diferentes períodos intercensales (Figura 6). Se distinguen los altos valores del índice para los períodos 1947 – 1980, acentuando su tendencia decreciente entre los períodos 1991 – 2010.

**Figura 6.** Índice de masculinidad, provincia de Santa Cruz (1947-2010)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de los CNPHyV (1947-2010) INDEC

Esta dinámica del índice de masculinidad encuentra su explicación en las actividades económicas que se desarrollaron en el espacio santacruceño a lo largo de todo el siglo XX. Estas actividades dieron como resultado, en la primera mitad del mencionado siglo, una composición poblacional en donde el género masculino predominaba por sobre la población de género femenino desde lo cuantitativo, como

respuesta al tipo de actividades que se realizaban en la región – ganadería, petróleo, minería -, para dar paso en períodos intercensales más actuales a una equiparada presencia del género femenino frente al género masculino, en virtud de la diversificación de las actividades económicas, en donde la mujer comienza a tener mayor protagonismo. (Ampuero, 2012)

De acuerdo a los datos de población del Censo Nacional 2010, para el caso de El Chaltén el índice de masculinidad es de 111.57 %.

### ***Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)***

El indicador población con necesidades básicas insatisfechas mide la incidencia de la pobreza, tomando en cuenta, justamente, las necesidades básicas insatisfechas (NBI), entre la población total. Se observa en la Tabla 1 que los valores son bajos, tanto para el caso de los hombres como de las mujeres.

**Tabla 1.** Necesidades Básicas Insatisfechas según sexo en El Chaltén.

Indicador	Cantidad	%
Población NBI Varón	131	8%
Población NBI Mujer	73	4%
Total	204	13%

Fuente: Censo de Población, Hogares y Viviendas 2010.

### ***Alfabetismo***

Respecto al porcentaje de alfabetismo en El Chaltén se observa un alto porcentaje para la población de más de 10 años. (Tabla 2)

**Tabla 2.** Alfabetismo en El Chaltén.

Indicador	Cantidad	%
Población de 10 años y más que sabe leer y escribir	1400	86%

Fuente: Censo de Población, Hogares y Viviendas 2010.

### ***Población ocupada según condición de actividad***

Para el año 2010, se aprecia un alto porcentaje de población ocupada, en relación a la población desocupada e inactiva. (Tabla 3)

**Tabla 3.** Población ocupada según condición de actividad en El Chaltén.

Indicador	Cantidad	%
Población Ocupada	831	51%
Población Desocupada	15	1%

Población Inactiva	95	6%
--------------------	----	----

Fuente: Censo de Población, Hogares y Viviendas 2010.

### ***Hogares con computadoras***

El porcentaje de hogares que tienen computadora es una medida del nivel de disponibilidad de esta tecnología en el total de los hogares de un espacio. Para el caso de El Chaltén es de un 57%. (Tabla 4)

**Tabla 4.** Uso de computadoras en El Chaltén.

<b>Indicador</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Población de 3 años y más en hogares por utilización de computadoras	925	57 %

Fuente: Censo de Población, Hogares y Viviendas 2010.

### ***Indicadores de Vivienda***

Respecto a la cantidad de viviendas y hogares relevados en el Censo del INDEC del año 2010, se contabilizaron 481 hogares y 511 viviendas particulares.

En la Tabla 5 se observa la cantidad de viviendas que poseen acceso a la red de agua corriente, de cloacas y existencia de gas natural.

**Tabla 5.** Indicadores de Vivienda en El Chaltén.

<b>Indicador</b>	<b>Cantidad</b>
Cantidad de Viviendas con acceso a la Red Pública de Agua Corriente	479
Cantidad de Viviendas con acceso a la Red Pública de Cloacas	381
Cantidad de Viviendas según existencia de Gas Natural	411

Fuente: Censo de Población, Hogares y Viviendas 2010.

### ***Problemática habitacional en El Chaltén***

Respecto a la disponibilidad de lotes y la cuestión habitacional, la localidad se encuentra atravesando desde hace de años una situación particular. Actualmente no hay tierras fiscales disponibles para ser loteadas dentro del ejido municipal, las cuales están a cargo del Consejo Agrario Provincial (CAP) y que no han sido formalmente transferidas al fuero municipal. Esta situación impide la elaboración de algunas reglamentaciones para el manejo de la tierra urbana.

Según Cáceres y Ampuero (2016) el problema del acceso a la vivienda “es grave y genera la emergencia habitacional. No solamente para los migrantes, sino también para residentes jóvenes que forman su nueva familia y no tienen terreno para construir su vivienda. “Los hijos de la población estable son expulsados por la falta de posibilidades de la vivienda propia”. Esta situación genera especulación inmobiliaria, viviendas muy precarias se alquilan a precios muy altos, al igual que

habitaciones sin baño dentro de la vivienda. Asimismo, problemas de hacinamiento, hasta 3 familias viven en un contenedor de tipo marítimo.” (Cáceres y Ampuero, 2016:41)

En el consejo deliberante se han presentado, a través de concejales de distintos partidos políticos, informes en los cuales se da cuenta de la situación habitacional que atraviesan los habitantes de la ciudad (v.g. Encuentro Vecinal 2022).

Los informes sostienen que la problemática del acceso a la tierra es uno de los grandes problemas, no es el único, es consecuencia en parte del crecimiento de la oferta de servicios turísticos que requiere más y más personal, generando un desbalance entre la necesidad de empleados y la cantidad de módulos habitacionales para todos los vecinos que buscan desarrollarse en El Chaltén. Ese desbalance es un problema a solucionar ya que muchos vecinos viven en condiciones de hacinamiento, en casillas rodantes sin servicios básicos en muchos casos y con una gran incertidumbre general por parte de quienes son inquilinos.

Un informe en relación a la crisis habitacional, presentado en el Concejo Deliberante, consta de distintas acciones tendientes a paliar este problema. Con respecto a la tierra específicamente, reiteran la solicitud expresa de que las Tierras Fiscales pasen a dominio del municipio, cumpliendo con las Leyes Provinciales N°55 y N°63, inclusive con Ordenanzas y Resoluciones locales.

Según el informe, también afirman que “la dificultad del acceso a la tierra devino en un proceso que hasta podríamos definir como cultural: la proliferación de viviendas móviles, o del tipo “trineo” (Figuras 7 y 8). Estas se construyen y habitan en determinados predios prestados o alquilados a la espera de poder trasladarla al terreno definitivo del propietario.

Se registró que “la cantidad de casas trineo aumentó exponencialmente en los últimos años y son varios los factores que aceleraron este proceso. Por un lado, la gran cantidad de viviendas de alquiler anual que pasaron a ser de alquiler diario al turismo, dejaron a vecinos de muchos años en la localidad sin la posibilidad de continuar alquilando. Por otro lado, los pocos alquileres anuales remanentes elevaron sus mensualidades a montos equivalentes a un sueldo promedio de la localidad, dejando fuera de mercado a otro gran número de vecinos.”

El informe pone en evidencia el crecimiento exponencial de este tipo de viviendas en la localidad. De 17 casas trineo en el año 2010 se pasó a 54 en el 2019 y a 129 en el 2020, mientras que, en relación a la existencia de casillas, se pasó de 17 en el 2010 a 52 en 2019 y a 133 en el 2020. (Figura 9)

**Figura 7.** Viviendas tipo trineo en El Chaltén.



Fuente: Winfo, 15/06/2020.

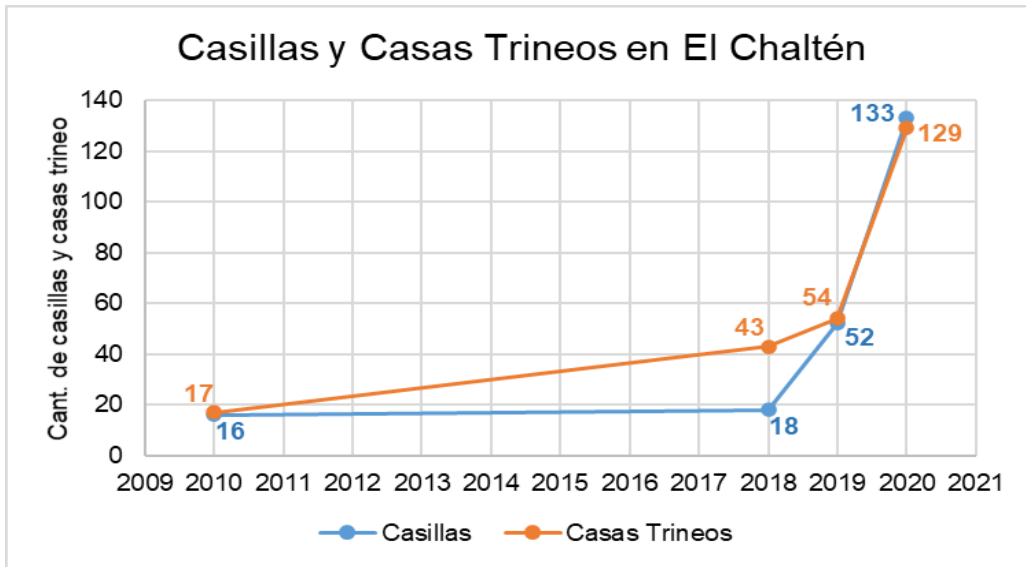
**Figura 8.** Casas móviles en El Chaltén



Fuente: eldiarioar.com, 20/02/2020.



**Figura 9.** Incremento de casillas y casas trineo en El Chaltén (2010 - 2020).



Fuente: Modificado del Informe Situación Habitacional El Chaltén.

Esta situación de clara crisis habitacional que, se encuentra experimentando la ciudad, ha llevado a la movilización de la población para reclamar ante las autoridades presentes en la localidad que se encuentran involucradas con la problemática (Figura 10) y a reclamos de carácter permanente que se plasman en carteles que se aprecian en la ciudad (Figura 11), en diarios y redes sociales (Figura12).

**Figura 10.** Vecinos Unidos realizaron su primera olla popular, frente a la Delegación del Consejo Agrario Provincial. Reclaman el traspaso de tierras y expedientes al Municipio, información pública sobre disponibilidad de terrenos y proyectos para solucionar la problemática habitacional.



Fuente: Diario Ahora Calafate, 03/06/2020.

**Figura. 11.** Carteles exigen la entrega de nuevos terrenos para la construcción en El Chaltén



Fuente: fotografía de eldiarioar.com

Figura 12: Vecinos autoconvocados para visibilizar el reclamo



Fuente: winfo.com.ar

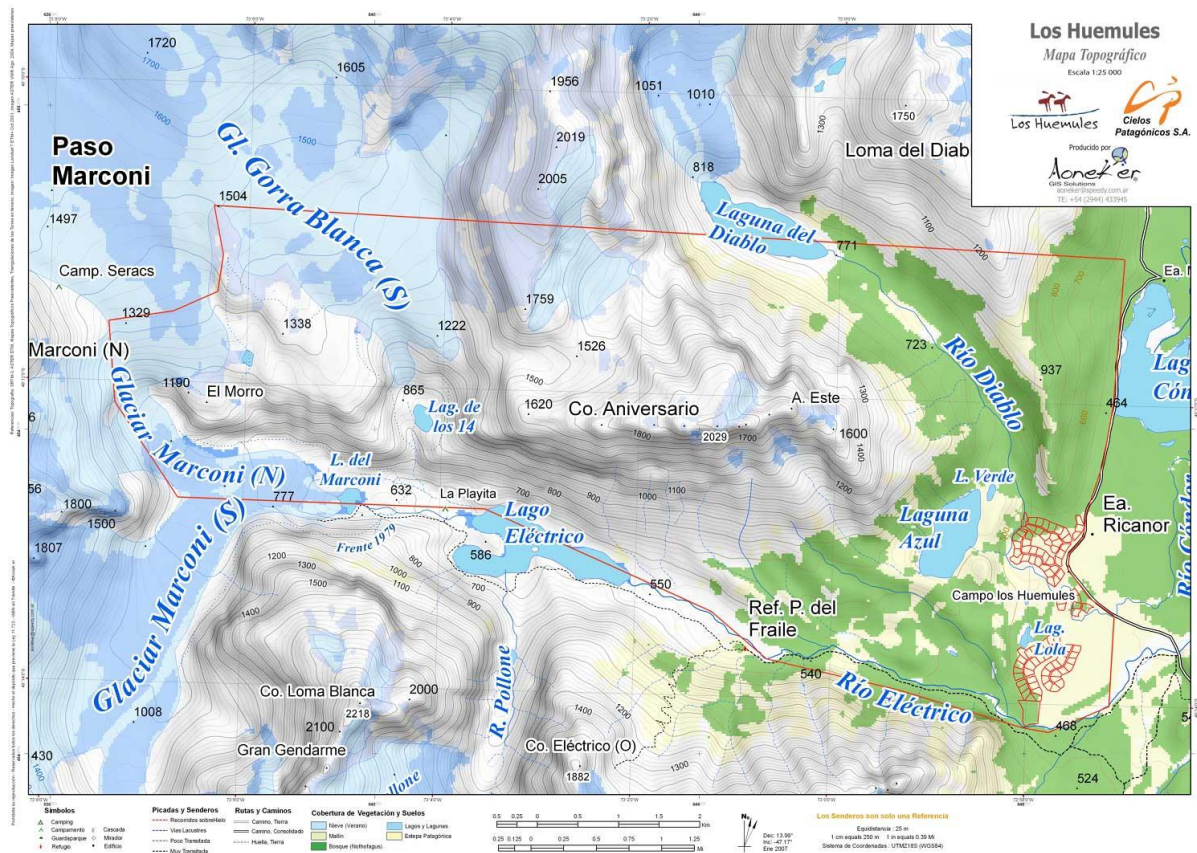


Por otro lado, de los puntos a tener en cuenta, son los emprendimientos inmobiliarios de carácter privado que se están gestando en el área comprendida en el trayecto desde El Chaltén a Lago del Desierto.

Según el relevamiento realizado en el Plan de Gestión de la Reserva Lago del Desierto (2018), “...se detectaron entre quince a veinte emprendimientos inmobiliarios en fase de proyecto o en construcción. En el tramo que la RP41 atraviesa el Parque Nacional las iniciativas se dan en el margen este del Río las Vueltas, como ser el establecimiento Bonanza como en La Florida, ocupada como camping libre en temporada.”

El informe también detalla que “el resto de las iniciativas se localizan en su totalidad en el tramo de la RP41 que se extiende entre el límite norte del Parque Nacional y el Lago del Desierto. De estos proyectos, al menos cuatro pueden derivar en la creación de complejos turísticos o villas turísticas que podrían incluir residentes permanentes que en perspectiva deberán contar entre equipamientos, servicios y funciones de tipo urbano [...] Entre los proyectos más avanzados está la Villa Los Huemules, que se localiza a la altura de los km 16 y 17 de la ruta, con un sistema de parcelas dispersas que se ubican en cerca de las 100 parcelas de al menos una hectárea cada una.” La figura 13 muestra la localización del campo Los Huemules.

**Figura 13.** Localización del campo Los Huemules



Fuente: <https://www.loshuemules.com.ar/ubicacion/>



## **Infraestructura de servicios**

El Chaltén cuenta con los servicios, organizaciones de interés e instituciones públicas que se detallan en la Tabla 6.

**Tabla 6:** servicios, organizaciones e instituciones públicas de El Chaltén

	<b>Nombre</b>	<b>Dirección</b>	<b>Teléfono</b>
<b>Centro de Informes</b>	“Guardaparque Ceferino Fonzo” del Parque Nacional Los Glaciares	Zona Norte Parque Nacional Los Glaciares. Z9310XAF	02962-493004
	Secretaría de Turismo Municipal	Terminal de Ómnibus	02962-493370
<b>Organizaciones no gubernamentales</b>	Cámara de Turismo, Comercio, Industria y Actividades Afines	-	-
	Aeroclub de El Chaltén Alf. G. N. A. Walter Omar D Anna	Comandante Arrúa s/n	-
	Biblioteca Popular Mujer Pionera	Comandante Arrúa 188	-
	Centro Andino El Chaltén	Las Loicas s/n	02966-15409435
<b>Administración Pública</b>	Municipalidad	Av. Martín M. de Güemes 21	02962-493011
	Honorable Concejo Deliberante	Av. Gobernador Arturo Puricelli 200	Dr. 02962-493171
	Dirección de Deportes Gimnasio Municipal	D’Agostini 73	02962-493057

	Dirección de Cultura Municipal	Comandante Arrúa 10	02962-493011
	Consejo Agrario Provincial, Delegación El Chaltén	Av. Lago del Desierto 335	02962-493129
	Juzgado de Paz	Av. Lago del Desierto 335	02962-493058
	Registro Civil - Seccional 2756	Av. Lago del Desierto 341	02962-493105
	Administración General de Vialidad Provincial, Delegación El Chaltén	Ruta Provincial 41 s/n	02962-493083
	Servicios Públicos Sociedad del Estado	Piedra Buena s/n	02966-15758061
	Caja de Servicios Sociales	Barrio 23 Viviendas, Casa 2	02962-493333
<b>Educación</b>	Jardín de Infantes N° 46 "Los Huemules"	Las Adelas s/n	02962-493125
	EPP N°59 "Los Notros"	Las Adelas s/n	02962-493104
	Colegio Provincial de Educación Secundaria N° 28 "Nancy M. Arco"	Calle 8 s/n	02962-493048
	Escuela Polimodal de Jóvenes y Adultos N° 19	Las Adelas y Av. Martín M. de Güemes	02962-493104
	Cibereducativo UNPA El Chaltén	Red Comandante Arrúa 198 casa 11 IDUV	-

<b>Salud</b>	Puesto Sanitario El Chaltén	De Agostini 74	02962-493033
<b>Seguridad y Fuerzas Armadas</b>	Gendarmería Nacional Sección dependiente del Escuadrón 42 El Calafate	Andreas Madsen 66	02962-493140
	Subcomisaría Chaltén	El	02962-493003
	Bomberos		02962-493142
<b>Correo</b>	Correo Argentino	Andreas Madsen 22	02962-493172
<b>Empresas proveedoras del Estado</b>	Distrigas SA	H. Halvorsen 38	02962-493193

Fuente: Elaborado por Ampuero, C. en base a relevamiento

Existe red de agua potable, desagüe cloacal y pluvial, además de recolección de basura. También, cuenta con energía eléctrica (generada por Servicios Públicos SE mediante equipos térmicos), servicio de expendio de combustible (mediante un módulo social de YPF), conectividad e internet.

En relación a los servicios educativos, El Chaltén cuenta con nivel inicial: Jardín de Infantes N° 46 "Los Huemules"; con nivel primario: Escuela Primaria Provincial N° 59 "Los Notros" (Figura 14).

En el nivel secundario: Colegio Provincial de Educación Secundaria (CPES) N° 28 "Nancy M. Arco" (Fig. 15). También cuenta con educación para adultos en ambos niveles: Escuela Permanente de Jóvenes y Adultos Secundaria (EPJA) N° 19 y Escuela Permanente de Jóvenes y Adultos Primaria (EPJA) N° 20.

Respecto al nivel universitario, no se encuentran sedes universitarias. Únicamente se cuenta en la ciudad con un Centro de Atención o Cibereducativo de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA), por medio del cual se ofrece asistencia técnica y pedagógica para cursar a distancia o de manera virtual, a través de la plataforma UNPABimodal, las carreras de grado y pregrado ofrecidas por esta institución

**Figura 14.** Jardín de Infantes N° 46 “Los Huemules” y EPP N° 59 “Los Notros”



Fuente: Captura de Google Street View.

**Figura 15.** Colegio Provincial de Educación Secundaria N° 28 "Nancy M. Arco"



Fuente: Captura de Google Street View.

Por otro lado, en relación a la educación superior no universitaria, el Instituto Superior de Enseñanza Técnica (InSET), dependiente del Consejo Provincial de Educación, dicta la carrera Tecnicatura Superior en Guía de Turismo, en carácter bimodal, con sede presencial en El Chaltén.

La infraestructura sanitaria está cubierta por un puesto sanitario (Figura 16) que brinda atención clínica inmediata de mínima complejidad, que posee una sala de RX, laboratorio de análisis bioquímico y atención de emergencia.

**Figura 16.** Puesto Sanitario



Fuente: Captura de Google Street View

Es importante destacar que en el año 2015 se creó el C.O.E (Centro de Operaciones de Emergencia) conformado por: la Municipalidad de El Chaltén, Comisión de Auxilio del Centro Andino, Parques Nacionales, Consejo Agrario Provincial, Puesto Sanitario, Cámara de Comercio, Policía de Santa Cruz, Unidad de Bomberos 17ma, Reserva Natural “Los Huemules”, Cía. Lacustre “Exploradores Lago del Desierto” y Vialidad Provincial. La misión es ante una emergencia, colaborar en forma acordada y coordinada, en cualquier incidente que sobrepase la capacidad de cada institución en particular, en el departamento Lago Argentino; Corredor Lago del Desierto y valles confluentes.

La baja complejidad del puesto sanitario genera una fuerte dependencia con el Hospital de El Calafate e incluso con el de Río Gallegos, ya que, dependiendo la gravedad o el grado de complejidad de la atención requerida, los pacientes deben ser derivados a estos centros asistenciales.

Si se tiene en cuenta el incremento de la población residente, el número de turistas que visita el área y la extensión de la temporada, el servicio sanitario está por debajo de estándares mínimos, con una creciente demanda de médicos especialistas, mejoras en equipamientos de salud en general y farmacias.

Durante la conmemoración del 35 aniversario de la fundación, el 12 de octubre del 2020, la gobernadora Alicia Kirchner y el intendente Néstor Ticó mantuvieron una videoconferencia en la cual la mandataria provincial anunció, entre otras cosas, la decisión política de ampliar el Puesto Sanitario, para elevarlo a categoría de hospital de baja complejidad. (Diario Ahora Calafate, 14/10/2020)

En la misma nota periodística, la coordinadora del puesto sanitario, Sara Fernández, explicó que la primera etapa consistirá en la construcción de cuatro salas de internación: una para mujeres, otra para hombres y una sala pediátrica. Todas ellas con cuatro camas. Además, una sala de aislamiento. La obra incluye también un espacio para enfermería y otros consultorios que se agregarán a los existentes. La segunda etapa consistirá en la sala de parto y ginecología, más consultorios externos, el traslado del shock-room y sala de observación, cocina,



lavadero, garaje, etc. La última etapa será la refacción y remodelación del Puesto Sanitario existente. La sala de observación y el shock-room pasarán a hacer consultorios y otras dependencias para la atención ambulatoria. (Diario Ahora Calafate, 14/10/2020)

En relación a las fuerzas de seguridad, El Chaltén cuenta con una delegación de Gendarmería Nacional, denominada Sección El Chaltén, dependiente del Escuadrón 42 El Calafate (Figura 17).

**Figura 17.** Gendarmería Nacional, Sección El Chaltén



Fuente: Captura de Google Street View

A su vez, cuenta con una Comisaría y un cuartel de Bomberos Voluntarios (Figura 18). También se encuentra presente en el área una delegación de Prefectura Naval, que inauguró su nueva sede recientemente. (Fig. 19)

**Figura 18.** Comisaría “El Chaltén” (derecha) y Bomberos Voluntarios (izquierda)



Fuente: Captura de Google Street View

**Figura 19.** Nueva sede de Prefectura Naval Argentina en El Chaltén.



Fuente: Diario Ahora Calafate. 01/03/2021.

En relación a la valoración de los servicios (Figura 20), Picone (2019) considera que es “...en general buena, y no hubo ningún ítem con valoración mala. Esto se debe principalmente a que todos los ítems están presentes en la localidad. En general, las variables que tuvieron valores más bajos fueron la calidad y el tipo.” (Picone, S., 2019: 36)

**Figura 20.** calidad, cobertura y valoración de servicios e infraestructura

Variable	Disponibilidad	Tipo	Calidad	Cobertura	Valoración
Agua	presente	Agua entubada	En los meses de temporada a veces se corta algunos días por el mayor consumo	total	buena
Drenaje	presente	Drenaje con tratamiento primario de residuos	Drenaje altera o contamina el ambiente en temporada	parcial	buena
Energía	presente	Energía de generación diesel. Gas entubado distribuido por red. También se usa leña para calefaccionar.	Útil para cumplir con los servicios básicos domésticos	total	buena
Educación	presente	Infraestructura escasa.	Clases regulares con una relación maestro/alumno adecuada	parcial	buena
Salud	presente	Puesto sanitario.	Atención de primer nivel.	total	regular
Transporte	presente	Transporte privado.	Frecuencia adecuada (2y3 veces al día)	parcial	buena
Medios de comunicación	presente	Medios de comunicación (radio, teléfono, internet)	Medios de comunicación e información regional y nacional	parcial	regular
Vías de comunicación locales	presente	Calles y avenidas	De tierra y pavimentadas.	total	buena
Vías de comunicación al exterior	presente	Ruta	Pavimentada.	total	buena
Instituciones	presente	Administrativas, de salud y seguridad	Se pueden iniciar trámites	parcial	regular
Centros de reunión comunitarios	presente	De asistencia y de participación	3 tipos (religioso, deportes, cultural)	parcial	regular

Fuente: Picone, S. (2019)

### ***Estructura económica y empleo - Turismo***

El turismo ha sido tradicionalmente una actividad importante en Santa Cruz, debido a la diversidad de paisajes y a la gran extensión que posee este espacio. Con el mejoramiento de la infraestructura de transportes y comunicaciones a partir de los años '60 y, especialmente del '80, el área comenzó a promocionarse con mayor intensidad, tanto a nivel nacional como internacional. El impacto del turismo, desde el punto de vista económico, es muy importante para Santa Cruz, especialmente desde la década del '80 y, sobretodo, a partir de los '90,



fundamentalmente en Calafate (que recepciona alrededor del 60% de los turistas que llegan a Santa Cruz) y El Chaltén. (Cuadra, 2013: 309 - 313)

La principal actividad económica en la micro-región es el turismo, basado en la explotación de los recursos naturales como paisaje (ecoturismo, turismo de aventura y turismo rural o agroturismo). “El carácter escasamente afectado del paisaje, debido a la poca interferencia del hombre en gran parte de este ambiente, la inexistencia de industrias u otras actividades impactantes le otorgan un plus de alto valor escénico natural muy valorado por el turismo internacional.” (Cuadra, 2013: 360)

La oferta turística gira en torno al recurso paisajístico de glaciares y cordillera de los Andes, cerros aptos para escalar y cubierta por el bosque andino patagónico; especies animales vulnerables o en peligro de extinción completan la oferta turística del área. (Ampuero et al, 2014: 51)

“En la provincia de Santa Cruz, y a partir del producto “glaciares” -epicentro turístico provincial-, cobran relevancia otros productos y destinos regionales. Esta región denominada Comarca Austral se encuentra en un proceso de franco desarrollo turístico. El Parque Nacional Los Glaciares, está ubicado al sudoeste de la provincia y posee un 30% de superficie ocupada por hielos continentales. Aloja uno de los más impactantes atractivos de la naturaleza, el glaciar Perito Moreno. La actividad económica vinculada al sector turístico se desarrolla en la provincia a partir de su accesibilidad y de la difusión internacional que se le dio al comportamiento de dicho glaciar. Su centro de servicios es la ciudad de El Calafate. La ciudad de El Calafate se relaciona a su vez con la localidad de El Chaltén, la que presenta impactantes atractivos paisajísticos y una mayor especialización en turismo de aventura y trekking. Esta pequeña localidad - en fase de crecimiento acelerado- forma parte del mismo circuito que integra la Comarca Austral Turística de la provincia de Santa Cruz.” (Schinelli et al, 2015: 123)

La micro-región de El Chaltén forma parte de dos corredores turísticos: el Corredor Turístico Austral que forma junto a El Calafate, Puerto Natales, Torres del Paine, Punta Arenas y Ushuaia y, hacia el norte, el Corredor de los lagos patagónicos del sur, junto a los lagos Argentino, San Martín-O'Higgins, Nansen, Burmeister, Belgrano y otros lagos integrados en el Parque Nacional Perito Moreno y los lagos Pueyrredón-Cochrane, Posadas y Buenos Aires/General Carrera, ya en el límite con Chubut.

Por ello, es el segundo destino en importancia de la provincia, luego de El Calafate, en lo que hace a los circuitos del turismo.

En esta área del Parque Nacional, se combinan elementos únicos para el desarrollo de deportes de montaña: un ambiente natural escasamente modificado y protegido, numerosos circuitos de trekking con variados grados de dificultad, decenas de rutas de escalada de baja a altísima dificultad técnica, y una ciudad de servicios que se desarrolla en función del turismo activo.

Por este motivo, fue declarado “Capital Provincial del Trekking” por decreto de la provincia de Santa Cruz N° 1079/93 y el 12 de enero de 2015, mediante la Ley

Nacional 27.055 fue declarado "Capital Nacional del Trekking". A su vez, fue declarado Sede de la "Fiesta Nacional del Trekking" (Figura 21), de realización anual por Resolución N° 609/94 de la Secretaría de Turismo de la Nación.

**Figura. 21.** Actividades en el marco de la Fiesta Nacional del Trekking 2019.



Fuente: Ministerio de Cultura de la Nación.

La infraestructura de servicios de apoyo a la actividad turística es muy variada y se encuentra en continuo crecimiento. Para dormir existen muchas opciones, siendo los albergues, cabañas y departamentos las más populares. Además, sitios de acampe, refugios de montaña, hoteles y hosterías. La gastronomía local ofrece sabores regionales y cocina internacional en sus restaurantes, pizzerías, bares y casas de té. La ciudad, posee una amplia oferta de servicios turísticos adaptada a su segmento de demanda. Se registran 3140 plazas hoteleras habilitadas, distribuidas en 116 alojamientos (5 campings con servicios, 22 albergues, 43 aparts, 8 hospedajes, 24 hosterías y 10 hoteles). El porcentaje de ocupación en temporada alta es de 87% y la estadía promedio es de 3 días. (Plan de Gestión del PNLG, 2019)

En el año 2020 se comenzó a trabajar en el desarrollo e implementación del proyecto "Sendero de Largo Recorrido Binacional El Chaltén – Villa O'Higgins: Huella de Glaciares", el cual se constituye en el primer sendero de largo recorrido binacional de la Patagonia, que propone unir caminando ambas localidades (Figura 22), en una travesía por el bosque andino patagónico, mientras se pueden observar distintos Glaciares ubicados en los Parques Nacionales chilenos Chile, y en la Reserva Provincial Lago del Desierto, en Argentina. El objetivo de la iniciativa es la reactivación del turismo santacruceño con nuevas propuestas de uso público al aire libre en espacios abiertos con protocolos de bioseguridad en montaña.

En relación al empleo turístico, Schinelli *et al.* (2015) sostienen que "...es principalmente de carácter informal, efectivizado por contratos por temporadas ya que los alojamientos cierran en invierno (estacionales). Esto trae aparejada la migración de los recursos, los que rara vez regresan por el mismo trabajo al mismo lugar; a excepción de los alojamientos de mayor categoría que cuentan con un *staff* permanente en los puestos de mayor responsabilidad." (Schinelli *et al.*, 2015: 140)

**Figura 22.** Sendero de Largo Recorrido Binacional El Chaltén – Villa O’ Higgins: Huella de Glaciares



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, República Argentina.



### **Áreas Protegidas nacionales, provinciales, y municipales**

El área está conformada por áreas protegidas de distintas jurisdicciones: nacional, provincial y municipal.

Estas son el “Parque Nacional Los Glaciares”, “Reserva Provincial Lago del Desierto”, el Sistema de Reservas Naturales Urbanas compuesto por la Reserva Natural Urbana “La Lagunita” y la Reserva Natural Urbana “Rivera río de Las Vueltas” y la Reserva Natural Silvestre Piedra del Fraile.

#### **Parque Nacional Los Glaciares**

El Parque Nacional Los Glaciares fue creado el 11 de mayo de 1937, por medio de la Ley N° 13.895, con el fin de proteger una vasta región dominada por glaciares, bordeado por bosque subantártico nativo y un importante número de especies endémicas de plantas y animales. Se extiende sobre 726.927 hectáreas en el sudoeste de la Provincia de Santa Cruz. Debido a su espectacular belleza, su interés glaciológico y geomorfológico, y parte de su fauna en peligro de extinción, la UNESCO lo declaró Sitio de Patrimonio Mundial en el año 1981. El parque nacional comprende un escenario de montañas, lagos y bosques, incluyendo una vasta porción de la Cordillera de los Andes prácticamente cubierta de hielo y nieve al oeste y la árida estepa Patagónica al este.

Su nombre se debe a la presencia de numerosos glaciares que se originan en el gran Campo de Hielo Patagónico Sur -el manto de hielo más grande del hemisferio Sur después de la Antártida- el cual ocupa casi la mitad del Parque. También conocido como Hielo Patagónico Sur, alimenta 47 grandes glaciares, de los cuales 13 descienden hacia la cuenca Atlántica. Además, existen más de cientos glaciares de menor magnitud, independientes del Campo de Hielo Patagónico.

Si bien las grandes masas de hielo suelen encontrarse en nuestro planeta a más de 2500 msnm, los glaciares de la provincia de Santa Cruz tienen su origen a solo 1500 msnm de altitud y descienden hasta los 200 msnm, permitiendo un acceso y visualización única en el mundo. El deshielo de este inmenso sistema hídrico origina los lagos Argentino y Viedma, que vierten sus aguas al Océano Atlántico, cruzando toda la provincia a través del río Santa Cruz.

En el extremo norte del Parque se ubican los picos más altos y la mayor diversidad de formas graníticas de la cordillera, que, junto a bosques, glaciares y lagos, conforman uno de los sitios más extraordinarios de nuestro país. La altura máxima es el cerro Chaltén o Fitz Roy (3.405 msnm) secundado por el cerro Torre (3.102 msnm).

A los glaciares, lagos, montañas y bosques, se suma la protección de una variada muestra de fauna autóctona. Así, el Parque Nacional es reducto del huemul o ciervo andino (*Hippocamelus bisulcus*), la cual es una especie en grave peligro de extinción desde 1976.

No obstante, la mayor importancia del parque consiste en el agua, ya que las masas de hielo que constituyen los glaciares representan uno de los mayores reservorios de agua potable del mundo.

## Reserva Provincial Lago Del Desierto

La Reserva Provincial Lago Del Desierto fue creada por Ley Provincia N° 2820, sancionada por la Legislatura de Santa Cruz, el 10 de noviembre de 2005.

El área protegida tiene una superficie de 59.982 ha, que abarca el lago Del Desierto y el sector del límite internacional desde el hito N° 62 hasta el Parque Nacional Los Glaciares.

Se encuentra dentro de los límites de la región norte de la cuenca Río de las Vueltas, en coincidencia parcial con el límite Norte del Parque Nacional Los Glaciares, bajo jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales (APN).

Se encuentra localizada a 37 km de la localidad de El Chaltén, y su acceso se realiza por medio de la RP N° 41.

La reserva se encuentra en un escenario con grandes atractivos naturales, como montañas escarpadas, glaciares, morenas, ríos, lagunas y valles boscosos. La diversidad de los bosques andino patagónicos desarrollados en el borde oriental de la cordillera de los Andes, se preserva en buena parte de la Reserva. El área es muy rica en ambientes derivados de geoformas particulares lo que incrementa la diversidad de puntos panorámicos. (Plan de Gestión RPLD, 2018)

## Sistema de Reservas Naturales Urbanas

Las reservas tienen la finalidad de actuar como colectoras y reguladoras natural del agua; preservar el bosque nativo como protector de la costa y regulador natural de la dinámica del río; proteger una porción de los últimos relictos de bosque nativo dentro del ejido urbano; impulsar el desarrollo de actividades turísticas alternativas dentro del ejido urbano. El objetivo de las reservas es que estén enmarcadas dentro del concepto de ecoturismo. Que sean de baja exigencia física y de cierta duración para el disfrute tanto del poblador local como del visitante; revalorizar los espacios históricos culturales; fomentar la participación ciudadana en las diferentes

Dentro del ejido municipal de la localidad, se encuentra el sistema de Reservas Naturales Urbanas que, según Ordenanza N°017/16, se encuentra integradas por:

Reserva Natural Urbana “La Lagunita”: se encuentra bajo la denominación **ÁREA DE RESERVA 3 (A3)** según el código de edificación vigente. Está delimitada al norte y al oeste por el límite de cesión de parques nacionales, al sur por el río Fitz Roy y al este con el área urbana central (A1) y con el área residencial turística (A2) por barrera natural.

Reserva Natural Urbana “Ribera del río de las Vueltas”: se encuentra bajo la denominación de **ÁREA DE RESERVA NATURAL RECREATIVA (A4)**, según el código de edificación vigente. Abarca una franja de tierra paralela a la costa del Río de Las Vueltas denominada como A4 (Reserva Natural Recreativa), según mensura vigente y cuyo límite oeste lo constituyen las áreas: Urbana Central (A1) y la

Residencial Turística (A2); al norte limita con cesión de Parques Nacionales; al sur con parte del área Urbana Central y al este con el río De Las Vueltas.

La finalidad del Sistema de Áreas Protegidas Municipales es: conservar los espacios públicos, recreativos, naturales y de acceso libre para todos los habitantes del pueblo; permitir el uso y disfrute del patrimonio ambiental, así como la posibilidad de participación pública de la comunidad en el destino de uso del espacio natural público; propiciar espacios saludables y aptos para recibir a personas con capacidades diferentes, permitiéndoles descansar y gozar de todos los servicios que ofrecen sus instalaciones; desarrollar programas de educación ambiental en las reservas, promoviendo la investigación y prácticas de campo para docentes y estudiantes en todos los niveles educativos; conservar las zonas consideradas amortiguación y sus servicios ambientales, entre otros: la laguna instancias: creación del plan de manejo, mantenimiento de la Reservas, organización de eventos, administración y gestión de la Reservas; mejorar el ordenamiento, el saneamiento y la limpieza del pueblo; desarrollar políticas de conservación que aseguren el mantenimiento a perpetuidad de las Reservas.

### Reserva Natural Silvestre Piedra del Fraile

La Reserva Natural Silvestre Piedra del Fraile se crea por Decreto de Presidencia de la Nación N° 327/2019, con una superficie total de 5005 has. 26 as. 13 cas.

La Reserva Natural Silvestre se ubica sobre el río Eléctrico cerca de la ruta provincial N° 41, al norte del cerro Fitz Roy y al noroeste de la localidad de El Chaltén. La finalidad de la reserva consiste en consolidar la conformación del corredor biológico del bosque andino patagónico austral y la conservación de sus especies, resguardar sus paisajes escénicos únicos, contribuir a la conservación de la cuenca del río de las Vueltas y ser un sector relevante para la conservación de especies de fauna de alto valor de conservación como el huemul (*Hippocamelus bisulcus*) y el pato de los torrentes (*Merganetta armata*).

#### **Prospectiva: tendencias y escenarios**

El mejoramiento de las redes viales tiene en todos los casos un impacto significativo en el territorio en el que se desarrolla. Las posibilidades que genera la mejora de la accesibilidad a un sitio en particular son tan numerosas como los emprendimientos y actividades que dieron origen a esa ruta o que impulsaron su mejoramiento como es el caso de la RP41.

En todos los casos el acercamiento al territorio en sus múltiples escalas requiere un diagnóstico y un plan de ordenamiento del mismo que apunten a desarrollar un proyecto de territorio, lo que implica contar con una visión prospectiva, previa y teniendo en cuenta las condiciones de realización del propio proyecto.

Implica también, por un lado, tener en consideración diferentes escalas, desde el marco regional hasta los espacios locales de los asentamientos humanos y hace necesario por otro lado la formulación de escenarios en distintos horizontes

temporales, en una realidad con condiciones cambiantes e independientes de la evolución del espacio de actuación.

La prospectiva, derivada de estas consideraciones y como parte del diagnóstico, es una actividad que se suma a las anteriormente citadas. En este Informe de Impacto se consideran dos escenarios principales.

Un primer escenario es tendencial, siguiendo las actuales dinámicas detectadas en el desarrollo del trabajo que apuntan a una **mayor antropización del valle en su conjunto**, con las consecuencias que esto trae aparejadas. El segundo escenario es un escenario de contrastación, basado en la adopción de fuertes medidas de regulación y de ordenamiento del territorio.

Algunas de las mayores preocupaciones, detectadas en las audiencias de Participación Pública Temprana, fueron la falta de control por parte del estado, ya sea por la apertura de canteras y construcciones tipo galpón que se localizan a lo largo de la ruta, acceso indiscriminado a sitios de pesca o de interés turístico, dispersión de residuos a lo largo de la traza, exceso de velocidad de operadores turísticos y particulares, sobrecarga de personas en relación a las posibilidades de recepción del entorno, etc. Todas ellas contradictorias con la vocación turística que se busca para el valle.

### ***El escenario tendencial***

El primer escenario, tendencial, fue elaborado en base a las dinámicas expresadas en las audiencias realizadas en la Participación Pública Temprana antes mencionadas. En estas participaron, ciudadanos de El Chaltén, empresarios locales, organizaciones no gubernamentales y funcionarios público locales y provinciales. A partir de ella se sintetizó una serie de opiniones que constituirían el escenario que se trata en el presente estudio.

Según este escenario, se prevé que ante la ausencia de mayores regulaciones que mitiguen efectos negativos, **la pavimentación de la ruta acelerará la antropización del Valle del Río de las Vueltas y sus tributarios.**

Teniendo en cuenta que, cuando apenas se anuncia la decisión de llevar adelante el proyecto, se desatan fenómenos de especulación inmobiliaria, es de preverse un incremento importante del uso y ocupación de suelos con funciones residenciales, así como un incremento de la población permanente o temporaria (desarrollo de campings, cabañas y hosterías, a lo largo de la ruta.

Esto generará una fuerte presión para que se modifique el uso del suelo, en particular dentro de lo que es la jurisdicción de la Reserva Provincial Lago del Desierto.

A su vez, la pavimentación de la ruta habilitará el acceso a sectores del Valle del Río de las Vueltas que hasta el momento se encuentran inexplorados turísticamente, incidiendo en una todavía mayor antropización.

El conjunto de estas actividades turísticas demandará una mayor provisión de servicios urbanos de apoyo y mayor población para proveerlos, que se suma al

empleo que se incrementará sustancialmente por la llegada de personal y operarios en general destinados a la atención de los propios establecimientos turísticos.

Teniendo en cuenta los procesos que se espera se desatarán vinculados directamente a la pavimentación de la ruta y que El Chaltén se encuentra en estos momentos casi sin posibilidades de proveer espacios para la construcción de viviendas dignas, resulta imperativo la ampliación del ejido urbano, o bien la creación de nuevos asentamientos poblacionales en otros sectores de la comarca

Las características lineales del de los asentamientos, determinados y habilitados por la RP41 pueden dar lugar a modalidades de ocupación de territorio y de urbanización particulares, denominadas en urbanización lineal o en espina –en la medida que se puedan llegar a abrir a la ocupación tierras localizadas sobre caminos transversales a la ruta. Estas últimas pueden llegar a ser un atractivo e incluso atenuar la densificación de la estructura lineal de la urbanización, incluso potenciando a diversificación de la oferta, pero traerán aparejadas un fuerte incremento del tránsito de la RP41, que por tramos tendrá carácter de avenida urbana, como sucede en San Carlos de Bariloche en el camino a Llao Llao.

Por otra parte, cabe destacar que, a aproximadamente 100 km en línea recta desde El Chaltén, sobre la margen norte del Lago O'Higgins-San Martín, se encuentra la localidad chilena de Villa O'Higgins. Hasta el momento las vinculaciones entre ambas localidades se realizan, desde el lado chileno, por vía lacustre en los lagos O'Higgins y San Martín, un tramo de tierra y nuevamente navegación por el Lago del Desierto. Estas condiciones hacen que el camino sea de uso exclusivamente turístico o de Tránsito Vecinal Fronterizo. La idea de esta integración ya se encuentra plasmada en la planificación de la extensión de la RP41 desde la margen norte del Lago del Desierto para alcanzar el paraje Candelario Mancilla y de allí conectar con Villa O'Higgins. En la actualidad ya se realiza la oferta turística de manera binacional con la propuesta de La Huella de Los Glaciares.

La pavimentación de la ruta, en relación con la integración de los circuitos turísticos binacionales en ambas micro-regiones, puede ser positiva en la medida que atraerá mayor movimiento entre ambas localidades, mejorando el atractivo, pero teniendo en cuenta que del lado chileno se trata del punto culminante de la Carretera Austral y del lado argentino, del punto de acceso más al sur desde Chile a la Ruta Nacional 40, puede dar lugar a la generación de presiones para habilitar el tránsito no solo vecinal fronterizo, que es valorado positivamente, sino fundamentalmente del transporte de cargas internacional, convirtiendo al Valle del Río de las Vueltas en un tramo alternativo del Corredor Cordillerano binacional y alterando fuertemente la vocación turística del valle.

### ***El escenario de contrastación***

Un escenario de contrastación respecto al esquema esbozado en el escenario tendencial pasa por los resultados que se podrían obtener teniendo en cuenta el manejo integrado de los recursos y el respeto por el ambiente natural con las menores afectaciones directamente ocasionadas por la pavimentación de la ruta.



En este escenario se impone: la necesidad de establecer mayores regulaciones determinando la capacidad de carga de la comarca, determinar las condiciones para la realización de diferentes actividades y para el asentamiento de población y de establecer políticas y planes de ordenamiento del territorio.

El presente Estudio de Impacto Ambiental trata sobre la construcción de una obra vial por lo que, exceden al objetivo del mismo algunos aspectos que están relacionados a las externalidades positivas o negativas de la obra. Por ello es altamente recomendable la realización de un Plan de Desarrollo y Planificación para la Región, así como también finalizar el Plan de Manejo de la Reserva Provincial Lago del Desierto, teniendo en cuenta el contexto en el que se realiza. Un contexto que pareciera hará colisionar los objetivos de desarrollo económico de la comarca con los objetivos conservacionistas que se espera que se respeten para el mantenimiento y sostenimiento en el tiempo, de los atributos de la región que le otorgan su valor único.

### ***Bibliografía***

**Administración de Parques Nacionales (2019).** *“Plan de Gestión Parque Nacional Los Glaciares, Patrimonio Natural de la Humanidad”*.

**Ampuero, C. (2012).** *“Evolución del Índice de Masculinidad en el Departamento de Lago Argentino, Provincia de Santa Cruz, Patagonia Austral Argentina (1947 – 2010)”*. GEOUSAL - Revista Científica de Geografía - Facultad de Historia, Geografía y Turismo Universidad del Salvador. Año VII N° 12.

**Ampuero, C.; Cáceres, A. P.; Frias, P.; Sáenz, J. L.; Triviño, G. (2014).** *“Percepción de problemas urbanos de El Calafate, Santa Cruz, Argentina”*. Contribuciones Científicas. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA. Vol. 26. Buenos Aires.

**Cáceres, A. P.; Ampuero, C. (2016).** *“Informe Socioeconómico Auditoría Ambiental Inicial Tendido de fibra óptica – última milla – fibra hasta el hogar/ El Chaltén, Santa Cruz. Cooperativa de Teléfonos de El Calafate”*. Unidad de Estudios Ambientales. Universidad Nacional de la Patagonia Austral - Unidad Académica Río Gallegos.

**CIEFAP - CAP (2018).** *“Plan de gestión Reserva Provincial Lago del Desierto”*.

**Cuadra, D. (2013).** *“La dinámica socioambiental en Santa Cruz: extracto de la tesis doctoral”*. Moglia ediciones. Machagai.

**Diario Ahora Calafate.** *“Así será la ampliación del Puesto Sanitario de El Chaltén”*. 14/10/2020. <https://ahoracalafate.com.ar/contenido/2942/asi-sera-la-ampliacion-del-puesto-sanitario-de-el-chalten>

**Diario Ahora Calafate.** *“Problemática Habitacional. Nueva manifestación en El Chaltén.”* 03/06/2020. <https://ahoracalafate.com.ar/contenido/685/problematica-habitacional-nueva-manifestacion-en-el-chalten>

**El Diario Ar.** *“La vida en casillas rodantes y terrenos tomados de los habitantes de El Chaltén, el lado B del destino turístico de moda”*. 20/02/2022.

[https://www.eldiarioar.com/economia/vida-casillas-rodantes-terrenos-tomados-habitantes-chalten-lado-b-destino-turistico-moda\\_129\\_8762050.html](https://www.eldiarioar.com/economia/vida-casillas-rodantes-terrenos-tomados-habitantes-chalten-lado-b-destino-turistico-moda_129_8762050.html)

**Encuentro vecinal (2020).** Informe Crisis Habitacional. El Chaltén, Santa Cruz.

**Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, República Argentina (2020).** Se consolida la "Huella de Glaciares". <https://www.argentina.gob.ar/noticias/se-consolida-la-huella-de-glaciares#:~:text=HUELLA%20DE%20GLACIARES%20es%20el,O%C2%B4Higgins%20en%20Chile%2C> 04 de agosto de 2020

**Norambuena M.; Ampuero, C. (2011).** *“La región cordillerana de Santa Cruz y su dinámica sociodemográfica como transformadora del espacio. El caso de El Calafate y El Chaltén”*. En Actas de las VIII Jornadas Patagónicas de Geografía: Organización espacial y social: desafíos de la Geografía actual. - 1a ed. - Departamento de Geografía, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Comodoro Rivadavia.

**Ordenanza N° 017/16** *“Proyecto de Reserva Natural Urbana “La Lagunita” y “Ribera del Río de las Vueltas”*. Honorable Concejo Deliberante de la Municipalidad de El Chaltén.

**Picone, S. (2019).** *“Diagnóstico Comunitario Participativo, El Chaltén 2018”*. Informe final realizado en el marco del plan doctoral de investigación-acción participativa titulado “La configuración del espacio geográfico por el turismo: sustentabilidad y territorios en la Alta Cuenca del río Santa Cruz”.

**Schinelli, D.; Vacca, C.; Antola, A.; Agulla, A.; Santich, F.; Blasco, D. (2015).** *“El turismo en Santa Cruz y su contribución al desarrollo provincial. caracterización del empleo turístico en su epicentro”*. En Vacca, C. y Schinelli, D. (comp.): La diversificación productiva en Santa Cruz para la superación del modelo rentista. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Río Gallegos.

**Schweizer, A.; Cáceres, A.; Díaz, B. (2005).** *“Informe Eje Regional Socioeconómico Estudio de Impacto Ambiental Pavimentación de la Ruta 23, tramo El Chaltén - Lago del Desierto”*. Unidad de Estudios Ambientales. Universidad Nacional de la Patagonia Austral - Unidad Académica Río Gallegos.

**Winfo.com.ar.** *“El Chaltén: Por la crisis habitacional se multiplican las «casas trineo».”* 15/08/2020. <https://winfo.com.ar/el-chalten/2020/08/el-chalten-por-la-crisis-habitacional-se-multiplican-las-casas-trineo>

**Winfo.com.ar.** *“En vísperas de un nuevo aniversario, los vecinos que hace años esperan por un terreno se manifestarán en el acceso al pueblo”*. 08/10/2021 <https://winfo.com.ar/politica/2021/10/en-visperas-de-un-nuevo-aniversario-los-vecinos-que-hace-anos-esperan-por-un-terreno-se-manifestaran-en-el-acceso-al-pueblo/>

**Páginas web consultadas**

Administración General de Vialidad Provincial, Provincia de Santa Cruz.  
<https://www.agvp.gob.ar/>

Consejo Provincial de Educación, Provincia de Santa Cruz.  
<https://educacionsantacruz.gov.ar/>

Encuentro Ciudadano El Chaltén, Santa Cruz.  
<https://www.facebook.com/encuentrovecinalchalten/>

Instituto Geográfico Nacional, República Argentina. <https://www.ign.gob.ar/>

Instituto Nacional de Estadística y Censos, República Argentina - INDEC.  
<https://www.indec.gob.ar/>

Instituto Superior de Enseñanza Técnica, Provincia de Santa Cruz.  
<https://inset.edu.ar/>

Los Huemules. <https://www.loshuemules.com.ar/ubicacion/>

Ministerio de Cultura de la Nación, República Argentina.  
<https://www.argentina.gob.ar/noticias/fiesta-nacional-del-trekking>

Municipalidad de El Chaltén, Provincia de Santa Cruz. <https://elchalten.com/>

Parque Nacional Los Glaciares. Administración de Parques Nacionales.  
<https://www.argentina.gob.ar/parquesnacionales/losglaciares>

Universidad Nacional de la Patagonia Austral. <https://www.unpa.edu.ar/>

#### 4. UNIDADES FISIOGRÁFICAS

El área en la cual se ha planteado la traza a pavimentar de la Ruta Provincial RP41 en el tramo ubicado entre la localidad de El Chaltén y Lago del Desierto, se localiza dentro de la unidad Cordillera Patagónica Austral (ver Anexo cartográfico). Desde el punto de vista fisiográfico, dicha unidad se extiende desde la región del lago Nahuel Huapi (41° LS) hasta el estrecho de Magallanes (53° LS), con una orientación N – S. A la latitud del área de trabajo, presenta un ancho de unos 50 – 60 km y una altura promedio de 2.000 – 2.500 m aunque algunos cerros, como el Fitz Roy y el Torre, en el límite occidental del país, sobrepasan los 3.000. Las altas cumbres alternan con valles glaciarios y cuencas lacustres cuyas cotas más deprimidas se ubican próximas a 300 msnm. Hacia el E, las alturas disminuyen rápidamente y el paisaje adquiere el aspecto mesetiforme de la Patagonia extraandina.

##### ***Geología***

Desde el punto de vista geológico, la Cordillera Patagónica Austral constituye una unidad integrada mayormente por un núcleo de rocas paleozoicas, al que se superponen rocas volcánicas, sedimentarias y metasedimentarias del Jurásico, Cretácico y Cenozoico. El conjunto se halla intruido por cuerpos ígneos de edad meso-cenozoica (Ricardi y Roller, 1980).

En el área de trabajo afloran dos unidades geológicas principales (Figura 1). Una primera formada por vulcanitas de arco y retroarco (dacitas, riolitas, andesitas, ignimbritas y tobas) de edad Jurásico superior – Cretácico inferior, que fueron denominadas Complejo El Quemado y una segunda, formada por basaltos olivínicos del paleógeno (Formación El Matrero y otros) (Panza, Sacomani y Cobos, 2002). Estas unidades constituyen el sustrato que, durante el Cuaternario, fue modelado por los distintos eventos glaciarios (Figura 2).

El avance de los glaciares de descarga que se extienden desde el Campo de Hielo Continental Patagónico excavó los valles preexistentes y dejó importantes depósitos de materiales, los que se evidencian en las zonas bajas del paisaje. En las laderas, a lo largo de la ruta, aparecen numerosos depósitos de till, en tanto que los sedimentos más finos (drift estratificado), vinculados con procesos glacifluviales y glacialacustres, forman las planicies que ocupan el piso del valle por el que discurre el río de las Vueltas (Figura 3). Sedimentos fluviales recientes forman el lecho actual de los ríos de la zona (Figura 4).

La traza del camino propuesto, en su mayor extensión se ubica en el piso del valle del río de las Vueltas, a lo largo de la planicie fluvioglacial, en su margen izquierda. En los lugares donde el río discurre próximo a la ladera, el camino existente se aproxima a esta o asciende por ella. En numerosos sectores, el trazado del camino ha requerido modificar los afloramientos rocosos (mediante el uso de explosivos) o cortar los depósitos morénicos. En algunos lugares estas acciones han provocado la inestabilidad de las laderas y el desarrollo de procesos de remoción en masa (Figura 6)





## **Suelos**

En general los suelos en la zona tienden a presentar perfiles escasamente desarrollados, con altos contenidos de materia orgánica en relación a los presentes en los suelos extrandinos. Existen no obstante importantes diferencias a escala local, fundamentalmente según la pendiente, la altitud y la edad de las geoformas (Siragusa, 1993).

En laderas con pendientes pronunciadas (5 a 30%) el desarrollo de los suelos se encuentra limitado. Cuando se desarrollan bajo la cobertura del bosque presentan horizontes superficiales orgánicos y muy ácidos, en ocasiones asociados a materiales de naturaleza volcánica (Riccardi y Rolleri, 1980). En estos suelos la combinación de climas údicos y críicos, sectores bien drenados en terrenos ondulados o de media ladera y pendientes más suaves permiten la diferenciación de diversos horizontes pedogenéticos en el perfil (Villegas et al., 2003). Hacia las porciones medias-altas de las laderas las pendientes se hacen más pronunciadas y los suelos menos desarrollados, con menor contenido de materia orgánica, menor saturación de bases y menor profundidad. Estos suelos se desarrollan sobre materiales de origen piroclástico del Holoceno depositados sobre la roca o sobre depósitos glaciafluviales anteriores (Del Valle et al., 2002). Se presentan en general fuertes pendientes, una escasa cobertura detrítica y un dominio de procesos morfogenéticos, en detrimento de pedogenéticos, como la erosión hídrica, la remoción en masa, el flujo de detritos y el crioclastismo, originando suelos escasamente desarrollados como Entisoles e Inceptisoles (Villegas et al., 2003).

Las planicies bajas presentan ligeras pendientes que favorecen el hidromorfismo dando lugar a mallines, caracterizados por un drenaje deficiente y altos contenidos de materia orgánica a profundidad variable. No obstante, las reducidas velocidades de flujo, la dinámica hídrica existe y así es posible la instalación de bosquetes de Ñire, los cuales tienden a desaparecer y ser progresivamente reemplazados por densos pastizales cuando el drenaje es impedido completamente. Los suelos son fundamentalmente Histosoles en los que predominan procesos de humificación, calcificación y andolización (Villegas et al., 2003). Finalmente, en las terrazas fluviales se encuentran suelos un tanto más desarrollados, al representar unidades más antiguas y con una menor actividad geomórfica actual.

## **Riesgo erosivo**

En la sección bajo estudio se presentan amplias superficies con fuertes pendientes asociadas a una densa cobertura vegetal. La predominancia de una morfología que facilita la rápida concentración del agua, la presencia de suelos fácilmente erosionables, el escaso desarrollo del drenaje y el clima representa un importante riesgo combinado de erosión hídrica potencial.

No es posible en la actualidad realizar estimaciones certeras acerca de la pérdida actual o potencial de suelos, como así tampoco estimar el impacto puntual de las intervenciones humanas en la región debido a la completa ausencia de antecedentes cuantitativos e información de base. Algunas aproximaciones preliminares, como el ensayo del método USLE permiten diferenciar zonas de

mayor o menor riesgo relativo. Si bien esta información debe manejarse con extrema cautela por el nivel de supuestos involucrados, permite formar una idea acerca de la distribución de zonas de riesgo erosivo potencial.

La mayor proporción del área atravesada por el camino de penetración (ex ruta 23) (aproximadamente 60% sobre la base de una franja de 400 metros a cada lado del camino y a lo largo de toda su extensión) presenta un potencial actual de erosión bajo, con valores teóricos estimados por debajo de 4,5 ton/ha/año. Hasta un 87% de la superficie se encontraría dentro de un rango moderado según las escasas referencias disponibles en Argentina (<10,0 ton/ha/año) y el remanente de superficie, mayormente concentrado al Norte de la laguna Cóndor y hasta el TR Puesto Rodríguez, presentaría los mayores riesgos relativos (10 a 20 ton/ha/año).

Los valores mencionados sirven como una referencia según los valores y atributos de las coberturas actuales. La pavimentación del camino disminuye significativamente estos valores al tratarse de una capa protectora de las capas de suelo por debajo. Sin embargo, los valores también podrían incrementarse notablemente a partir de la remoción de la cobertura vegetal de suelo y dosel con una apertura excesiva del ancho de vía.

Es posible inferir la existencia de importantes riesgos de erosión hídrica en las unidades hidrológicas por las que atraviesa el trazado de la RP41, en especial en la sección que va desde el río Eléctrico y hacia el norte, aunque no estrictamente asociada a la obra concreta de pavimentación siempre que esta se aparte lo menos posible del actual trazado. Independientemente de la erosión puntual que se provoque durante las operaciones de movimiento de suelos a lo largo de la traza y previo a las tareas de pavimentación (lo cual es esperable en una obra de esta naturaleza), no existen argumentos que permitan suponer fenómenos de erosión posterior a lo largo de éste y una vez finalizada la obra, cuando menos en niveles superiores a los que representa la actual cobertura de la ruta (ripió consolidado). La estricta conservación del dosel forestal juega un importante rol protector en este sentido.

### ***Procesos geomorfológicos actuantes en el presente***

Actualmente, los principales procesos geomorfológicos que actúan en la zona son los glaciales, fluvioglaciales, fluviales y de remoción en masa y antrópicos.

Los primeros tienen lugar en las cabeceras de las cuencas donde se localizan las lenguas glaciarias que descienden del campo de hielo continental y los glaciares de circo.

Su acción directa no se manifiesta sobre la traza del camino, pero influye en el comportamiento hidrológico de los cursos tributarios del río de las Vueltas (procesos fluvioglaciales). No obstante, como en su mayoría poseen un lago que regula su caudal, no serían esperables alteraciones muy grandes en su régimen, con la excepción de eventos climáticos extraordinarios u eventos súbitos por descalces de laderas en zonas de lagos glaciarios (Tarns)



El principal cuerpo de agua léntico, en la zona es el Lago del Desierto. Mientras que el río De Las Vueltas se constituye en el principal colector del valle. Por lo cual los procesos fluviales son los que modelan el paisaje en el piso del valle en la actualidad. Estos procesos responden a los aspectos morfométricos de las cuencas (área, pendiente), a la litología, al clima (fundamentalmente precipitaciones) y al régimen hidrológico. Como resultado de estos factores, los ríos presentan un comportamiento particular que se traduce en un tipo de diseño, en su capacidad de transporte de la carga sedimentaria (cantidad de sedimentos y tamaño máximo de bloques que puede transportar), en la amplitud de la planicie de inundación y en las numerosas geoformas que la integran.

En las desembocaduras de algunos tributarios del río de las Vueltas, particularmente los ubicados al norte de la laguna Cóndor en la ladera occidental, se localizan abanicos aluviales formados por la sedimentación del acarreo fluvial y que denotan el gran poder de transporte de estos tributarios.

**Figura 2** Vista general del paisaje formado por afloramientos rocosos y modelado principalmente por la acción glaciaria.



**Figura 3.** Sedimentos glaciarios a la vera del camino. En la foto izquierda se observan depósitos de till, integrados por materiales no seleccionados de diversos tamaños, entre los que destacan grandes bloques que pueden precipitar sobre el camino. A la derecha, drift estratificado, producto del acarreo fluvio-glacial.



Los procesos de remoción en masa (movimientos de las partículas pendiente abajo por acción de la fuerza de gravedad), se manifiestan de diferente manera a lo largo de la traza del camino. Según la litología, se ha podido observar la caída de bloques integrantes del till sobre el camino, como así mismo el desmoronamiento de grandes masas de tierra y roca sobre las laderas. La edad de estos últimos deslizamientos no ha podido determinarse, pero se suponen “actuales” (post-glaciales) en tanto han derribado ejemplares del bosque nativo. En muchos lugares estos depósitos han sido revegetados naturalmente (Figuras 6 y 7). Para algunos árboles se ha estimado una edad de 150 años (com. pers. Ing. Monelos). Este dato hace suponer que estos movimientos de tierra se han producido en tiempos históricos y que, ante eventuales alteraciones en las condiciones de estabilidad de la cuenca, pueden repetirse.



**Figura 4.** Depósitos aluviales en planicie de inundación.



**Figura 5.** Deslizamientos provocados por la desestabilización de laderas.





Los procesos de remoción en masa se ven favorecidos por la poca cohesión de los sedimentos glaciarios y las condiciones climáticas propicias, tales como abundantes precipitaciones y congelamiento invernal del agua del sustrato. La remoción de ejemplares arbóreos puede también favorecer su desarrollo.

**Figura 6.** Vista general y detalle (derecha) del material desmoronado, integrado por grandes bloques que han destruido ejemplares del bosque original. La vegetación se ha regenerado parcialmente sobre los derrubios.



**Figura 7.** Desmoronamientos basálticos parcialmente colonizados por vegetación.



En cuanto al nivel de peligrosidad que presenta el área según la frecuencia e intensidad de los procesos geomorfológicos que actúan, Lapido y Pereyra (2002) jerarquizan a la unidad “relieve poligenético cordillerano” (unidad que incluye el área de estudio) como “alta”, destacando que los procesos de erosión hídrica y los de remoción en masa presentan el riesgo mayor, a los que le otorgan el índice 5 (muy alta) y 4 (alta), respectivamente. Con magnitud de orden 3 (moderada) jerarquizan al riesgo de inundación, la deposición de cenizas y la degradación de los suelos. La zona también presenta riesgo sísmico moderado, según la clasificación elaborada por el INPRES.

### ***Unidades de Paisajes***

Dentro del ambiente cordillerano ya mencionado pueden distinguirse diferentes unidades fisiográficas. Éstas pueden delimitarse a partir diversos componentes del sistema natural, entre los que pueden mencionarse el sustrato (roca o sedimentos), el relieve, la disponibilidad de agua y el tipo de vegetación. Producto de la interrelación de estos elementos, cada unidad presenta características particulares como así también se ve afectada de un modo específico por los procesos que afectan al sistema, principalmente aquellos hidrológicos y geomorfológicos. La acción del hombre en cada sistema también genera cambios específicos según la intensidad de la intervención y la vulnerabilidad de cada sistema fisiográfico.

Para el área de estudio, se han definido las siguientes unidades: (Ver mapa Unidades de Paisajes Naturales):

- Valle fluvio-glacial principal (Río de las Vueltas)
- Laderas
- Piso de valle
- Valles tributarios
- Humedales
- Cuerpos de agua
- Pantanos y mallines

#### **Valle fluvio-glacial principal**

Comprende el valle del Río de las Vueltas, que posee una longitud aproximada de 42 km. En su cabecera se ubica el Lago del Desierto, donde se localizan las nacientes del mencionado curso de agua.

El valle fue modelado por la erosión glaciaria durante el Pleistoceno. Producto de este proceso, el antiguo valle fluvial fue ensanchado y profundizado, adquiriendo el típico perfil transversal en U de una artesa glaciaria (Figura 8). El perfil longitudinal presenta una serie de cubetas que actualmente forman lagos y lagunas, entre los que se destacan el Lago del Desierto y las lagunas Cóndor y La Pava.

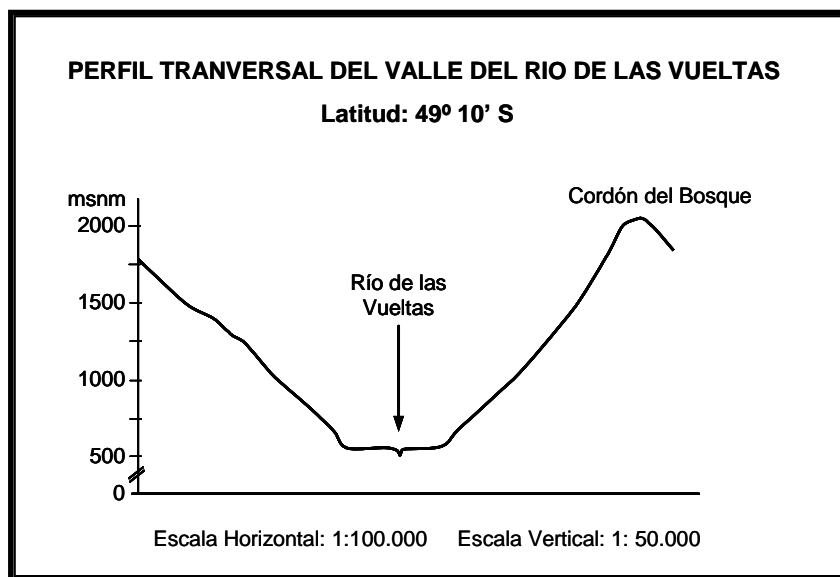
## Laderas

Las laderas del valle principal están conformadas por afloramientos rocosos de diferente constitución litológica y edad, a los que se suman depósitos morrénicos adosados a las paredes del valle (“morenas laterales”), conformados por materiales poco consolidados, de gran inestabilidad geomorfológica cuando son intervenidos.

En su mayoría, y hasta el límite altitudinal de crecimiento de la vegetación (aproximadamente los 1000 m), las laderas se encuentran cubiertas por bosque de *Nothofagus*, que cumple una función protectora (ver capítulo referido a la descripción de vegetación). Luego se desarrolla un pastizal de altura hasta que a cotas aproximadas a los 1750 – 2000 m, las cumbres se encuentran cubiertas por glaciares (Figura 9).

Desde el punto de vista escénico, esta unidad es de gran belleza.

**Figura 8.** Sección transversal del valle del río de las Vueltas.



## Piso de valle

El piso de valle está integrado por dos niveles topográficos: el superior, conformado por la antigua planicie fluvio-glacial, modelada durante los procesos de deglaciación y por donde ha sido diseñada la traza de la ruta en su mayor parte; y el nivel inferior, profundizado por el cauce actual, integrado por la llanura aluvial. La diferencia topográfica entre ambos niveles marca un suave escalón. Ambas geformas están constituidas por depósitos de gravas, limos y arcillas transportados en los diferentes ciclos climáticos por el río.

La amplitud del piso de valle permite que el río presente un diseño divagante, que varía de meandroso a anastomosado en distintos sectores. El tramo superior a medio, desde sus nacientes hasta su confluencia con el río Eléctrico posee diseño meandroso, en tanto que aguas abajo, hasta la confluencia con el río Fitz Roy se desarrolla un diseño anastomosado (Figura 10). Estas fluctuaciones se vinculan con



la interrelación de diferentes factores, tales como gradiente, caudal y carga sedimentaria. En general, el primero requiere condiciones de caudal elevado, bajo gradiente y carga del lecho pequeña y fina, en tanto que para que se desarrolle un diseño de tipo distributivo (donde el río se separa en diferentes cursos que delimitan islas (“barras”) se requieren condiciones de alta carga sedimentaria, alto caudal, gradiente moderado a alto y cauces poco profundos.

La llanura aluvial o “planicie de inundación” es el lugar que potencialmente ocupa el río ante eventos de creciente, razón por la cual no se debería hacer ocupación con obras de carácter permanente en esta geoforma. Los depósitos de gravas allí presentes (barras longitudinales o transversales) cumplen la función de amortiguar la capacidad erosiva del río, en tanto que la energía cinética disponible se consume parcialmente en el transporte de los sedimentos. Debido a ello, debe actuarse muy cuidadosamente si se pretende obtener materiales de cantera de estas formas del paisaje, en tanto se alteran las condiciones de equilibrio y pueden desencadenarse procesos erosivos intensos aguas debajo de la explotación.

**Figura 9:** Vista general de las laderas. Puede observarse la distribución por pisos altitudinales de la vegetación y las rocas expuestas que marcan la zona que se cubre de nieve durante el invierno.



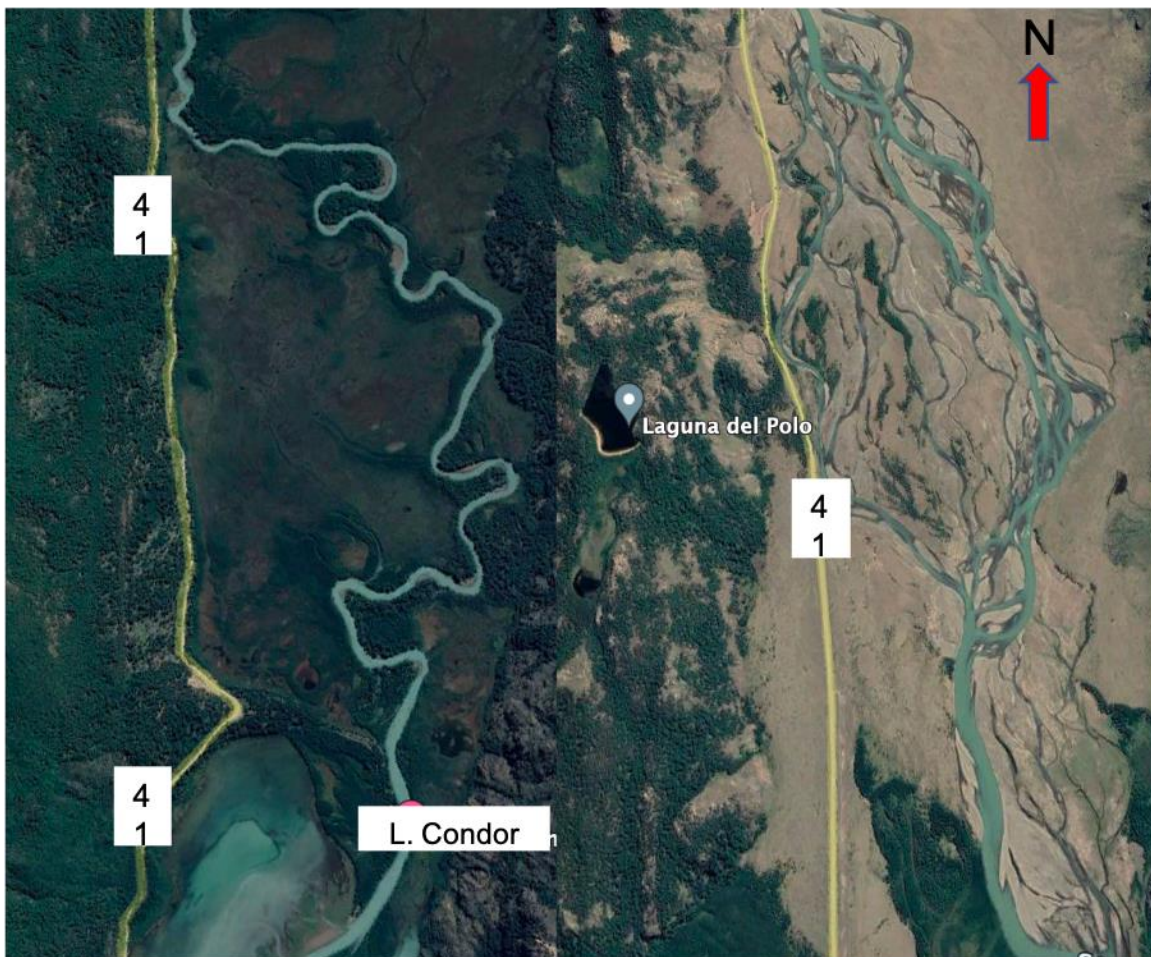
### Valles tributarios

Esta unidad se encuentra integrada por las cuencas que aportan sus aguas al río de las Vueltas. Comparten las características fisiográficas descritas para el valle principal, aunque con pendientes más elevadas. La longitud de los cursos



provenientes de la vertiente occidental varía entre 5 y 10 km, en tanto que el río del Bosque, principal tributario de la margen oriental, se extiende a lo largo de 15.5 km aproximadamente. En su mayoría, estas cuencas poseen una lengua glaciar en su cabecera, cuyo frente desemboca en un cuerpo de agua. Estos lagos se encuentran endicados por morenas terminales o de retroceso (posiblemente acumuladas durante la pequeña edad del hielo), las cuales evidencian posiciones topográficas más bajas de los glaciares en el pasado. En la Figura 11 se presenta el perfil transversal típico de estos valles.

**Figura 10:** Recorte Imagen Google Earth del cauce del río de las Vueltas. En el tramo superior (izq.), el agua escurre por un único cauce de diseño meandroso; en tanto que en el tramo inferior (derecha) lo hace siguiendo un diseño entrelazado y anastomosado.



**Figura 11:** En segundo plano, perfil transversal de un valle secundario.



## Humedales

Dentro de este ítem se incluye a la gran cantidad de cuerpos de agua, de diferentes dimensiones, presentes en el área de trabajo. Cuando éstos son someros, el bajo espesor del agua admite la colonización vegetal, originándose mallines y pantanos, en los que coexisten especies hidrófitas, gramíneas y ñires en diferente proporción y con distinto grado de desarrollo. Como resultado, se generan variedad de ecosistemas muy húmedos, que ofrecen condiciones de hábitat particulares a la fauna silvestre.

## Cuerpos de agua

En esta categoría se incluyen los lagos y lagunas mayores existentes en el área, entre las que se encuentran el Lago del Desierto, con una superficie de 12 km<sup>2</sup> y las lagunas Cóndor (140 ha) y La Pava (18 ha), (Figura 12) y cuerpos menores sin nombre en el piso del valle principal; en tanto que en las cuencas tributarias se mencionan los lagos Milodón, Rosa, del Diablo, Azul, Eléctrico, Piedras Blancas, Sucia y Torre. También se citan las lagunas Madre, Hija, Nieta y Capri.

En general, el origen de estos cuerpos de agua responde a procesos de exaración glaciaria, mediante el cual se generan cubetas en el fondo de las artesas. Lagunas menores se localizan, asimismo, en depresiones intermorénicas, tales



como los pequeños cuerpos de agua localizados en la margen derecha del río, entre los valles de los ríos Fitz Roy y Blanco.

**Figura 12.** Imagen satelital de la laguna Cónдор, donde puede observarse la formación incipiente de un delta en su margen oriental



### Mallines y pantanos

Aparecen frecuentemente a lo largo de la traza de la RP41. Ocupan parcialmente las planicies de inundación y se han desarrollado asimismo en lagunas someras o bordes de cuerpos de agua mayores, con diferentes características ecológicas. En general, puede distinguirse entre “mallines” (o vegas), definidos como pastizales húmedos en los que predominan pastos y céspedes muy verdes y densos, con zonas débilmente anegadas y “pantanos”, en los que la presencia de agua es más abundante y en algunos casos presentes condiciones anaeróbicas y abundante presencia de quelatos orgánicos (Figura 13).

En cuanto a estos ecosistemas Collantes y Faggi (1999) comentan que “desde el punto de vista de la conservación, son hábitats muy importantes que se deben preservar ya que constituyen un refugio para la avifauna. Debido a su alta productividad forrajera, muchas de estas comunidades, dominadas por gramíneas y ciperáceas, son usadas también intensivamente por el ganado...”

**Figura 13.** Humedales de distintas características localizados en el área de estudio. Donde el agua es somera, se han desarrollado ecosistemas de mallines y pantanos, con cobertura vegetal integrada por juncos, ciperáceas, gramíneas, e, incluso, ejemplares de ñires de bajo porte.



### ***Valoración Escénica del Paisaje***

Las metodologías de valoración escénica del paisaje tratan de jerarquizar los paisajes según la percepción que el ser humano posee de la belleza. Esta percepción varía de acuerdo a múltiples aspectos, entre ellos psicológicos, culturales, edad, sexo de los grupos considerados.

Las metodologías que se utilizan frecuentemente para realizar esta evaluación analizan dos aspectos: 1) los componentes del paisaje; y 2) la respuesta de las personas al escenario (Cooke y Doornkamp, 1974). En cuanto al primero

mencionado, los siguientes son algunos de los parámetros más relevantes durante la valoración de la belleza de un paisaje:

- variedad de colores y tonalidades
- desniveles topográficos
- calidad y tonalidad del agua
- aromas
- diversidad biológica
- condiciones y uso del suelo
- evidencias de polución
- aspectos singulares del paisaje (del ambiente natural o cultural).

De la aplicación de las matrices de valoración de este primer aspecto (BLM, 1980), **surge que la zona en general presenta una gran calidad escénica, la que puede estropearse significativamente si las modificaciones humanas no resultan armoniosas con el entorno.** Esta alta calidad escénica está conformada no solo por formas del terreno particularmente significativas, como los Cerros Fitz Roy y Torre entre otros, así como los glaciares, sino también por la diversidad biológica presente en el lugar, donde pueden destacar especies raras o ejemplares muy vistosos (por ejemplo, árboles de gran edad y porte; variedad de avifauna, huemules).

La belleza de un paisaje constituye un importante recurso natural, cuya explotación como recurso turístico requiere la imperiosa necesidad de la conservación de dichas cualidades escénicas. De allí la importancia que gobiernos y comunidades aúnen esfuerzos para que la acción antrópica en estos ambientes, excepcionalmente bellos, conserven intactas sus cualidades escénicas.

Desde esta concepción, la traza de caminos resulta muy significativa, en tanto permite el acceso de los visitantes a dichas regiones. Las obras deben realizarse bajo la consigna de alterar lo menor posible el ambiente, realizando, asimismo, los miradores naturales que presenta en entorno. Un punto significativo se encuentra por ejemplo en el tramo de la traza comprendido entre los ríos Blanco y Eléctrico, desde donde pueden observarse los picos antes mencionados (Figura 14).



**Figura 14.** Vista de los Cerros Fitz Roy y Poincenot desde el tramo de la traza ubicado entre los ríos Blanco y Eléctrico.



### ***Bibliografía***

- Balbi, A., Bedmar, J., Kaufman, J., Oliva, J., Villegas, D. 2019:** Estudio de Peligrosidad Geológica de la Localidad de El Chaltén y de Procesos de Remoción en Masa de la Ladera Norte del Cerro Solo, Provincia de Santa Cruz. SEGEMAR.
- Collantes, M y Faggi A.M. 1999:** Los humedales del sur de Sudamérica. En: Malvares, A.I. (Ed). Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. UNESCO. Uruguay: 15-25.
- Cook R y Doornkam J.C; 1974.** Geomorphology in environmental management. Carendon Press. Oxford.
- Giacosa, R. Fracchia, R., Heredia, C., Pereyra, F. 2013:** Hoja Geológica El Chaltén 4472-IV y 4975-IV. SEGEMAR. IGRM. Buenos Aires.
- Lapido, O y Pereyra, F. 2002.** Riesgos geológicos. En M.H. Haller (Ed). Geología y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio del XV Congreso Geológico Argentino. El Calafate, VI:831-845.

**Nulló F, Proserpio C. y Ramos va. 1978.** Estratigrafía y tectónica de la vertiente este del Hielo Continental Patagónico, Argentina-Chile. Actas VII° Congreso Geológico Argentino, Neuquén (1): 455-470.

**Nulló F.E, Prosepi, C.A y Nulló, B.G. 1981.** El Cretácico de la Cuenca Austral entre el Lago San Martín y Río Turbio. En Volkeimer y Musacchio (Eds). Cuencas sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur; 1, pp. 181-220. Buenos Aires.

**Panza J.L, Sacomani L y Cobos J.C. 2002.** Mapa geológico de la Provincia de Santa Cruz. Edición cartográfica preliminar. SEGEMAR. Buenos Aires.

**Parma, S.G. 1980.** Geología de la Península Cancha Rayada. Lago San Martín, Provincia de Santa Cruz. Trabajo Final de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (inédito). Buenos Aires.

**Riccardi, A.C y Rolleri, E.O. 1980.** Cordillera Patagónica Austral. En: "Geología Regional Argentina", Academia Nacional de Ciencias, Córdoba. Vol.II: 1173-1306.

**Riccardi, A.C. 1971.** Estratigrafía en el oriente de la Bahía de la Lancha, Lago San Martín, Santa Cruz, Argentina. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie-Geología); 7(61), pp. 245-318. La Plata.

**Siragusa, A. 1993.** Suelos. Anales Soc. Científica Argentina. Vol.223(1):109-111.

**Villegas, D.C., Pereyra, F.X, Irisarri, J.A y Ferrer, J.A. 2003.** Características del paisaje y génesis de suelos en el valle del río de las Vueltas, Provincia de Santa Cruz, Patagonia Austral. Actas XVII° Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. Puerto Madryn (Abril, 2002). 6p.

**Walker, J.P y Willgoose, G.R. 1999.** On the effect of digital elevation model accuracy on hidrology and geomorphology. Water Resources Research, 35(7): 2259-2268.

**Wenzens, G y Wenzens, E. 1998.** Late glacial and Holocene glacier advances in the area of Lago Viedma (Patagonia, Argentina). Zbl. Geol. Palaont. Teil I. 3-6:593-608.

**Wijesekera, S y Samarakoom, L. 2001.** Extraction of parameters and modelling soil erosion using gis in a grid environment. 22nd Asian Conf. Remote Sensing, 5–9 November, Singapore. 6p.



## 5. HIDROLOGÍA

### *Generalidades*

El presente capítulo intenta actualizar la información hídrica - climática existente en el área de trabajo y generar así conceptos que ayuden a definir o que permitan tomar decisiones al momento de la construcción de la obra. En el área de estudio no es posible contar con la totalidad de los datos necesarios para una buena modelación de las cuencas, en particular series estadísticas temporales continuas. En esos casos, se emplearán métodos y fórmulas semiempíricas de uso frecuente que ayuden a inferir con cierto grado de certeza los aspectos más relevantes de las características hidrológicas - geomorfológicas del entorno del proyecto.

La información que así se obtenga, tendrá carácter netamente teórico a efectos de caracterizar el escurrimiento superficial y encauzado pensando en un ambiente no intervenido en grado extremo y con las variaciones que el clima impone frente a las variaciones que se están observando a nivel de cambio climático. Se interpreta como ambiente no intervenido en gran magnitud a efectos de eliminar variables que están fuera de nuestro alcance. Aunque es importante resaltar que la zona ha estado largo tiempo con carga bovina y equina que ha introducido importantes modificaciones en los suelos de los bosques y pasturas de la región. Así como también la extracción de leña para calefacción y los incendios de bosques generados para la ampliación de pasturas, con seguridad han introducido variaciones en el comportamiento natural del escurrimiento superficial. Aun así, ante las dimensiones de las cuencas en análisis se estima que estos cambios no habrían modificado radicalmente las características hídricas de la zona.

El área de estudio ha sido definida a partir de los 33.75 km que atraviesa la traza de la RP41 desde El Chaltén al Lago del Desierto.

El relieve general de todo el entorno de trabajo es abrupto e irregular y la topografía del terreno donde se planificó la traza del camino es levemente ondulada. Este relieve, interceptado por cursos de agua variables y cubierto en parte por bosque, impone un tratamiento especial empleando detección remota. En este caso, se utilizó información satelital de Global Digital Elevation Map ver. 2 (GDEM 2) que tiene cobertura global y está disponible en forma libre (<http://earthexplorer.usgs.gov/>) y Alos Palsar de Alaska Satellite Facility (2006) (<http://earthdata.nasa.gov>; <https://vertex.daac.asf.alaska.edu>).

La resolución espacial de la primera es de 30 m y se encuentra en subescenas de 1° de latitud por 1° de longitud. El error horizontal promedio es menor a 5 m y el vertical promedio inferior a los 15 m. El segundo posee un pixel de 12.5 m (Hi-Res Terrain Corrected) y un error vertical de 10 m. El procesamiento fue realizado mediante software libre (SIG) en el que se delimitaron las cuencas, subcuencas y drenajes superficiales como así también un grupo de parámetros morfométricos.

Distintas imágenes satelitales gratuitas disponibles en la Web, con diferentes fechas de toma, fueron analizadas para entender el comportamiento de los glaciares y los ríos asociados a estos. Se debe tener en cuenta que los cuerpos de hielo se

encuentran entre los 670 y 3.100 m s.n.m. y tienen una altura media cercana a los 1.200 m s.n.m., con mayor concentración de hielo entre los 1.000 y 1.800 m s.n.m. Los manchones de nieve se ubican por debajo de los 2.500 m s.n.m. Esto permitió generar un mapa de retroceso de los mismos (figura 5). Para esto se emplearon cartas topográficas del IGM a escala 1:100.000 y el proyecto colaborativo Open Street Maps de licencia abierta de Bases de Datos.

### ***Hidrología superficial***

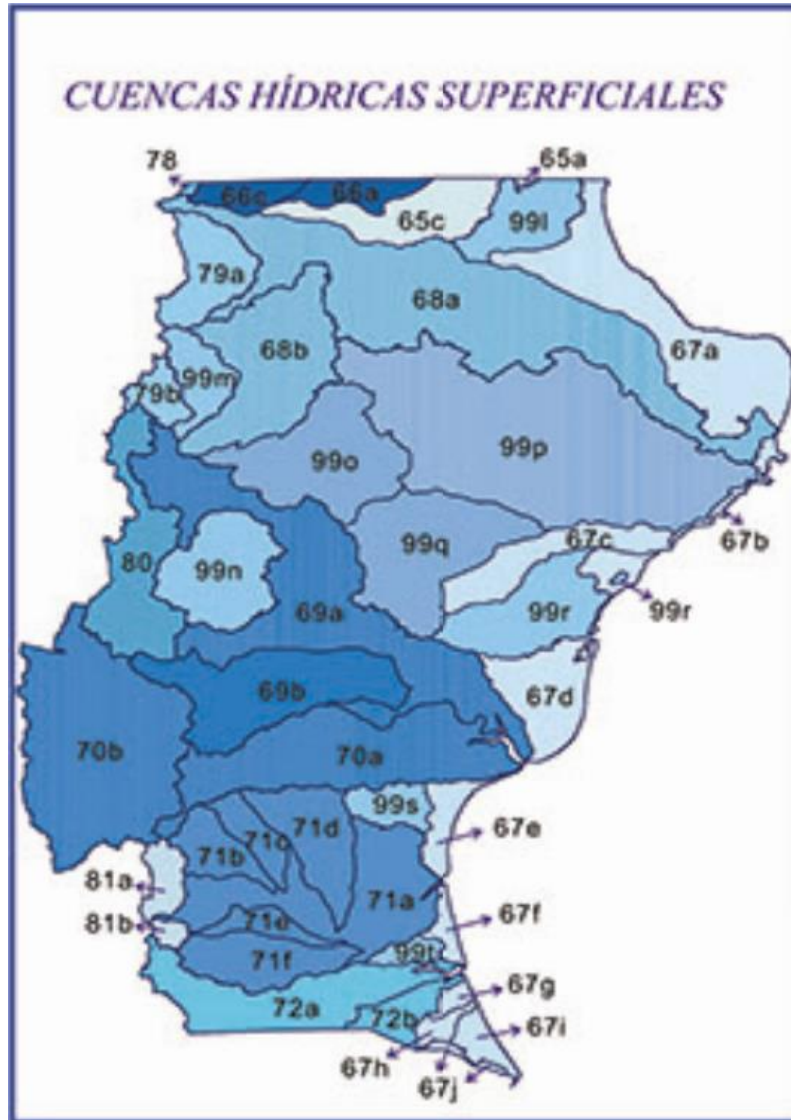
#### **Análisis de la cuenca**

La clasificación de cuencas esgrimida por la nación difiere de aquella que ha sido aprobada por la provincia recientemente. Se considera a esta última, como una actualización de la cartografía hídrica del territorio, reconociendo un número de unidades hídricas (UH) mayor respecto a la mencionada por el INCYTH (1982).

El sistema nacional de delineación y codificación vigente, propuesto en versiones tempranas del mapa nacional de cuencas (INCYTH, 1982), presenta un esquema básico de 100 unidades hidrográficas para todo el país, con algunas subdivisiones en la versión más reciente, publicado en el Atlas Digital de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina (SSRH, 2010). En este caso, el área de trabajo queda dentro de la denominada como Cuenca del río Santa Cruz – Cuenca N°70. (fig. N° 1)

Bajo esta denominación, la “Cuenca N° 70” comprende la cuenca del río Santa Cruz, ubicada en los departamentos de Lago Argentino y Corpen Aike entre los paralelos 48° 56’ y 50° 50’ de Latitud Sur y los meridianos 68° 33’ y 73° 35’ de longitud oeste, aproximadamente y posee una superficie de 29.685,91 km<sup>2</sup> (no incluye la cuenca del río Chico).

La Cuenca 70 Comprende las subcuencas del lago Viedma y del lago Argentino. La primera ocupa una superficie de 1.192 km<sup>2</sup> y recibe por su margen norte el aporte de los ríos Cangrejo, Blanco, Barrancas y de las Vueltas. Este último, nace en el lago del Desierto, y fluye alternativamente al sur y al sudeste, formando numerosos meandros. En su recorrido recibe el aporte de diversos cursos, entre los más destacados por margen derecha, los ríos Eléctrico y Fitz Roy (emisario de la laguna Torre) y, por margen izquierda, el río del Bosque.



**Figura1:** Cuencas hídricas superficiales de Santa Cruz (INCYTH. 1982). Cuenca 70 bajo el presente estudio.

En cuanto a la subcuenca del lago Argentino, esta tiene una longitud oeste-este de 65 km y un ancho de 25 km de norte a sur. Ocupa una superficie aproximada de 1.600 km<sup>2</sup> y su profundidad varía entre 35 m en la margen sur, hasta más de 300 m en la margen norte frente al cerro Avellaneda. Para más información, consultar la página Web oficial siguiente: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/70.pdf>.

De acuerdo al IANIGLIA, toda la cuenca del río Santa Cruz abarca una superficie de unos 29.700 km<sup>2</sup> (SSRH), pero para el inventario de glaciares, la cuenca considerada, abarca 12.417 km<sup>2</sup> y se divide en las siguientes subcuencas:

- Subcuenca ríos de las Vueltas y Túnel (1.412 km<sup>2</sup>)
- Subcuenca Lago Viedma (3.299 km<sup>2</sup>)
- Subcuenca Brazo Norte del Lago Argentino (3.288 km<sup>2</sup>)
- Subcuenca Brazo Sur del Lago Argentino y río Bote (4.612km<sup>2</sup>)

El sistema de delineación y codificación vigente propuesto por el INCYTH y recién expuesto, presenta limitaciones que no permiten su implementación práctica en la gestión de los recursos hídricos al no disponer de una metodología estandarizada que admita su replicabilidad a otras escalas. La falta de una técnica de agregación de unidades hidrográficas limita su utilización en la modelización de la dinámica superficial del agua superficial (Díaz. B., et al. 2018 y 2021).

Es por ello que la provincia desarrolló y adoptó un esquema de unidades hidrográficas (UH) en 5 niveles, cubriendo un rango de superficies compatibles con la cobertura territorial de diferentes escalas establecidas para la cartografía analógica oficial de la República Argentina por el Instituto Geográfico Nacional (IGM, 1946), (Tabla 1).

CIUH	IDENTIFICACIÓN	NII	ESCALA	COBERTURA
2	Región Hidrográfica (RH)	N1	1:250.000 – 1:500.000	11.335,1 – 52.571,6
4	Subregión Hidrográfica (SH)	N2	1:125.000 – 1:150.000	nd
6	Cuenca (CC)	N3	1:100.000 – 1:50.000	1.259,5 – 1.472,9
8	Subcuenca (SC)	N4	1:50.000 – 1:25.000	315,5 – 364,6
10	Microcuenca (MC)	N5	< 1:25.000	78,9 – 89,6

**Tabla 1.** Sistema de zonificación y codificación de unidades hidrográficas (UH) en relación a diferentes escalas cartográficas.

El nivel propuesto en la escala más grande (N5) se corresponde con UH de extensiones promedio hasta 89,6 km<sup>2</sup>, compatible con cartografía en escala 1:25.000; el siguiente nivel N4, posee extensiones hasta 364,6 km<sup>2</sup>; el N3 hasta 1.472,9 km<sup>2</sup>; el N2 hasta 11.335,1 km<sup>2</sup>, y, en la escala más pequeña (N1), compatible con cartografía en el rango de E 1:250.000 a 1:500.000, con coberturas superiores a los 11.335,1 km<sup>2</sup> (tabla 1) (Díaz. Boris., et al. 2021). La implementación de este método estandarizado para la delineación y codificación permitió la creación de 13 UH para la provincia, siendo la 09 UH la propia de este estudio y así generar información ecohidrológica en diferentes escalas espaciales (Figura 2).



**Figura 2:** Mapa de las cuencas hídricas de la provincia de Santa Cruz según lo propuesto por Diaz, et al. 2018 y 2021.



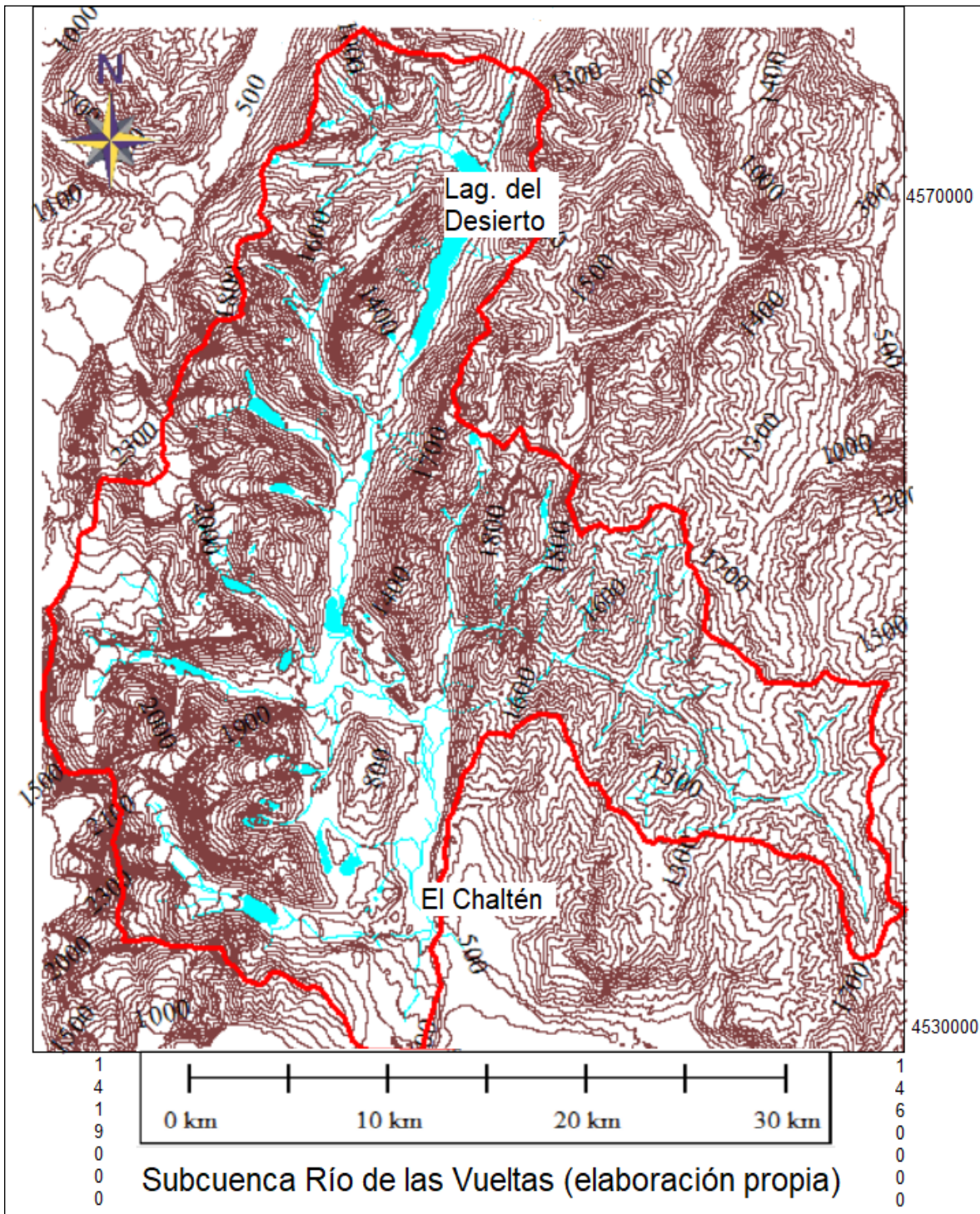


Figura 3: Mapa de la Subcuenca del río de las Vueltas



## Determinación de las subcuencas.

A partir de los modelos digitales de elevación y apoyado en las cartas topográficas editadas por el IGM y georreferenciadas, se delimitó la subcuenca del río de las Vueltas (Figura 3) y las microcuencas (Figura 4) involucradas en el área de trabajo y que desaguan en dicho río. Estos cuerpos de agua permanente y las lagunas asociadas corresponden a un régimen de alimentación fluvial, principalmente de tipo glacial y nivo pluvial.

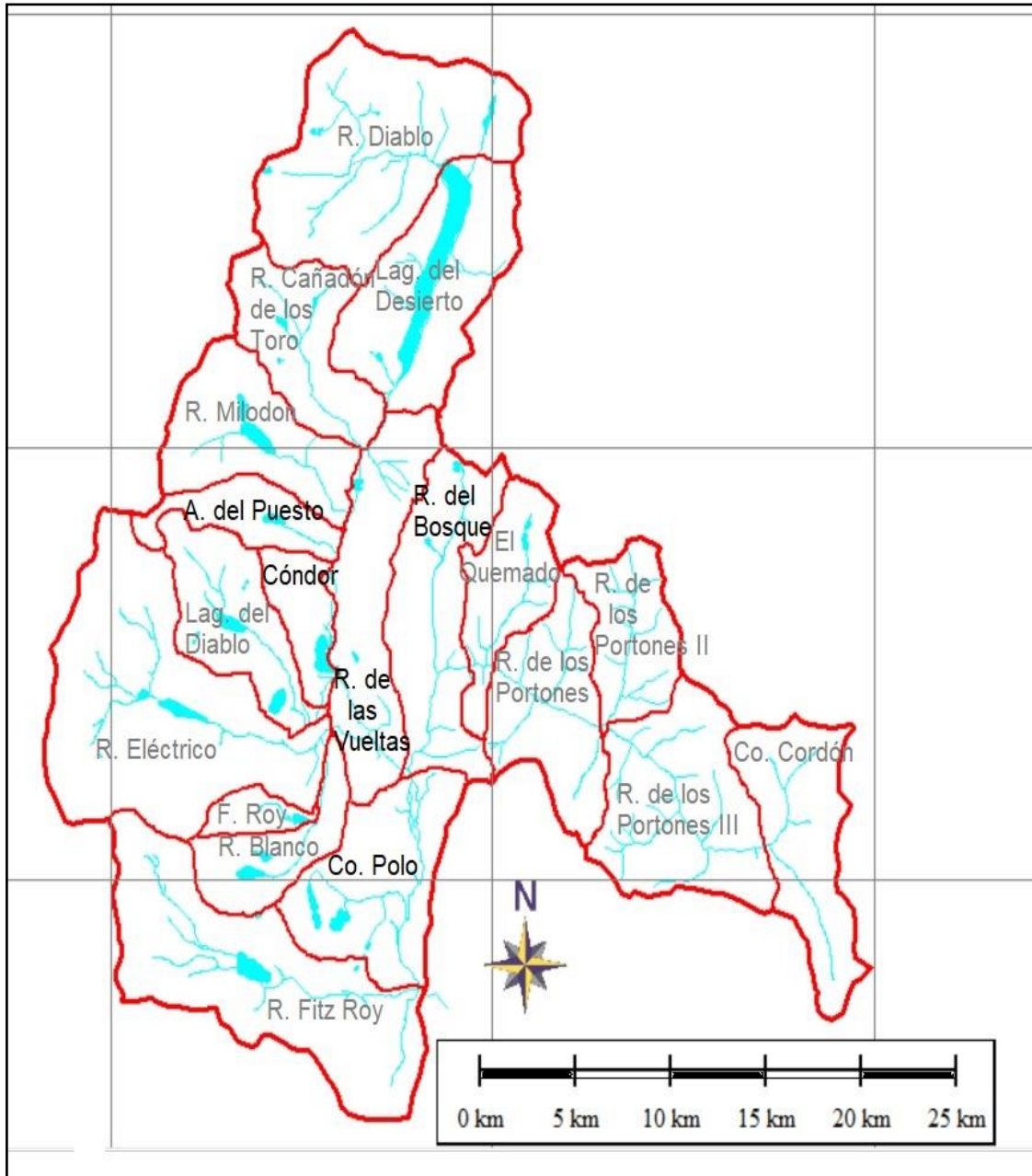
Seguidamente se digitalizaron los cursos de agua, lagos y lagunas, a una escala de trabajo de 1:75. 000, determinando perímetro, área, longitud, etc., de cada microcuenca a fin de ser utilizadas en el modelamiento de estas (morfometría de cuencas).

Entre estos arroyos y ríos, sólo se dispone de registros hidrométricos históricos del río de Las Vueltas, con un módulo anual medio de poco menos de 55,0 m<sup>3</sup>/s, equivalente a una producción anual media aproximada de 1.735 Hm<sup>3</sup>. (IANIGLIA 2018)

Un punto a tener en cuenta, sobre el carácter hídrico de la subcuenca, es que el aporte de agua al río de las Vueltas por medio de sus tributarios tiene un origen tanto en las precipitaciones líquidas como sólidas. Entiéndase por sólidas al agua producto de la fusión de la nieve como del hielo de los glaciares aportantes a las microcuencas.

En la Figura 5, se dibujaron los frentes glaciarios de aquellos cuerpos que entregaron agua a la subcuenca entre los años 1984 y 2018 aportando un caudal que mantiene el flujo de agua elevado aún en las épocas de seca o baja precipitación.

No existen datos o mediciones sobre estos aportes líquidos ya que no hay estaciones de aforos o controles frente a los glaciares, pero deberán ser tenidos presentes al momento de diseñar las obras de arte propuestas.



**Figura 4:** Mapa conteniendo las microcuencas involucradas en la subcuenca del río de las Vueltas. La denominación de cada una de ellas corresponde al nombre del río que circula por esta o de un rasgo geográfico distintivo.

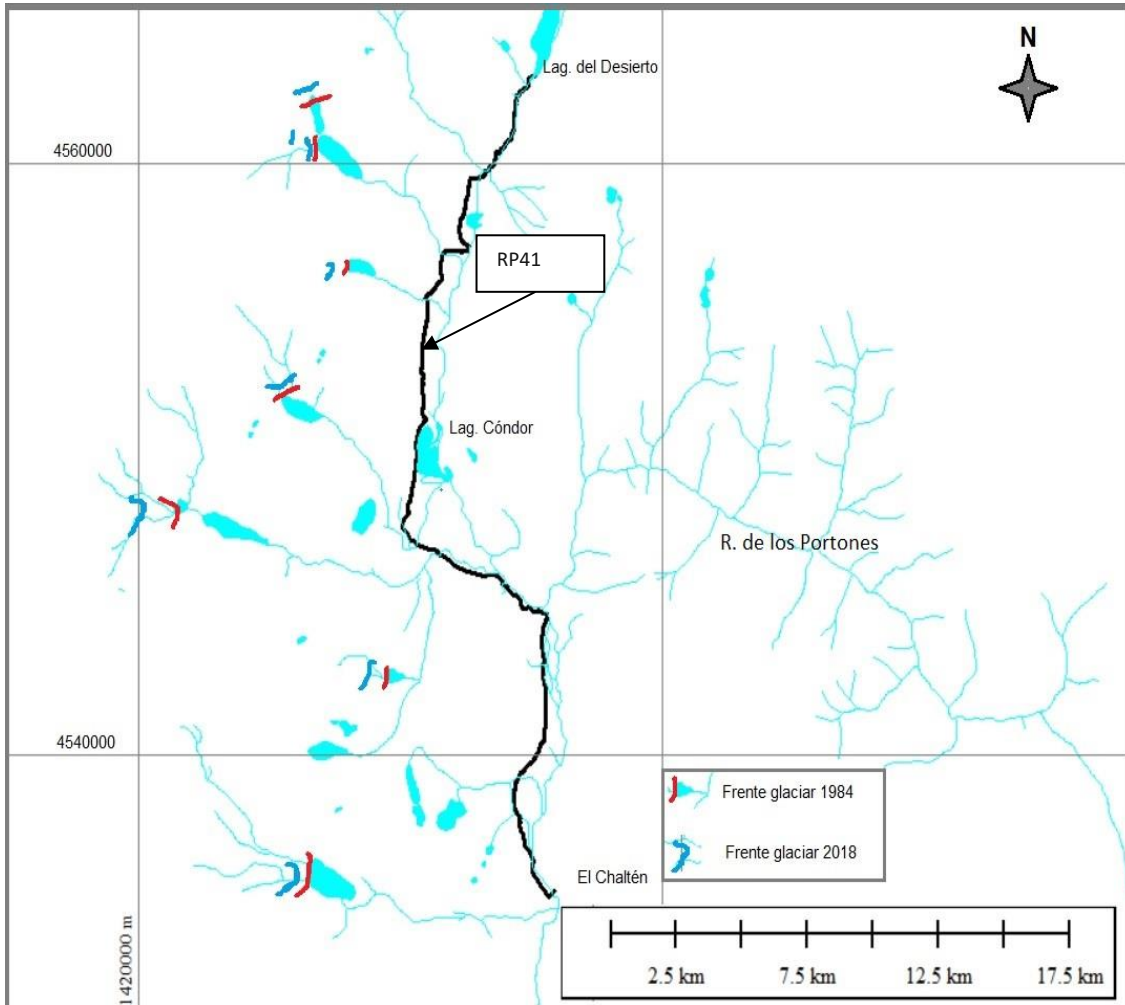
El Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA), Unidad ejecutora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, publicó el Boletín nivo-meteorológico, Primavera 2016, de la subcuenca del río de las Vueltas, con el objetivo de divulgar información acerca de la situación meteorológica de dicha subcuenca, durante el semestre frío (mayo-octubre) de

2016, principalmente utilizando estaciones propias pero también en base a estaciones manejadas por terceros en la zona.

Sus principales conclusiones son las siguientes

<b>Microcuenca</b>	<b>Perímetro (km)</b>	<b>Area (km2)</b>	<b>Longitud (km)</b>
R. Cañadón de los Toros	41,0	42,2	11,0
R. Diablo	43,6	95,3	14,8
Lag. del Desierto	36,2	66,3	12,9
R. Milodon	33,1	48,4	10,5
Ao. del Puesto	29,1	22,9	9,0
Lag. del Diablo	32,9	41,0	12,5
Lag. Condor	20,8	18,1	7,1
R. Eléctrico	55,7	121,2	14,9
Fitz Roy	15,1	9,1	6,4
R. Blanco	28,9	27,0	10,2
R. Fitz Roy	55,1	101,3	17,9
Co. Polo	33,9	57,3	11,6
R. de las Vueltas	45,4	57,7	18,8
R. del Bosque	45,3	58,8	15,2
El Quemado	31,6	33,3	12,0
R. de los Portones I	35,21	48,9	12,8
R. de los Portones II	27,4	33,3	8,7
R. de los Portones III	37,2	67,8	12,1
Co. Cordón	38,7	51,1	14,1
Promedio	36,1	52,7	12,2

**Tabla 2:** Parámetros morfológicos iniciales de las microcuencas



**Figura 5:** Mapa conteniendo el retroceso de los frentes glaciares en 1984 y 2018.

3. El semestre mayo-octubre de 2016 se caracterizó por escasas precipitaciones níveas, las cuales solo representaron un 38 % del promedio de los dos años anteriores (2014-2015).
4. Esta situación de déficit fue causada por la persistencia de anomalías de alta presión en el sur de América del Sur que bloquearon la circulación típica de los vientos del oeste y sus sistemas de precipitaciones asociados. Esto inhibió la ocurrencia de episodios de precipitación durante los meses de mayo, junio y julio. Por otra parte, la nieve y el hielo se derritió con bastante antelación que los años anteriores.
5. Durante el semestre mayo-octubre generalmente se acumula entre 30 y 65 % de las precipitaciones anuales
6. Las temperaturas medias de otoño fueron aproximadamente 1.3 °C más cálidas que los dos años anteriores, mientras que las temperaturas de invierno no fueron muy diferentes que las de 2014-2015.

7. La nieve total caída en el glaciar de los Tres hasta final de octubre en el año 2016 fue de 290 mm de agua equivalente (water equivalent w.e., por sus siglas en inglés). Este valor es aproximadamente un 38 % del valor promedio acumulado a la misma fecha durante los dos inviernos anteriores (844 mm w.e. para 2015 y 738 mm w.e. para 2014).
8. La altura máxima de nieve del invierno registrado los dos años anteriores fue de 124 cm (576 mm w.e.) el 10/08/2014 y 118 cm (543 mm w.e.) el 25/08/2015. La acumulación de nieve durante el año 2016 comenzó a partir del 12 de agosto, es decir casi dos meses y medio más tarde que los dos años anteriores (cerca del 30 de mayo). La duración del manto nival fue de 69 días, 59 % más corta que los dos años anteriores. (Tabla N° 3)
9. Los datos de la estación glaciar Milanesio, ubicada 25 km más al norte del área y a unos 300 m menos de altura que la del glaciar de los Tres, muestran una acumulación de nieve menor: 193 mm w.e. La altura máxima de nieve del invierno fue de 27 cm (90 mm w.e.) y la duración del manto nival fue de 54 días. Los 22 cm (65 mm w.e.) de esa nevada se derritieron en 5 días a razón de 13 mm w.e./día.
10. Las precipitaciones mayo-octubre, son aproximadamente el 50% del total anual. Esta proporción es variable a lo largo de los años (30-65 %) por lo que es importante monitorear la situación del verano para evaluar el déficit del año hidrológico en curso. La precipitación, encima de los 1230 m s.n.m, cae predominantemente en forma de nieve.
11. Los 11 años de datos de temperatura (2006-2016) de la estación Los Huemules permiten poner en perspectiva que el mes de junio 2016 estuvo 2.1 °C encima del promedio, mientras que el mes de julio 2016 estuvo -2.0° por debajo.
12. La altura media anual de la isoterma de 0°C es 1890 m s.n.m, con un mínimo en invierno de 1200 msnm y un máximo en verano de 2370 m s.n.m.
13. La elevación media de la isoterma de 0°C es muy superior a la altura de la línea de equilibrio de los glaciares (Equilibrium Line Altitude, ELA por sus siglas en inglés) que en el glaciar de los Tres se encuentra aproximadamente a los 1450 m s.n.m. Esto es una característica de los glaciares de la región que compensan las temperaturas relativamente cálidas con un régimen de precipitaciones elevadas.
14. Los datos de la estación glaciar Milanesio ubicada a 898 msnm, es decir 300 metros más bajo que en el glaciar de los Tres, muestra que la nieve solo representa un 52% de la precipitación de invierno registrada con el pluviómetro. Esto indica que a 900 m s.n.m. la precipitación fue principalmente líquida.
15. Se observa un gradiente de precipitaciones norte-sur a lo largo del río de las Vueltas ya que las precipitaciones registradas en el valle del río Toro son aproximadamente 20 % mayores que las registradas en el glaciar de los Tres.

Año	Altura máxima cm (mm w.e.)	Inicio de acumulación	Máximo de acumulación	Fin de acumulación	Duración de Acumulación (días)
2014	124 (576)	30/05/2014	10/08/2014	21/11/2014	175
2015	118 (543)	30/05/2015	21/08/2015	06/11/2015	160
2016	63 (211)	12/08/2016	31/08/2016	20/10/2016	69

Altura de nieve y duración de la estación de acumulación entre 2014 y 2016. Glaciar de los Tres

**Tabla 3:** Resumen de la acumulación de nieve 2014 – 2016. IANIGLIA 2016.

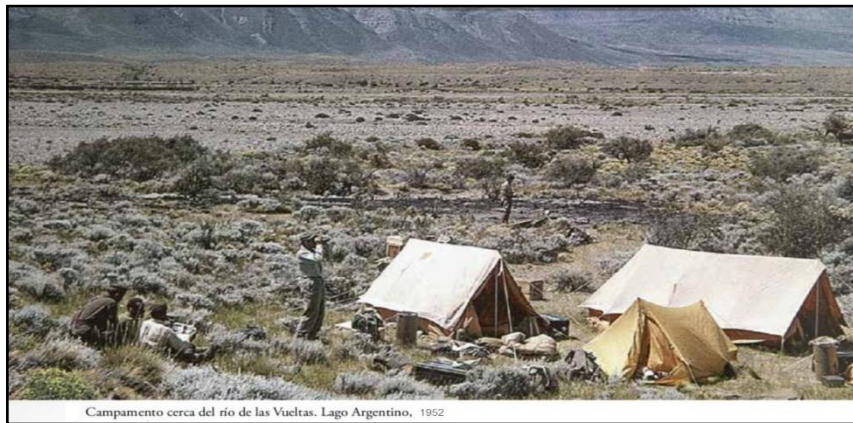
Lliboustry, L., en 1952, (Figura 6) realizó una campaña al sector del cerro Fitz Roy siendo la primera información oficial que se cuenta en la zona. Expresa que el clima patagónico no es muy distinto según las estaciones. Sólo en invierno los vientos son mucho menos fuertes y el frío mayor (se ha observado una mínima de  $-23^{\circ}$  en la estancia Fitz Roy, a 400 m s.n.m.). Pero cambia con suma rapidez. Un dicho de la región es que "se pueden observar todas las estaciones del año en un solo día".

Esta expedición aportó también las siguientes observaciones. El volumen de las precipitaciones varía enormemente entre la pampa patagónica (unos 300 mm) y el Hielo Continental (5000 mm). En la estancia Fitz Roy (río de las Vueltas, curso medio), caen 850 mm de agua al año, bajo forma de lluvia o de nieve. En el valle del río Blanco, caen unos 1500 mm y en el ventisquero Torre, unos 3000 mm

En verano, además de los días de franca lluvia, hay numerosos chubascos o gotas de lluvia acarreadas por el viento, muchas veces sin que se oculte el Sol. Tres veces durante los dos meses de verano la nieve bajó hasta los 1000 metros.

La temperatura en verano se mantiene fresca pero no fría:  $11^{\circ}$  en promedio en el valle del río Blanco, a 750 m, lo que equivale a  $16^{\circ}$  al nivel del mar. En el mismo lugar la temperatura mínima osciló durante el mes de observaciones seguidas, entre  $0,5^{\circ}$  y  $10,5^{\circ}$  (promedio  $5,3^{\circ}$ ) y la máxima entre  $10,5^{\circ}$  y  $23^{\circ}$  (promedio  $17,0^{\circ}$ ).

La variación diurna de temperatura, que tanta importancia tiene para los estudios glaciológicos, es muy débil:  $4,5^{\circ}$  a  $15^{\circ}$  (promedio  $10,8^{\circ}$ ), a 750 m.

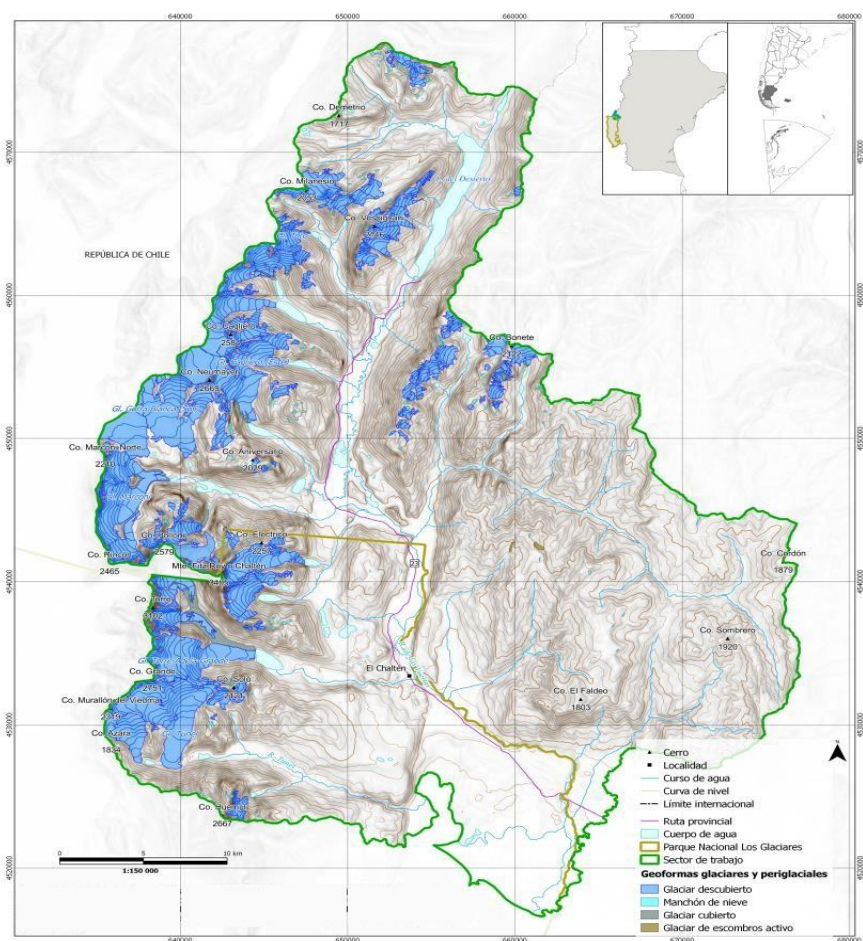


**Figura 6:** Campamento de Lliboustry en proximidades al río de las Vueltas. 1952



El límite de las nieves eternas depende esencialmente de la exposición, lo que no ha de extrañar a causa de la elevada latitud. Depende también del terreno, la nieve no puede permanecer sobre las empinadas agujas o sobre las crestas, donde se la lleva el viento. La línea de neviza disminuye rápidamente de altura de oeste a este, con el aumento de las precipitaciones y de la nubosidad. Esta línea estaba sobre las faldas orientales del monte Fitz Roy a 1250-1300 m, al final del verano considerado por los estancieros como relativamente seco para ese año. Es decir, a una altura donde la temperatura en verano oscila entre 2° y 13° durante el día, en promedio. (tomado de Lliboustry L., 1952)

El IANIGLIA indica que la subcuenca del río de las Vueltas cuenta con 146,51 km<sup>2</sup> de hielo descubierto y los manchones de nieve/glaciaretos ocupan cerca del 2% (aproximadamente 4 km<sup>2</sup>) del área cubierta por cuerpos de hielo y se pueden encontrar en un rango altitudinal bastante amplio que va desde los 1.150 hasta los 2.850 m. s.n.m. (Figura 7)



**Inventario de los cuerpos de hielo de las subcuencas de los ríos de las Vueltas y Túnel.**

**Figura 7:** Mapa de los cuerpos de hielo según el Inventario realizado por el IANIGLIA 2018.

Con los pocos antecedentes disponibles y que ya se han informado, más los modelados, permitieron la aplicación de parámetros morfométricos y obtener así un mayor conocimiento de la dinámica hídrica de las microcuencas.

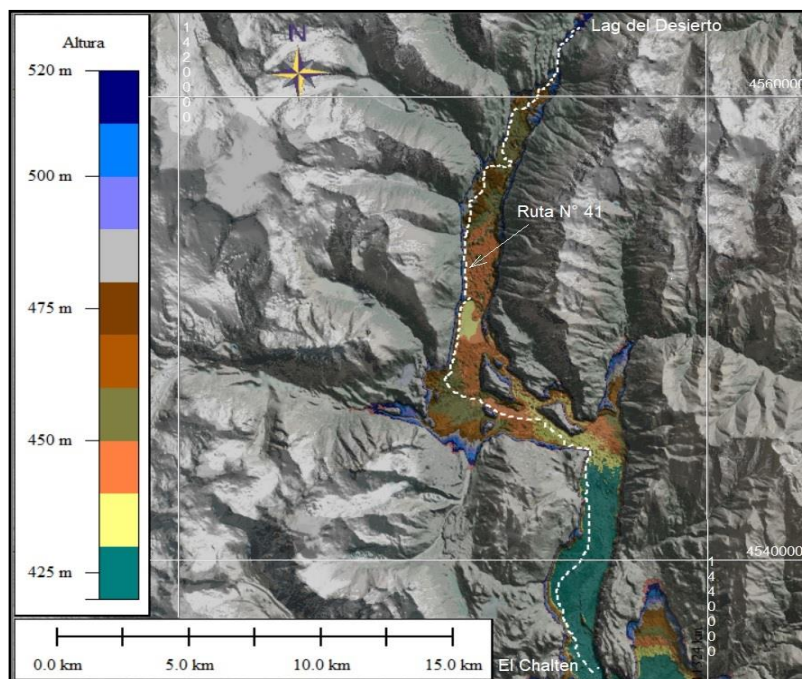
Estas microcuencas poseen un origen glacial dentro de lo que se conoce como Cordillera Patagónica Austral. El avance de los glaciares de descarga que se extienden desde el Campo de Hielo Continental Patagónico al oeste, excavaron los valles preexistentes y dejaron importantes depósitos de materiales rocosos, los que se observan en las zonas bajas del paisaje.

Coberturas en la Cuenca Río de las Vueltas (Díaz, 2005).

COBERTURA	ÁREA PLANA (km <sup>2</sup> )	%
Glaciares y otros hielos permanentes	211,5	16,5
Roca	473,2	36,9
Cuerpos de agua	19,7	1,5
Formaciones boscosas	330,2	25,7
Pastizales	248,0	19,4

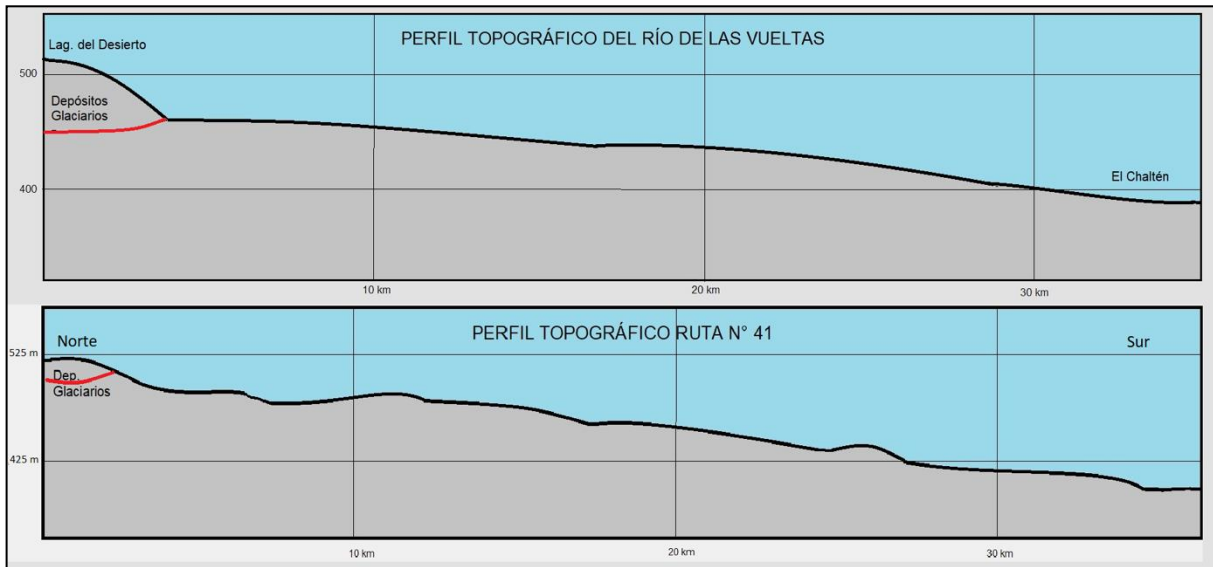
**Tabla N° 4:** Distribución de la cobertura en la subcuenca del río de las Vueltas

Las planicies que ocupan el piso del valle por el cual circula el río de las Vueltas están conformadas por rocas de todo tipo de granulometría y una amplia zona de inundación (Figura 8). La pendiente general de dicho río en el tramo de interés es de 0.39% o 0.23°, con una diferencia de altura entre su nacimiento en la laguna del Desierto y la localidad de El Chaltén de solo 119 m. (Figura 9).



**Figura 8:** Mapa cromático del valle del río de las Vueltas.

En la Figura 9, se representa un perfil del río de las Vueltas desde su nacimiento hasta la localidad de El Chaltén al igual que el perfil topográfico de la ruta provincial N° 41. Se puede ver la escasa pendiente de los mismos. Compárese con la Figura 8. La línea roja representa los depósitos morénicos en el inicio de dicho río y que forman el borde sur de la laguna del Desierto. Forman un alto topográfico.



**Figura 9:** Perfil topográfico del río de las Vueltas (arriba) y de la ruta N° 41 (abajo)

Teniendo en cuenta la Tabla 4, donde se expresan los porcentajes de cobertura de la subcuenca, veremos que el 36,9 % del área bajo estudio corresponde a afloramientos rocosos de diferentes orígenes. Esto desde el punto de vista hidrológico, implica que, ante una precipitación líquida, ésta, genera un escurrimiento superficial rápido arrastrando materiales gruesos, con una concentración rápida, un tiempo de concentración pequeño forjando hidrogramas de caudales estrechos y elevados.

El 25,7 % corresponde a cobertura vegetal boscosa, y ésta juega un importante papel en la obstrucción de las lluvias ya que la retención de agua en el dosel del bosque afecta considerablemente a los hidrogramas disminuyendo el escurrimiento superficial, favoreciendo el almacenaje edáfico y el escurrimiento subsuperficial que, dependiendo del tipo de suelo y de la relación precipitación – infiltración, puede recargar los acuíferos superficiales y estos llegar a los subálveos de los ríos y drenajes asociados, con posible desarrollo de mallines o humedales (19,4 %) y generar así un aumento del caudal base con un hidrograma retardado en el tiempo (drenaje diferido).

Por lo tanto, el resultado final de esta intercepción son hidrogramas aplastados, con curvas de crecida y de recesión de pendientes suaves y prolongadas, así como picos de avenida reducidos, disminuyendo el peligro de inundación aguas abajo.



Esto también ayuda significativamente en la baja de los riesgos de erosión hídrica, logrando una mejor resistencia del suelo al impacto del agua (producido por las gotas de agua) y al lavado, consecuentemente, colabora significativamente en la reducción de la carga de sedimentos arrastrados por los escurrimientos en manto, mejorando la calidad física de las aguas producidas en la cuenca al disminuir los sólidos totales y turbiedad.

La red de drenaje de la subcuenca presenta un diseño subdendrítico en el que los cauces de primero a tercer orden presentan un cierto grado de paralelismo entre sí resultante del control estructural del sustrato rocoso y de la erosión glacial que determina una relativa homogeneidad en la resistencia a la erosión a lo largo de su recorrido. El diseño individual de los tributarios, en su mayoría responde a un diseño meandroso a sinuoso al abrirse paso entre los depósitos glaciares y glacifluvial con un valle en gran parte sinuoso a recto con perfil transversal en "U" (mayormente artesas glaciares).

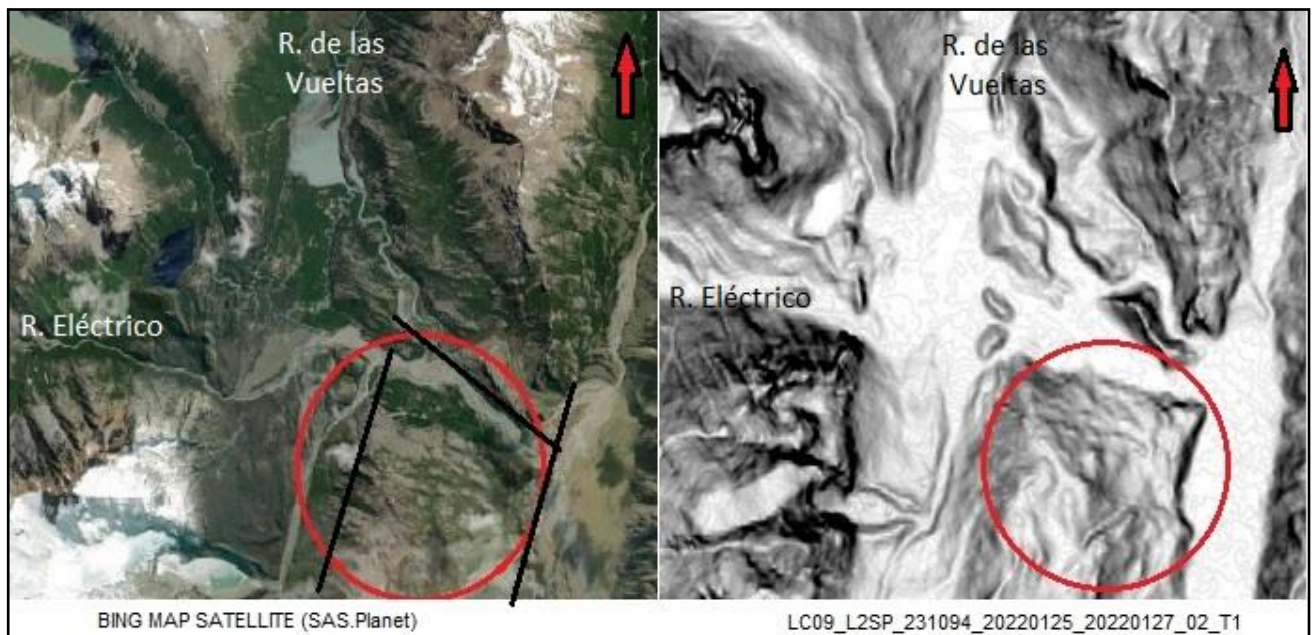
Un ejemplo de cambio de actitud o diseño se puede observar en el correspondiente desagüe de la laguna del Diablo en su proximidad con el río Eléctrico en la desembocadura sobre la laguna Cóndor. Este está condicionado por la presencia de cambios estructurales en el basamento rocoso (recto a sinuoso, Figura 11), por procesos de remoción en masa (anastomosado con barras longitudinales) y por derivar en un curso capturado (Figura 12) (meandroso con cauces abandonados y mallines, Figura 10) por sobre un diseño distributivo con delineación en lengüeta.



**Figura 10:** Desembocadura del río Milodón en el río de las Vueltas. El primero en tan solo 600 m cambia de hábito (meandroso) al derramar sus aguas sobre una terraza fluvioglacial. Nótese como los sedimentos transportados por éste se mezclan cambiando las características físicas del segundo.

En el caso del valle del río de las Vueltas el cual presenta una gran amplitud lateral condicionado por lineamientos estructurales del basamento geológico, a lo largo de sus primeros 7 km presenta un diseño sinuoso a parcialmente recto. A partir de la desembocadura del río Toro varía de meandroso hasta su encuentro con el río Eléctrico, para pasar a ser anastomosado con barras longitudinales móviles a lo largo de 12 km. En esa zona de encuentro a lo largo de 1300 m, la corriente posee un diseño recto condicionado por una falla geológica de rumbo noroeste. (Figura 11)

En general, el sistema meandroso posee una pendiente baja entre 0.09% a 0.15%, en contraposición con el anastomosado el cual oscila entre 0.35% y 1.0% dando condiciones para la alta carga sedimentaria, alto caudal, gradiente moderado a alto y cauces poco profundos.



**Figura 11:** Recorte de imagen satelital. En círculo rojo, fallas que condicionan al río.

### Caracterización de las microcuencas.

La evaluación de la disponibilidad de agua requiere de un análisis que indique su distribución real, tanto en el tiempo como en el espacio. Debe abordar la oferta mediante el cálculo del balance hídrico climático que evalúa las relaciones agua - suelo – planta, con el objeto de definir los meses en los cuales la integración de los elementos climáticos: precipitación y evapotranspiración, que, junto con la variación de la humedad edáfica, determinan el déficit o el exceso de agua el suelo.





**Figura 12:** Círculo rojo mostrando el sector donde es capturado el río y derivado al nornordeste.

Para ello se delimitó el área de la subcuenca y de ahí a las microcuencas como ya se indicó, con su divorcio de aguas y estableciendo su extensión y su localización geográfica. Las características físicas de una cuenca tienen una relación estrecha con el comportamiento de los caudales que transitan por ella y de las particularidades morfológicas, del suelo y de la cobertura vegetal.

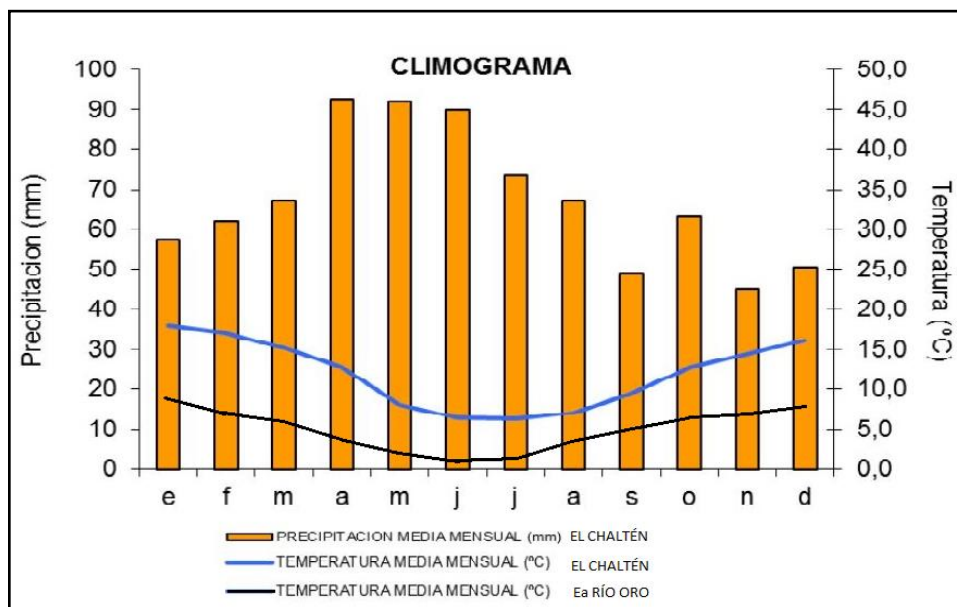
El análisis de diversos indicadores del medio natural añade una herramienta fundamental para la caracterización de la cuenca, subcuenca hasta microcuenca y la definición de las alternativas de intervención más apropiadas. Esto permite determinar con cierto grado de certeza la recurrencia de fenómenos de desbordes de cauces, superficie afectada, tiempos de concentración más breves, erosión de márgenes de cauces, capacidad de recarga subsuperficial de agua, caudal de base, etc.

De acuerdo a lo indicado en párrafos anteriores, la falta de datos y mediciones de largo plazo en sectores estratégicos de la subcuenca del río de las Vueltas, hace difícil el pronóstico de la calidad ambiental climática y poder establecer valores de aportes de agua al río por parte de las microcuencas a efectos de diseñar las diferentes obras de arte adecuadas a construir en la ruta provincial N° 41.

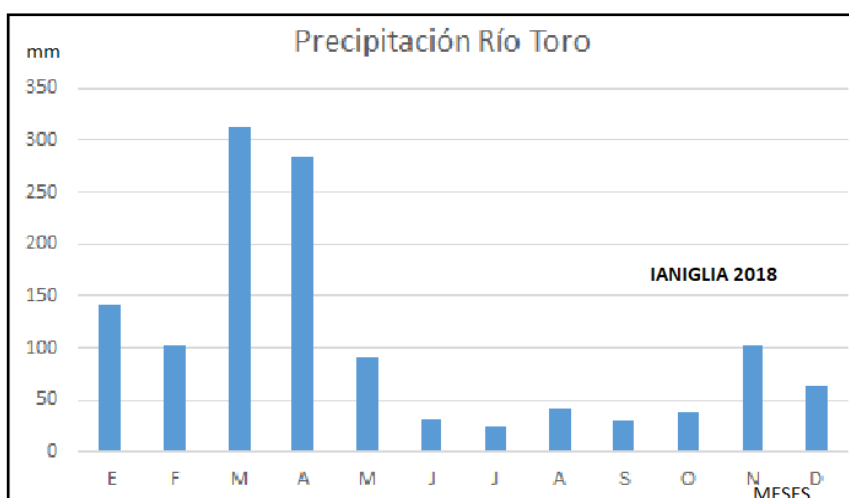
Un ejemplo de ello se da en el valor de la temperatura y precipitación anual (Figura 13). Según la Administración de Parques Nacionales (2004), la precipitación



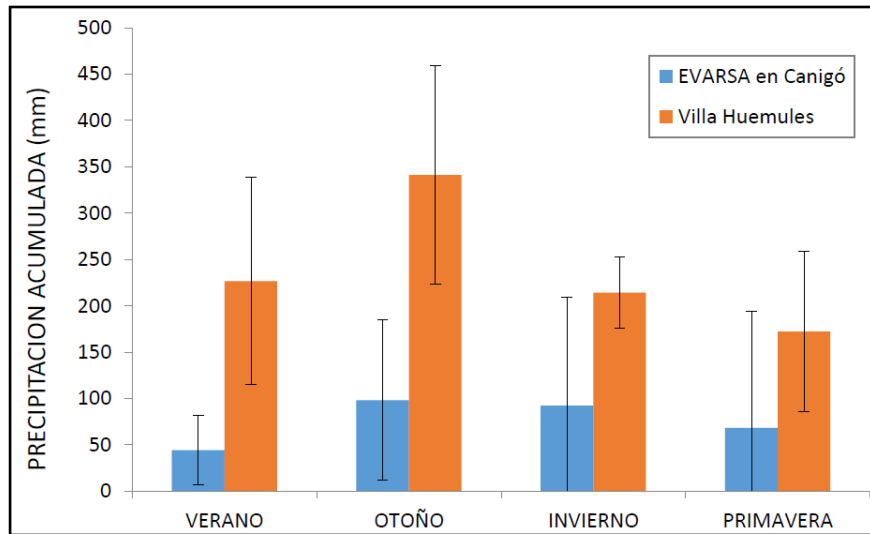
media anual para El Chaltén es 789,3 mm, con una variación o gradiente hacia el norte, donde el IANIGLIA (2018) reporta para la zona del río Toro (26 km al norte) valores de 1394,1 mm promedio de tres años (Figura 14) y 350 mm para la estancia Canigo a 5 km al este de El Chaltén (Díaz, B. 2005).



**Figura 13:** Climograma de El Chaltén



**Figura 14:** Precipitación registrada en la estación Río Toro para 2018 (1266,9 mm)



**Figura 15:** Precipitación en dos estaciones separadas entre sí 14 km. (Díaz, B. 2005)

Las microcuencas de la Figura 4 han sido diseñadas o delimitadas teniendo en cuenta el área de aporte de aguas que estas hacen a los sitios constructivos de la ruta provincial N° 41 (alcantarillas, puentes, etc.) de manera de poder plantear las dimensiones adecuadas de las obras de infraestructura a realizarse. Esto significa que las microcuencas así calculadas son de menor tamaño que sus extensiones reales ya que no todas sus superficies aportan agua a la ruta.

De acuerdo al modelado morfométrico mediante el empleo de los MDE podemos indicar que las microcuencas que conforman la subcuenca del río de las Vueltas, poseen un perímetro medio de 36.1 km, un mínimo de 15.1 km y un máximo de 55.1, un área media de 52.7 km<sup>2</sup>, una mínima de 18.1 km<sup>2</sup> y máximo de 121.2 km<sup>2</sup> (Tabla N° 5).

La de mayor longitud es de 18.8 km, la de menor extensión es de 6.4 km con un promedio de 12.2 km. Esta es medida desde su desembocadura hasta el punto más alejado de la microcuenca en forma recta y no siguiendo el cauce principal, es decir su menor recorrido.

En cuanto a las dimensiones de los drenajes superficiales estos varían desde 0.7 km hasta 32.91 km de largo con una media de 9.9 km. La altura media máxima es de 1933 m. a.m., con un máximo de 2850 m. s.n.m., una mínima media de 569 m s.n.m., y 391 m s.n.m., como la más baja y 1200m s.n.m., como la mínima máxima. La menor pendiente hídrica es de 0.2% y la máxima de 68.6% con un promedio de 18.6%.

Seguidamente se calcularon los restantes parámetros para la caracterización morfométrica de las microcuencas o unidades hidrológicas correspondientes para la traza del camino a pavimentarse.

Una cuenca con un factor de forma bajo presenta un perfil alargado, con una menor susceptibilidad de crecidas, es decir, a mayores tiempos de concentración

de las aguas. Se calcularon las curvas hipsométricas relativas, el coeficiente orográfico como una caracterización de la escorrentía como ser la altura y la pendiente.

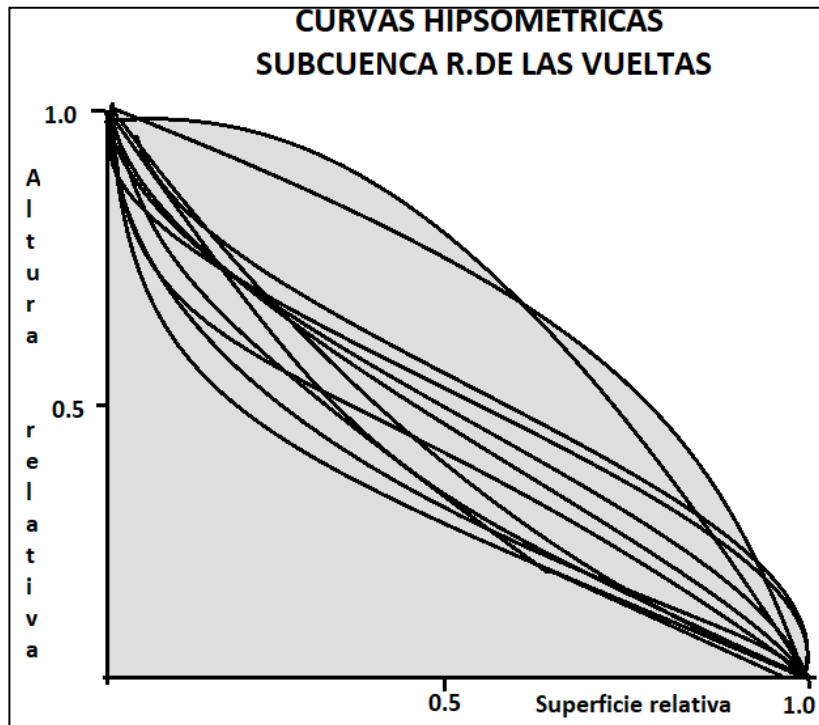
Microcuencas	Perímetro km	Area km <sup>2</sup>	Long. Cuenca km	Long. Cauce km	H m	Tc hora	H max m	H min m	Pendiente m/m	Pendiente %
R. Cdón de los Toros	41,0	42,2	11,0	8,4	1512	1,2	2020	508	0,18	18,1
R. Diablo	43,6	95,3	14,8	7,03	1695	1,5	2157	462	0,24	24,1
Lag. del Desierto	36,2	66,3	12,9	0,452	40	0,066	512	472	0,09	8,8
R. Milodon	33,1	48,4	10,5	6,36	1708	0,95	2181	473	0,27	26,9
Ao. del Puesto	29,1	22,9	9,0	3,5	2388	0,62	2840	452	0,69	68,6
Lag. del Diablo	32,9	41,0	12,5	10,6	2209	1,1	2669	460	0,21	20,8
Lag. Condor	20,8	18,1	7,1	15,91	1293	1,42	1730	437	0,08	8,1
R. Eléctrico	55,7	121,2	14,9	8,18	2409	1,43	2850	441	0,29	29,4
Fitz Roy	15,1	9,1	6,4	0,79	1753	0,4	2306	553	0,27	27,4
R. Blanco	28,9	27,0	10,2	8,57	2237	0,89	2677	440	0,26	26,1
R. Fitz Roy	55,1	101,3	17,9	9,76	1772	1,63	2163	391	0,18	18,2
Co. Polo	33,9	57,3	11,6	6,33	1225	1,42	1623	398	0,19	19,4
R. de las Vueltas	45,4	57,7	18,8	32,91	73	11,7	506	433	0,00	0,2
R. del Bosque	45,3	58,8	15,2	22,24	1100	2,4	1600	500	0,05	4,9
El Quemado	31,6	33,3	12,0	11,7	1300	1,41	1900	600	0,11	11,1
R. de los Portones I	35,21	48,9	12,8	7,05	1225	1,38	1950	725	0,17	17,4
R. de los Portones II	27,4	33,3	8,7	10,05	1010	1,5	1950	940	0,10	10,0
R. de los Portones III	37,2	67,8	12,1	12,31	260	3,98	1200	940	0,02	2,1
Co. Cordón	38,7	51,1	14,1	6,12	700	1,78	1900	1200	0,11	11,4
Promedio	36,1	52,7	12,2	9,9	1363,6	1,9	1933,4	569,7	0,19	18,6

**Tabla 5:** Tabla resumen de los parámetros calculados

La estimación del tiempo de concentración del escurrimiento (Tabla 5), se realizó en las microcuencas hídricas mediante el modelo de Giandotti (Díaz, B. 2005), utilizado en zonas montañosas y la estimación de la erosión hídrica potencial de suelos parte de simplificaciones y suposiciones a efectos de cubrir la falta de información de base. El modelo USLE se ha utilizado en éste, para obtener valores orientativos de la erosión potencial.

Los tiempos de concentración medios calculados mediante el modelo de Giandotti resultaron en Tc=1,9 horas para las microcuencas y Tc=0,62 horas para los tramos cortos. Así, los mayores valores de Tc se obtuvieron en general en aquellas de forma alargadas, con valores bajos para la relación de forma de Horton y con coeficientes de Fournier relativamente bajos. En general los tiempos de concentración más reducidos se encuentran en los tramos con elevados valores de Horton y en subcuencas con elevados valores de Fournier.

Estos valores son orientativos y podrían esperarse reducciones significativas de los Tc en unidades con importantes proporciones de superficies lisas como sustratos rocosos y glaciares.



**Figura 16:** Curvas hipsométricas de las diferentes microcuencas.

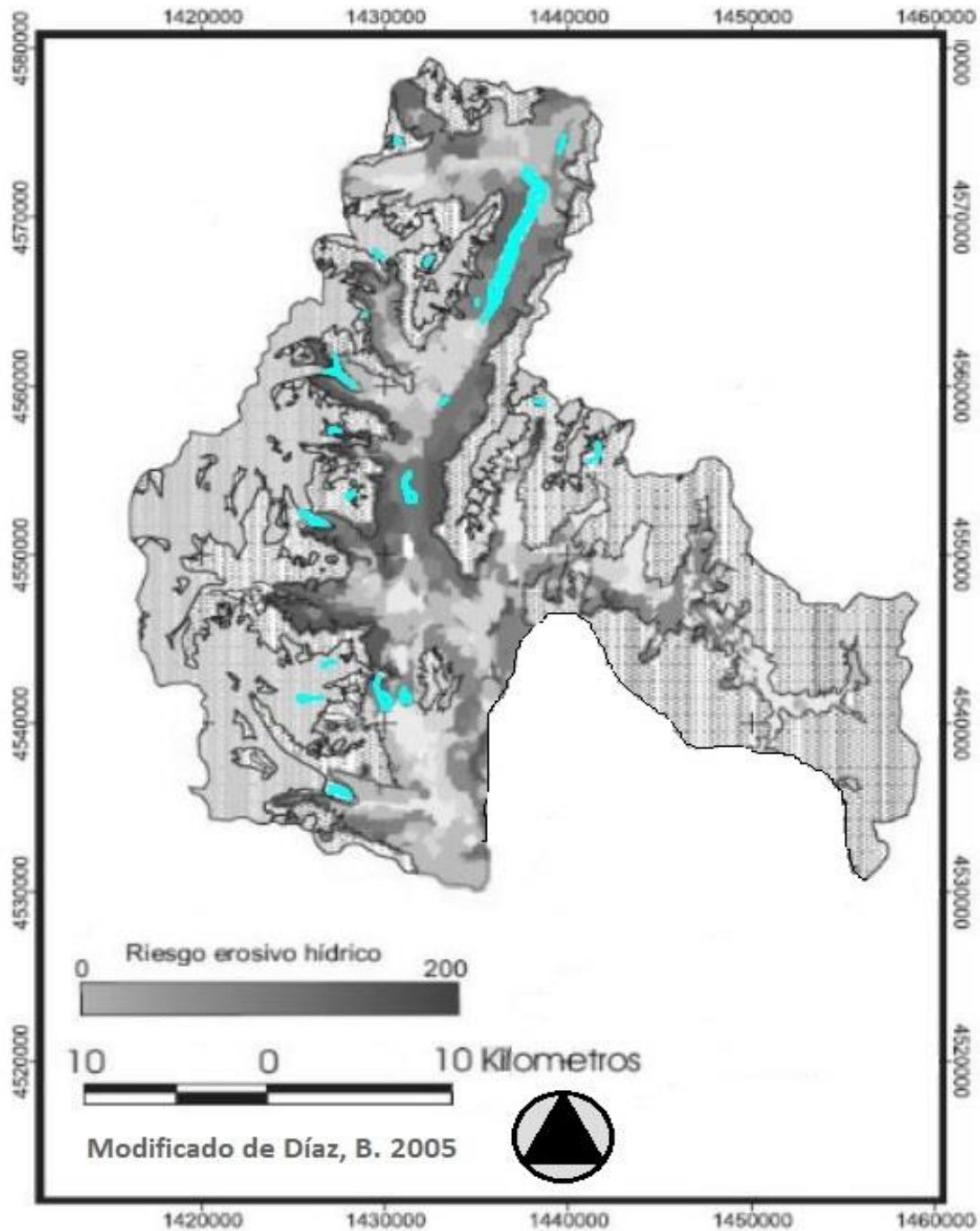
En las microcuencas río Milodón, río de los Toros, laguna Cóndor, se presentan curvas hipsométricas con concavidad hacia abajo y valores hipsométricos relativos  $f > 0,50$  en las que los procesos erosivos potenciales tienden a la profundización de cauces.

Las microcuencas como las del río del Bosque, El Quemado, río de las Vueltas, Laguna Cóndor presentan curvas hipsométricas de concavidad hacia arriba con relaciones integrales inferiores a 0,4 ( $f < 0,4$ ). Se trata de zonas donde dominan los procesos de erosión en laderas por sobre la profundización de cauces. En el caso cuanto mayor la pendiente inicial, como en el caso de río del Bosque y Laguna Cóndor, mayor la probabilidad de que ocurran tiempos de concentración reducidos, con rápido escurrimiento y posibilidad de inundaciones en la parte baja.

Las microcuencas hidrográficas se aproximan en general a formas relativamente alargadas, el factor de forma de Horton ( $Rf$ ), alcanzan valores bajos ( $Rf < 0,40$ ) en relación con los alcanzados en tramos importantes ( $1,1 < Rf < 14,6$ ). Los Hidrogramas resultantes de cualquier precipitación en superficies alargadas tienden a presentar picos de avenida reducidos y los tiempos de concentración aguas abajo resultantes serán mayores que en el resto.

De acuerdo al coeficiente orográfico, parámetro que expresa el potencial de degradación de la cuenca, tiene en cuenta la altura sobre el nivel del mar la cual influye directamente en el flujo potencial del agua, y el área cuya inclinación ejerce acción directa sobre la escorrentía superficial, indica que toda la subcuenca del río de las Vueltas tiene un alto potencial de degradación.

Es posible inferir la existencia de importantes riesgos de erosión hídrica desde el río Eléctrico y hacia el norte, y el área del río del Bosque por sobre el resto de la zona. (Figura 17)



**Figura 17:** Mapa con áreas potenciales de erosión. Modificado de Díaz, B. 2005

Las áreas sin la presencia de un curso colector principal presentan las mayores densidades de drenaje, en especial las unidades ubicadas en la sección



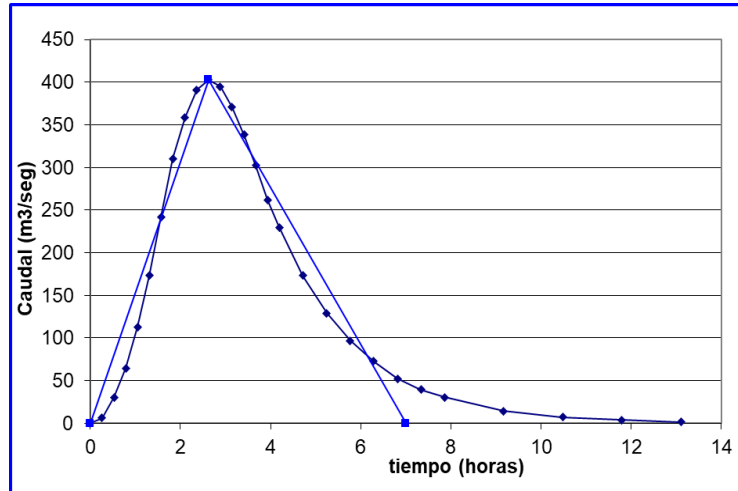
media del río de las Vueltas. Estas presentan mayormente densidades superiores a 0,9 km/km<sup>2</sup>. Las microcuencas con drenaje definido presentan densidades de drenaje bajas, entre 0,1 y 0,7. Esto implica que la zona posee un bajo desarrollo del drenaje de su red hidrográfica por lo cual, ante un evento de precipitación determinado, los tiempos de concentración de caudales tenderán a ser en general prolongados, con picos de avenida reducidos y caudales de estiaje relativamente elevados.

Tomando los escasos datos de la estación meteorológica ubicada en el río Túnel, el 20/08/2017, precipitó desde las 21 a las 23 hs, 37.6 mm; el 29/08/2016 desde las 9 a las 11 hs, 41.9 mm. Si tomamos este último dato y lo aplicamos a la microcuenca del río Eléctrico y calculamos todos los parámetros de interés obtendremos el hidrograma sintético (SCS) de la Figura 18, reportando un volumen total bajo la curva de 5.078.280 m<sup>3</sup> con un caudal de punta de 403 m<sup>3</sup>/seg y un tiempo de punta de 2,62 horas.

Microcuencas	Tiempo retardo (hs)	Duración lluvia efectiva (hs)
R. Cdón de los Toros	3,01	0,55
R. Diablo	2,62	0,48
Lag. del Desierto	0,55	0,10
R. Milodon	2,54	0,46
Ao. del Puesto	1,96	0,36
Lag. del Diablo	3,52	0,64
Lag. Condor	3,88	0,71
R. Eléctrico	2,99	0,54
Fitz Roy	0,73	0,13
R. Blanco	3,03	0,55
R. Fitz Roy	2,27	0,41
Co. Polo	2,7	0,49
R. de las Vueltas	9,96	1,81
R. del Bosque	5,8	1,05
El Quemado	3,56	0,65
R. de los Portones I	2,62	0,48
R. de los Portones II	3,4	0,62
R. de los Portones III	4,05	0,74
Co. Cordón	2,56	0,47
Promedio	3,25	0,59

**Tabla 6:** Parámetros asociados a la precipitación.

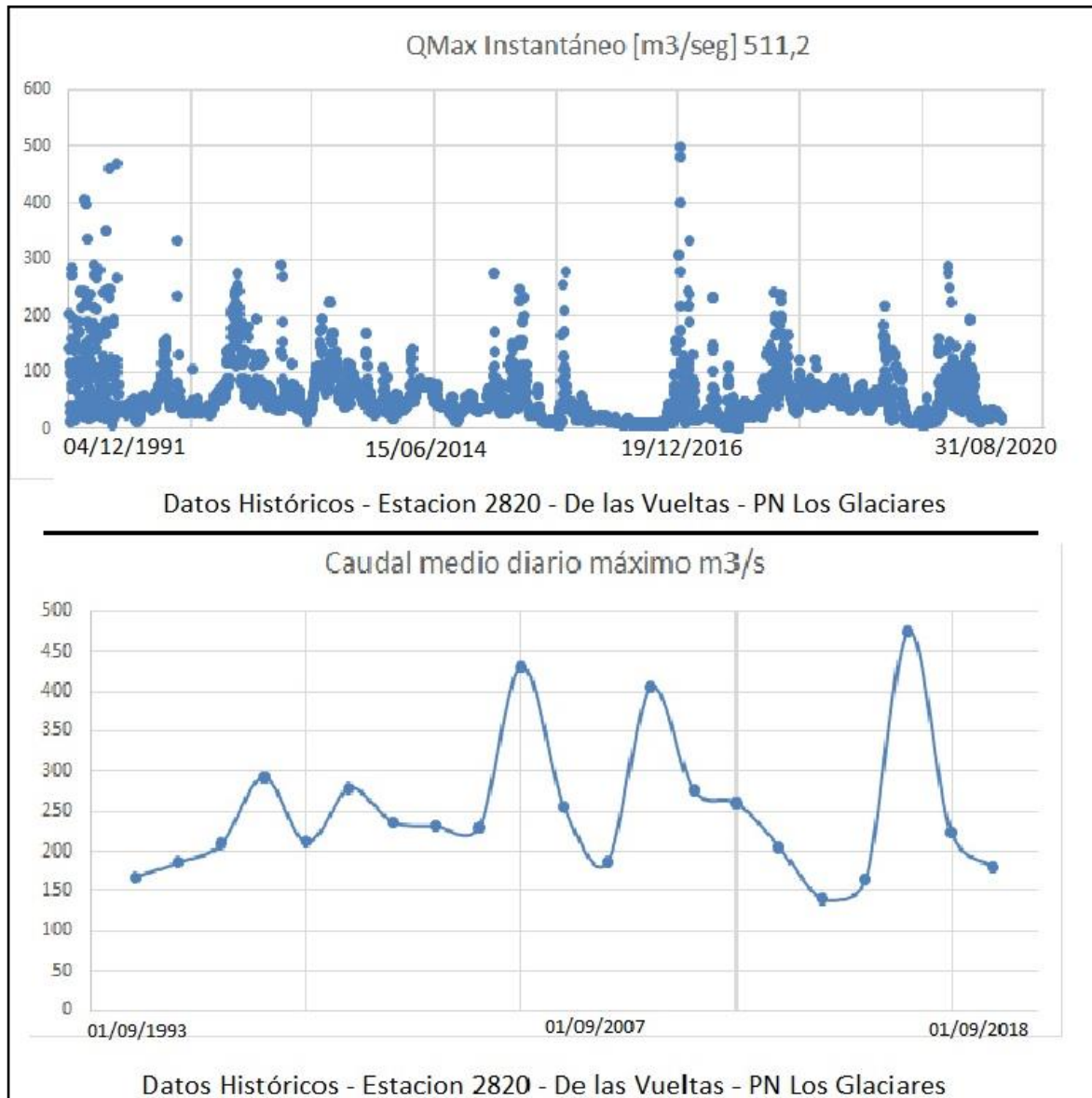
Las precipitaciones más frecuentes, (en El Chaltén), no alcanzan a más de 0,5 mm en 24 horas; precipitaciones de hasta 1 mm diario representan solo el 2,9%. Precipitaciones mayores a 50 mm presentan períodos de retorno con valores extremos de hasta  $T_r=12$  años (Díaz, B. 2005). Esta intensidad baja de las precipitaciones se incrementa en la zona central y alta del valle del Río de las Vueltas como se indicó para la estación antes nombrada.



**Figura 18:** Hidrograma sintético (SCS) de la microcuenca del río Eléctrico

Microcuencas	Area km2	Volumen m3
R. Cdón de los Toros	42,2	1768180,0
R. Diablo	95,3	3993070,0
Lag. del Desierto	66,3	2777970,0
R. Milodon	48,4	2027960,0
Ao. del Puesto	22,9	959510,0
Lag. del Diablo	41,0	1717900,0
Lag. Condor	18,1	758390,0
R. Eléctrico	121,2	5078280,0
Fitz Roy	9,1	381290,0
R. Blanco	27,0	1131300,0
R. Fitz Roy	101,3	4244470,0
Co. Polo	57,3	2400870,0
R. de las Vueltas	57,7	2417630,0
R. del Bosque	58,8	2463720,0
El Quemado	33,3	1395270,0
R. de los Portones I	48,9	2048910,0
R. de los Portones II	33,3	1395270,0
R. de los Portones III	67,8	2840820,0
Co. Cordón	51,1	2141090,0

**Tabla 7:** Valores de volúmenes de agua como ejemplo para las diferentes microcuencas para una lluvia de 41.9 mm precipitada en tres horas.



**Figura 19:** Caudales máximos instantáneos y medios diarios en el río de las Vueltas.

### ***Procesos erosivos comunes en las cuencas***

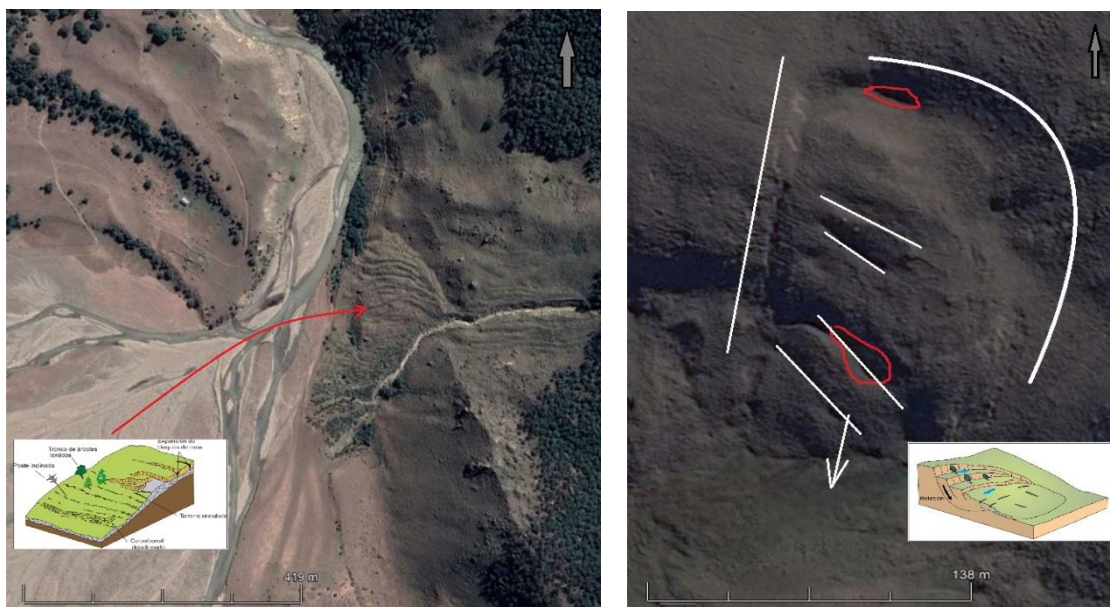
Se han registrado en diversos puntos de las cuencas distintos procesos de remoción en masa de materiales que pueden afectar substancialmente la dinámica, los parámetros morfométricos y el comportamiento de los cuerpos lóticos y lénticos. Si bien estos son parte de la dinámica del paisaje, la aminoración, frecuencia e intensidad de estos movimientos puede generar perjuicio a las obras planificadas y poner en riesgo la seguridad de los usuarios.

Por ello es importante tener registro de la existencia de los mismos, así como sería recomendable realizar un relevamiento regional de estos fenómenos para su prevención.

Estos procesos erosivos se pueden observar asociados a ambientes glaciares, a movimientos en masa, a procesos periglaciales, a pequeños sismos, etc. A continuación, se presentan una serie de recorte de imágenes satelitales como ejemplos.



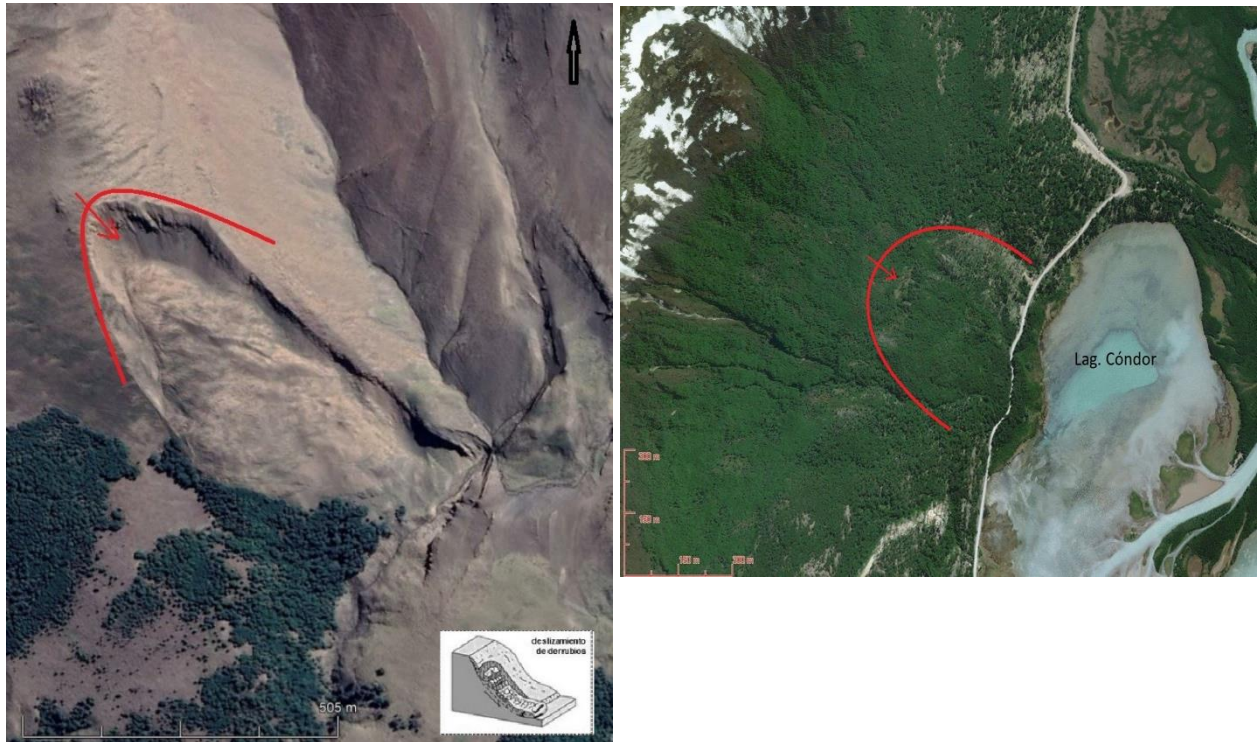
**Figura 20:** Izquierda, glaciar de escombro. Derecha deslizamiento de suelos.



**Figura 21:** Izquierda proceso de solifluxión



Derecha movimiento rotacional. La flecha Indica movimiento; las líneas rojas, cuerpos de agua que actúan como lubricante al infiltrarse

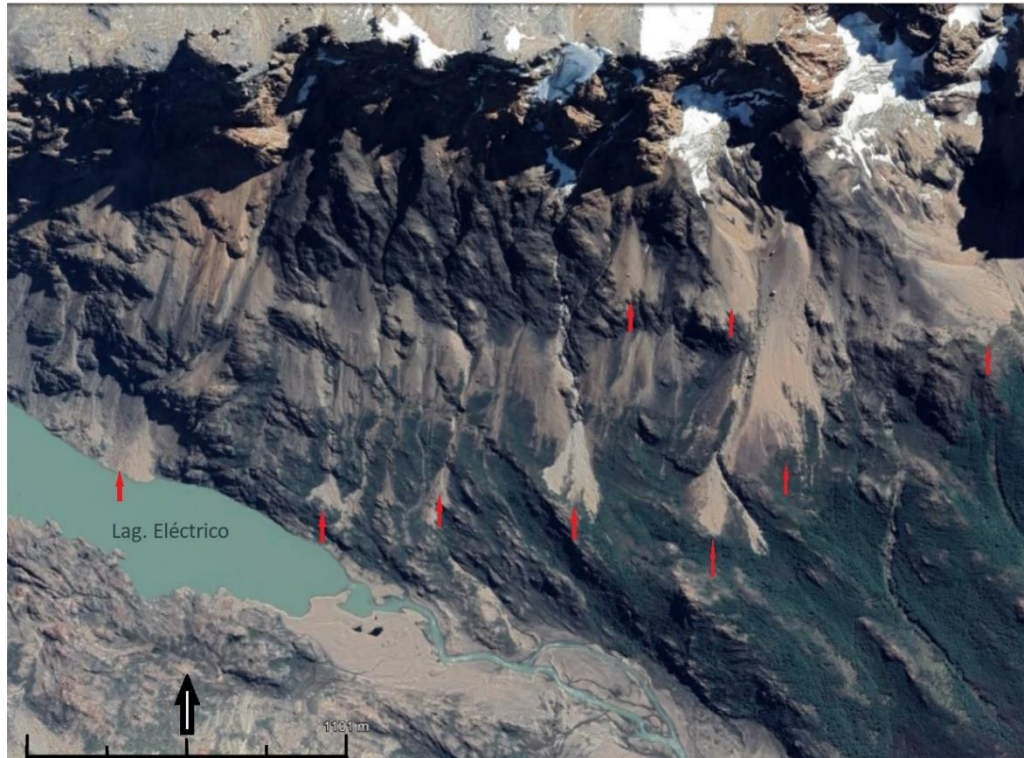


**Figura 22:** Izquierda deslizamiento en pendiente por procesos de congelamiento y descongelamiento. Derecha deslizamiento con movimiento comprometiendo el bosque.

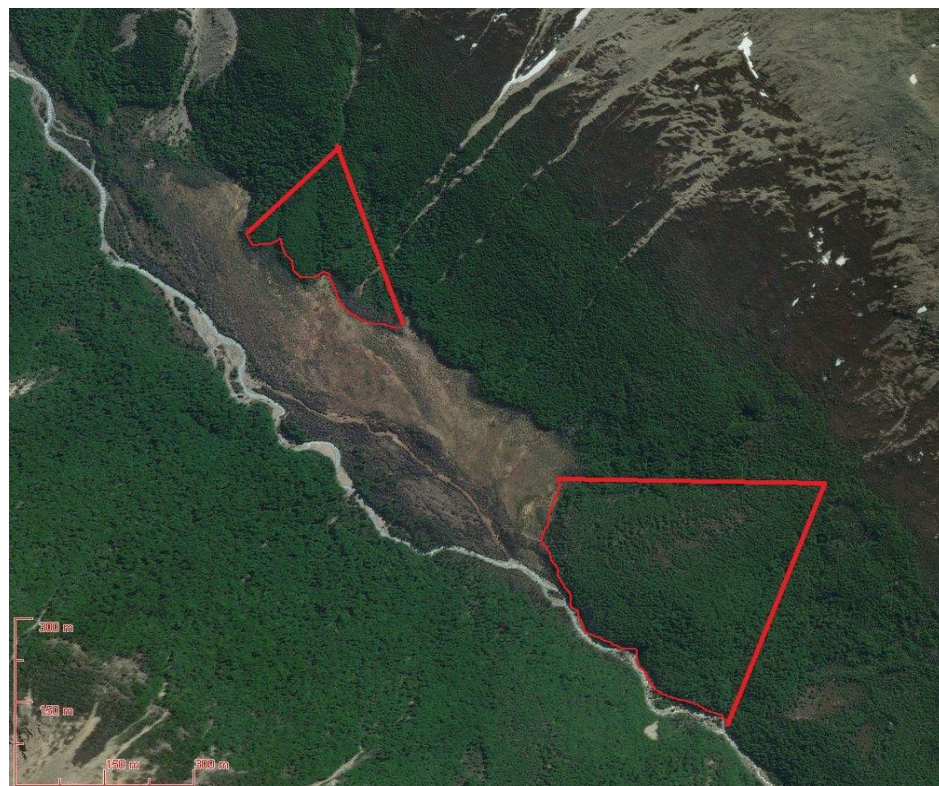


**Figura 23:** Imagen satelital en distintas fechas de toma. Grietas de desplazamiento (flechas rojas) modificando el bosque.





**Figura 24:** Depósitos de conos coluviales y aluviales que aportan sedimentos al sistema (flechas rojas)

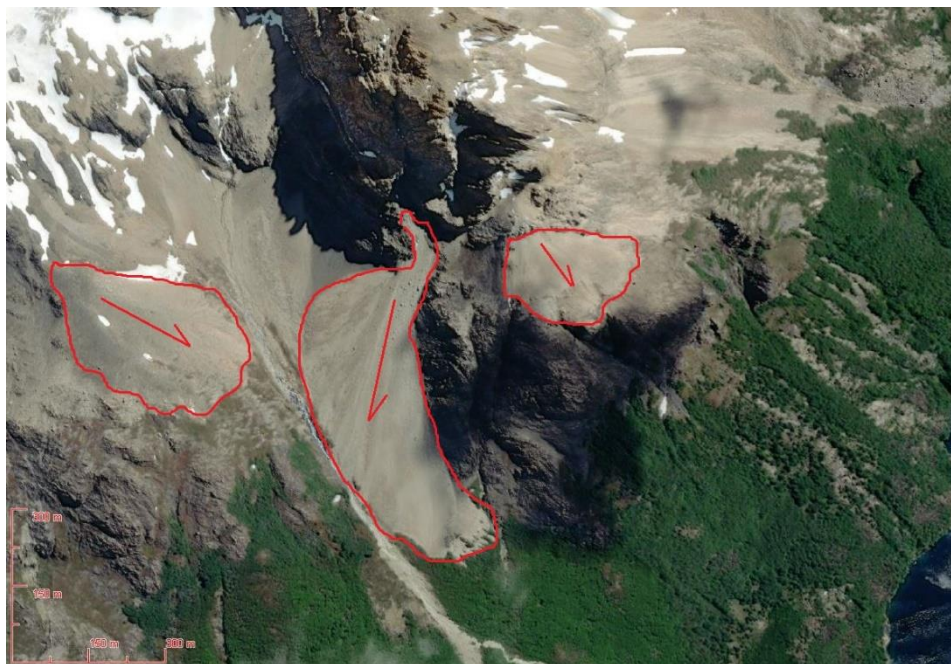


**Figura 25:** Abanicos aluviales vegetados con estrías de movimiento en superficie





**Figura 26:** Grietas o fallas de deslizamiento (líneas rojas)



**Figura 27:** Abanicos coluviales y aluviales producto de fusión de las nieves.

## ***Bibliografía.***

**Balbi, A., Bedmar, J. M., Kaufman, J. F., Oliva, J. A., Villegas, D. C. 2019.** Estudio de Peligrosidad Geológica de la Localidad de El Chaltén y de Procesos de Remoción en Masa de la Ladera Norte del Cerro Solo, Provincia de Santa Cruz. SEGEMAR

**Díaz, B. 2006.** Modelización de la erosión hídrica potencial en cuencas de montaña. VI Jornadas Nacionales de Geografía Física. Unidad Académica Rio Gallegos. Santa Cruz. (UNPA)

**Díaz, B; Casalnuovo, M; Monserrat, M. 2017.** Hidrometeorología y calidad de aguas superficiales en la Reserva Provincial Lago del Desierto. Diagnóstico y propuestas. Plan de Manejo y Conservación de la Cuenca Hidrográfica de la Reserva Provincial Lago del Desierto (Santa Cruz), CIEFAP.

**Díaz, B; Zapata, I; Almonacid, L. 2020.** Vertido de efluentes en el río Fitz Roy (El Chaltén). Análisis de los vertidos cloacales urbanos en el tramo inferior del río Fitz Roy, durante el período primavera de 2019 y verano de 2020. Inf. Técn. Nodo Santa Cruz de la Red Ecofluvial de Patagonia. Junio, IT02-RedEco/2020-06. 55 p.

**IANIGLA – CONICET. 2018.** Inventario Nacional de Glaciares. Informe de las subcuencas de los ríos de las Vueltas y Túnel, Cuenca del río Santa Cruz, Parque Nacional Los Glaciares. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Presidencia de la Nación. IF-2018-22284270-APN-DNGAAYEA#MAD

**IANIGLA – CONICET. 2016.** Cuenca del río de las Vueltas, Boletín nivometeorológico. Provincia de Santa Cruz. Unidad ejecutora del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

**Lliboutry, L. 1952.** Estudio cartográfico, geológico y glaciológico de la zona del Fitz Roy. Serie A, N° 17, Facultad de Filosofía y Letras, Instituto de Geografía, Universidad de Buenos Aires

**Lliboutry, L. 2019.** El hombre que descifró los glaciares. Aguas Andinas. Ed. Marc Turrel. ISBN:978-956-09271-0-1.

**Ministerio de Medio Ambiente. 1998.** Restauración hidrológico forestal de cuencas y control de la erosión. Ingeniería Medioambiental. TRAGSA. Ediciones Mundi – Prensa. 2da edición. Madrid.

**Subsecretaría de Recursos Hídricos (2017).** Base de Datos Hidrológica Integrada (BDHI). <http://www.mininterior.gov.ar/obras-publicas/rh-base.php>. Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, Presidencia de la Nación.

**Winocur, D., Goyanes, G., Vieira, G. 2015.** Movimiento de remoción en masa activo y su riesgo geológico asociado en la ciudad de El Chaltén, provincia de Santa Cruz. XIV Congreso Geológico Chileno.

**Winocur, D. A., Goyanes, G., y Vieira, G., 2015a.** Deslizamiento de ladera y tsunami asociado en el lago Argentino, canal Upsala, provincia de Santa Cruz, Patagonia Argentina. XIV Congreso Geológico Chileno.

## 6. FLORA

### *Generalidades*

Tal como se comentará en distintos acápites del presente trabajo, se actualizó y perfeccionó la información recabada para la realización del estudio de impacto ambiental que se realizara al efecto de esta obra durante el año 2002

De manera general, en esta instancia el trabajo sobre la flora y la fauna consistió en hacer aportes y actualizaciones sobre la base desarrolladas en el contexto de la Estudio de Impacto Ambiental (2005) por el Ing. Lucas Monelo. Así también se recorrió la traza actual de la ruta registrando aquellas modificaciones que pudieron surgir con el paso del tiempo y por las modificaciones introducidas al proyecto vial original, como ser de rasante, anchos de vía, a obras de arte, etc.

Durante los trabajos en terreno se tomó registro de una gran cantidad de cuestiones relacionadas al diseño general de la obra que debería ser atendidas y monitoreadas durante la ejecución de la obra para lograr una mejor implantación del proyecto en el entorno natural. Las mismas se detallan en el APÉNDICE X.

Como se mencionara anteriormente, la traza propuesta para la RP41 respeta casi completamente el trazado original del camino de penetración. Así mismo, cuando se propuso el nuevo diseño en el año 2005, ya se relevaron aquellos lugares donde se proponían desvíos de la traza previa. Aun así, se realizó, en el presente, un nuevo recorrido sobre la totalidad de la traza actual y de los sectores en los cuales difieren ambas.

El actual trazado del camino de penetración (ex Ruta Provincial N<sup>o</sup>. 23) atraviesa ecosistemas que se destacan por su baja representatividad en la provincia de Santa Cruz.

Esto se debe a que las formaciones boscosas representan tan solo el 1,5% de la superficie del territorio provincial, más aún, los humedales cordilleranos representan uno de los ecosistemas más singulares del territorio.

Los atributos naturales que rodean la R41 brindan una multitud de beneficios a la sociedad, siendo que tanto los turistas como las personas pobladoras locales perciben importantes servicios ecosistémicos que, mejoran la salud, la economía, y la calidad de vida. A nivel global, la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022) destaca que los servicios ecosistémicos hacen posible la vida humana.

En este caso, los bosques proveen:

- i) Servicios de soporte y de regulación al brindar hábitat para especies nativas y la biodiversidad en sus tres niveles (variabilidad genética, ambiental, y de especies), controlar la dispersión de especies exóticas, polinización y dispersión de semillas nativas, controlan inundaciones y movimientos de

remoción en masa, contribuyen a la formación de suelos, y regulación del clima, entre otros.

- ii) Servicios culturales: para la inspiración y la identidad cultural muy vinculada a la recreación, la práctica de deportes en ruta (como running, trekking, y ciclismo) y en el agua (como kayaking, y snorkeling), el contacto con la naturaleza silvestre, la diversificación del paisaje, las vistas panorámicas y las bellezas escénicas para el desarrollo de actividades ecoturísticas como la fotografía y las visitas, con fuertes potenciales educativos, entre otros.

Por tanto, como la ruta *per se* es parte del paisaje, y que fuera declarado este tramo, por ley, como Ruta Escénica de Soberanía en la Senda del Huemul. Como tal, se debería garantizar que a lo largo del tiempo se pueda ir optimizando el disfrute de las bondades del ambiente que atraviesa. El usuario de la R41 debe poder, entre otras cosas, contactarse íntimamente con la naturaleza asociada. Por tanto, es imperioso lograr que la seguridad vial y los costes de mantenimiento de la R41 se equilibren en pos de priorizar la esencia conservacionista y relativamente conservada del camino.

### ***Síntesis metodológica***

Se realizaron varias visitas al área durante las que se recorrió el camino actual, y los sectores a intervenir con la nueva traza proyectada. Se identificaron las especies de plantas vasculares presentes, y se registró la extensión de cada comunidad a lo largo del camino. El material bibliográfico de apoyo fue la colección Flora Patagónica tomo VIII, partes I, II, III, IV a y b, V, VI y VII (Correa, 1969; 1971; 1978; 1984a; 1984b; 1988a; 1988b; 1999), y para las actualizaciones de nombres científicos se utilizó el Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Zuloaga, 2022). A cada especie se le identificó el status según origen (nativa, endémica, adventicia, cosmopolita, o indefinida).

Por otra parte, los relevamientos forestales tuvieron como principal objetivo describir y constatar el estado general de los rodales, sus alturas, coberturas de copa, densidades, densidades de la regeneración, y otros atributos como los usos actuales, la evidencia de antropización, o la calidad de sitio (CS). Se usó para ello el método por el cual, en bosques de ñire, se puede inferir la CS por medio de la altura de los árboles dominantes en un rodal maduro, empleando ecuaciones de índice de sitio que toman valores entre I y V. Mientras que la mejor CS (I) presenta árboles maduros y dominantes que alcanzan o superan los 12 m de altura, los sitios de baja calidad (V), expuestos a fuertes vientos o con suelos rocosos, presentan árboles dominantes que no superan los 6 m de altura (Ivancich *et al.*, 2011).

Asimismo, en el presente informe se reportan los resultados obtenidos por Monelos en el contexto de la Estudio de Impacto Ambiental del año 2005 en el que, analizando la comunidad del bosque, se había hecho hincapié en el bosque de lenga, realizando en algunas parcelas un inventario rápido para estimar el volumen



de madera a extraer según el ancho de la faja que comprometa la nueva traza. Asimismo, se corroboró el estado de los ejemplares singulares que Monelos (2005) proponía conservar mediante la visita y mensura.

Por último, en esta instancia se actualizó la bibliografía disponible para el valle del río de las Vueltas, así como también se tomaron entrevistas personales con diferentes actores sociales. Toda la información recabada queda plasmada, junto a las observaciones en territorio a escala de progresivas, en las recomendaciones detalladas en el APÉNDICE

### ***Comunidades vegetales presentes***

Las comunidades vegetales existentes a lo largo de la traza pueden caracterizarse en seis tipos:

- i) Bosques de lengas,
- ii) Bosques de ñires cerrados,
- iii) Bosques de ñires más abiertos, humedales tanto
- iv) Mallines anegados temporal o permanentemente,
- v) Ribereños, y
- vi) Pastizales.

### **Estrato arbóreo**

Se aprecia que el paisaje se modifica, en cuanto a la vegetación, de norte a sur del trazado desde bosques altos de lenga, a ñirantales más bajos, y pastizales hacia el sur. Estos ecosistemas se ven atravesados por una red de cursos de agua, algunos permanentes, y otros efímeros que aportan a aumentar la diversificación tanto de la vegetación como del paisaje. Asimismo, el gradiente de precipitaciones de norte a sur se conjuga con el relieve para dar lugar al patrón de distribución de especies vegetales actual.

De norte a sur, la ruta recorre unos 8 km dentro del bosque de lenga con individuos de alturas dominantes que superan los 17 m, y unos 18 km en bosques de ñire. En tramos donde la traza discurre relativamente cerca al río de las Vueltas, ambas especies la acompañan: lenga en la margen occidental y ñire en la oriental, por ejemplo, en el tramo de la R41 que va entre el río Milodón y el arroyo el Puesto. Cabe destacar, que la ruta se desarrolla mayoritariamente en el bosque de ñire, que es el menos representado en la cuenca.

Los bosques del género *Nothofagus* (lenga y ñire) representan los ambientes más representados en del valle del río De Las Vueltas. En su conjunto representan un 57% de la cobertura vegetal de la cuenca, tratándose mayormente de lenga (52%). Esta especie ocupa 30.179 hectáreas en distintas formaciones que se extienden sobre las márgenes del Lago del Desierto, a lo largo del río De Las Vueltas y los ríos tributarios principalmente procedentes del oeste (Díaz, 2005).

Desde la ruta se pueden ver lengas del morfotipo krummholz que se desarrollan en el límite altitudinal del bosque (aprox. 1100 msnm; Srur et al., 2008). También, lengas del morfotipo arbóreo con coberturas de copas superiores al 75% en las laderas empinadas y en los relieves ondulados. Estos lengales se desarrolla en una Clase de Sitio V, es decir que los árboles dominantes presentan alturas menores a 17 m.

Una cuestión destacable es que las masas boscosas que crecen en elevadas pendientes ( $> 25^\circ$ ) corresponden a bosques de protección que brindan el servicio ambiental de evitar erosión y proteger los suelos. Así también, se estableció como bosques de protección a todo aquel ubicado dentro de los 100 m de riberas de ríos, arroyos mayores, lagos y lagunas mayores, reconociéndose cada uno de estos elementos como las áreas de amortiguación. Ambos motivos son prevalecientes, por tanto, aquellos bosques que cumplen estas condiciones son especialmente protegidos por la Ley Nacional N° 26.331 (Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos) en la Categoría I (roja), y por la Ley Provincial de Bosques N° 65.

El ñire en cambio, es una especie altamente plástica, que puede desarrollarse en una amplia variedad de ambientes. En este valle se presenta tanto en las cercanías de los ríos, los fondos de valle, los mallines, como hacia el ecotono bosque-estepa. Debido a que estos sitios presentan un drenaje limitado, o bien, escasa humedad, no resultan del todo satisfactorios para la lenga. Respecto a la altitud, la totalidad de los bosques de ñire se desarrollan por debajo de la cota de los 700 msnm. Particularmente, el 75% de la superficie ocupada por ñirantales corresponde a una Clase de Sitio V, es decir que la altura de los árboles dominantes es menor a 8 m, con una cobertura de copa de entre 50 y 75%, lo cual determina formaciones boscosas más abiertas que los lengales.

En el valle del río de las Vueltas, el bosque de ñire se encuentra en una pequeña proporción ocupando unas 2.837 hectáreas dispersas en las zonas bajas de los valles, en sitios con escasa pendiente, en la proximidad mallines, y también en el ecotono bosque-estepa (Díaz, 2005). El ñire generalmente presenta fustes tortuosos y es un árbol de bajo porte. Mientras que existen unos pocos sitios en donde los árboles de ñire adoptan un porte arbóreo, alcanzando alturas entre 13 y 22 m a pocos metros del salto del Anillo, lo más frecuente es que este bosque presente alturas medias de entre 2 y 6 m.

A pocos metros aguas arriba de la laguna Cóndor, la ruta impacta en una comunidad única que diversifica el paisaje de forma muy particular. Se trata de un ñirantal que se desarrolla íntegramente en un humedal mayormente inundado (ecosistema denominado Hualve). El “hualve” se presenta en un sector asociado al cauce del río de las Vueltas que está anegado permanentemente. Los individuos de ñire allí toman una fisonomía camefítica, multifustal con troncos retorcidos de no más de 2 m de altura, y 30 años de edad. Este bosque pantanoso abarca cerca de 400 ha, y tiene una alta densidad llegando hasta 10.000 individuos por hectárea.

Al entender la naturaleza de ambas especies se puede inferir que, si la ruta cambiará las condiciones de drenaje de un humedal, se estaría propiciando cambios

en la dinámica de distribución tanto de las especies arbóreas, como de la flora acompañante.

Uno de los factores detectado como amenaza en 2017, durante los trabajos desarrollados en el contexto del Plan de Gestión de la Reserva Provincial Lago del Desierto, son los incendios forestales. El asfaltado de la R41 traerá implícito un posible aumento de este riesgo, dado el incremento de la circulación de automotores y visitantes, ya que pueden producirse incendios accidentales tanto por la combustión incorrecta de los motores de los vehículos o por fuegos iniciados por visitantes.

Si bien, tanto la lenga como el ñire se reproducen sexualmente a través de fecundación cruzada, ambas especies pueden reproducirse vegetativamente a partir de rebrote de cepa (Premoli & Steinke, 2008). Esta capacidad es particularmente extendida en el ñire, por tanto, se puede inferir que en caso de que ocurra este tipo de disturbios, como el fuego, probablemente, la abundancia relativa de estas especies se vea alterada.

Por su parte, ambas especies tienen una dispersión de polen y semillas que es a corta distancia y mediada por el viento. Esto permite que se produzcan naturalmente cruzamiento interespecífico. Es decir, ejemplares híbridos que poseen características intermedias entre el ñire y la lenga (Soliani et al., 2017). Por lo tanto, Monelo (2005) ha identificado algunos ejemplares cercanos a la RP41 que posiblemente sean producto de hibridado, por tanto, se los reconoce como singulares, y se justifica de tal forma su protección.

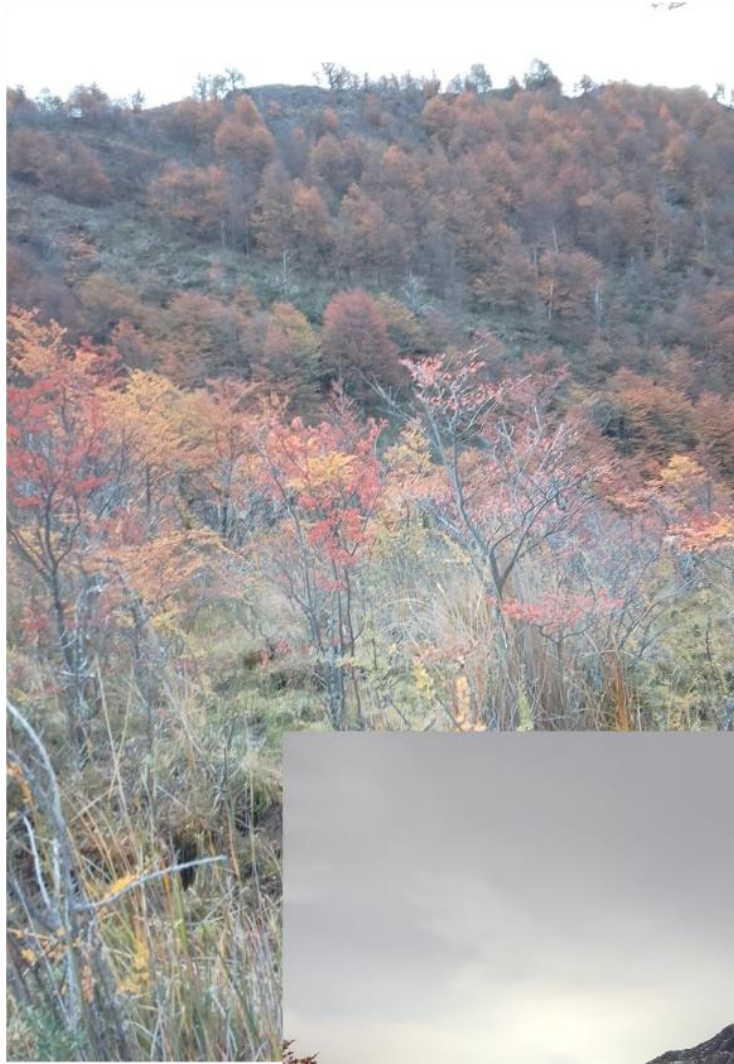
Cómo ya fue mencionado tanto el ñire, como la lenga se reproducen por semilla, rebrote de cepa, acodos, y raíces gemíferas. Siendo el ñire la especie mejor adaptada cuando ocurren incendios, como los que se observan en varios puntos cercanos a la traza actual (por ejemplo, sector Ea. Bonanza, o sector laguna Cóndor). En este sentido, los relevamientos de la densidad de regeneración confirman esta información y demuestran de manera general que mientras solo el 42% de los bosques de lenga presentan una densidad de regeneración inicial (regeneración derivada de semillas) con más de 5000 plantas/ha, el 90% de la superficie de los bosques de ñire no poseen regeneración inicial. Sin embargo, la mayoría de los bosques de ñire y mixtos presentan una alta densidad de regeneración avanzada (árboles de hasta 1,30 m) (>25.000 plantas/ha).

Por su parte, la regeneración está sujeta a la presión por herbivoría, un importante aspecto que influye en la continuidad del estrato arbóreo y su sanidad. En este sentido, tanto los bosques de lenga como los de ñire presentan más del 50% de los individuos en etapa de regeneración con evidencias de ramoneado tanto de ganado, liebre como cérvidos. Asimismo, es esperable que las tareas de ensanchamiento del camino alteren el canopeo forestal, por tanto, la intercepción de luz y el microclima del sotobosque se verán modificados. Consecuentemente, se afectará por un lado la dinámica de los nutrientes (Gargaglione, 2011), y por otro la dinámica de regeneración forestal.

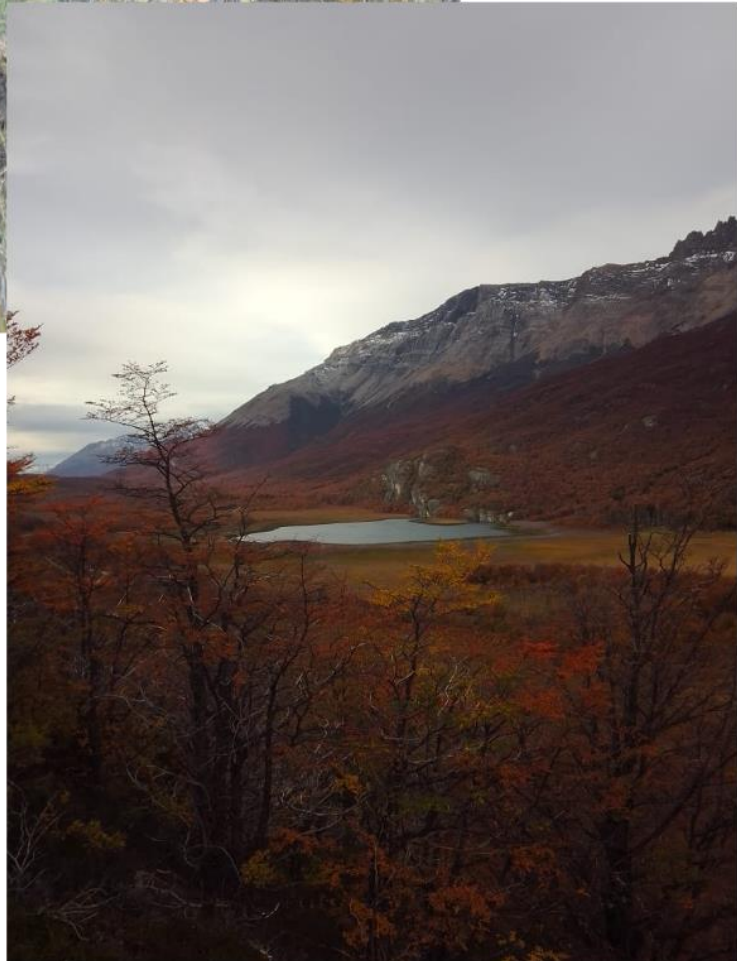


Bosque de lengas con individuos de alto porte





Bosques de Lenga  
bajos en laderas



Bosques de Lenga  
y Ñire en ambientes  
lacunares



## Sotobosque

Las plantas presentes en la parte inferior del bosque que acompañan al camino brindan importantes servicios ambientales en los ecosistemas forestales, debido a que cumplen variados roles de vital importancia. Por ejemplo, constituyen la base de redes alimentarias, sirven como refugio para la fauna, o como nodrizas para otras plantas al disminuir la exposición al viento, interactúan con la regeneración de especies forestales, aportan protección contra la erosión del suelo, interceptan luz regulando la temperatura y aportando protección contra las heladas, entre otros (Raffaele *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2018). Asimismo, el papel que las plantas del sotobosque desempeñan en la diversificación de texturas y colores del paisaje, acentúan los atractivos escénicos de la R41.

Durante los trabajos de relevamiento realizados en 2022 (Vettese, E.) a lo largo de la traza) para el presente estudio, se detectó la presencia de 134 especies vegetales, de las cuales el 75% son especies nativas, mientras que las restantes son adventicias, es decir introducidas desde otras partes del mundo (Ver listado al final de esta sección).

Bajo el dosel del bosque denso que rodea el camino actual desde el lago Del Desierto, hasta el río Eléctrico (progresivas 35.000 y 15.400, respectivamente), se desarrolla un típico sotobosque de ambientes cerrados propios de la cordillera andina, dominado por especies herbáceas nativas, entre las más frecuentes se pueden mencionar: *Acaena ovalifolia*, *Anemone multifida*, *Blechnum penna-marina*, *Adenocaulon chilense*, *Luzuriaga marginata*, *Osmorhiza chilensis*, y *Viola magellanica*. Entre las arbustivas nativas más representadas se pueden mencionar: *Ribes cucullatum*, *Ribes magellanicum*, *Escallonia virgata*, *Austrolycopodium magellanicum*, *Myoschilos oblongum*, *Chilliotrichum diffusum*, *Gaultheria mucronata*, *Gaultheria pumila*, y *Empetrum rubrum*, entre otras.

Mientras que en las zonas anegadas se desarrollan de manera preponderante especies arbustivas, tales como *Escallonia*, o bien, especies hidrófilas como *Gunnera magellanica*, *Marsippospermum reichei*, *Juncus balticus*, o *Rubus geoides*, en las riberas rocosas se desarrollan plantas tales como *Baccharis magellanica*, *Secencio*, *Acaena pinnatifida*, *Azorella ameghinoi*, *Oenothera odorata*, *Nassauvia aculeata*, *Valeriana carnososa*, y *Saxifraga magellanica*, entre otras.

En particular, cuando la traza se acerca al ecotono bosque-estepa, hay diversos puntos donde el bosque de ñire se presenta en forma de isletas, con individuos más bajos y poco densos, inmerso en una matriz de estepa. Esto se observa, por ejemplo, aguas abajo del río Eléctrico (progresiva 15.400 aproximadamente) hasta las cercanías del pueblo (progresiva 1200), incluso el camino atraviesa sectores con bosque y con pastizales (entre las progresivas 6200 y 10.500 aproximadamente). En este tipo de ambientes abiertos las especies vegetales más características son *Festuca pallescens*, *Solenomelus segethii*, *Chloraea magellanica*, y *Sisyrinchium arenarium*, entre otras.

En los sectores rocosos que serán removidos con explosivos (por ejemplo, progresivas 1800 y 11.300; sendero alto al chorrillo del Salto y Ea. Bonanza,



Hualve. Nótese el suelo completamente anegado y el porte de los individuos de Ñire

Sotobosque con la vegetación más representativa



respectivamente) presentan variedad de especies, en donde predominan *Anarthrophyllum desideratum*, *Nardophyllum bryoides*, *Luzula racemosa*, *Oreopolus glacialis*, y *Mulinum spinosum*, entre otras.

Por último, entre las especies identificadas, se resaltan cinco especies por su mayor sensibilidad a disturbios: *Cystopteris fragilis* (helecho) presente en la progresiva 21.680, *Codonorchis lesonii* (orquídea) presentes entre las progresivas 33.800 y 35.000, *Gavilea lutea* (orquídea), *Arachnitis uniflora* (género monotípico endémico) poco representada en el sector, y *Ourisia ruelloides* (herbácea en cascadas) presentes en las progresivas 29.300 (salto del Anillo) y 33.280 (cascada sin nombre).

Las especies mencionadas anteriormente en este apartado presentan un importante valor tanto para la restauración de sitios degradados, como para la ornamentación o generación de biocorredores. Por tanto, las tareas adecuadas de rescate previo a las intervenciones por las obras, son ampliamente recomendadas, debido a que se espera que estas especies se vean impactadas no sólo en forma directa, sino también por la mayor entrada de luz al suelo del bosque lindero con el camino.

### Especies vegetales adventicias

Existen múltiples motivos por los cuales se puede explicar el por qué es menester restringir o limitar el ingreso de especies exóticas en nuevos ambientes. Primordialmente, se debe a que estas especies representan una seria amenaza ambiental. El desplazamiento de especies nativas puede incurrir en riesgos mayores a escala paisaje. Las especies exóticas atentan contra el equilibrio ecológico porque colonizan y homogeneizan grandes áreas antes ocupadas por la diversidad de especies nativas. De esta forma, restan sanidad y belleza al paisaje de la ruta escénica.

Los ambientes más disturbados generalmente están habitados por una mayor densidad de especies exóticas que suelen adquirir hábitos invasores. En todo el sector afectado por la traza actual se ha registrado una serie de especies adventicias como es el caso de: *Agrostis capillaris*, *Cerastium arvense*, *Capsella bursa-pastoris*, *Erodium cicutarium*, *Galium aparine*, *Holcus lanatus*, *Stellaria media*, o *Veronica serpyllifolia*.

Además, entre las especies adventicias que son altamente invasoras y se encuentran distribuidas en la zona se puede mencionar: *Trifolium repens*, *Hieracium praealtum*, *Rumex acetosella*, *Achillea millefolium*, *Leucanthemum vulgare*, *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale*, *Conium maculatum*, y *Chenopodium album*.

Cabe destacar que en la proyectiva 11.300, existe un punto altamente invadido por una alta cantidad de especies dañinas. Asimismo, se ha registrado la presencia de *Rosa rubiginosa* en la proyectiva 2800 aproximadamente, y de *Malus domestica* en la proyectiva 21.670.

La presencia de hierbas exóticas invasoras en etapa de colonización, como es el caso del género *Hieracium*, provocan que tanto las otras especies del sotobosque, como la propia regeneración forestal encuentre limitado su desarrollo al competir por el espacio y los recursos (Vettese et al., 2019). En este sentido, los cambios en el ancho de la traza por desbroce de sus laterales, presentan una nueva oportunidad para que éstas y otras especies no deseadas accedan al hábitat o se aceleren los procesos de colonización.

Por su parte, los bosques de lenga de la zona presentan una oferta de forraje relativamente baja en relación a los bosques de ñire. Estos últimos presentan una invasión de especies forrajeras exóticas (empastados), y signos de una fuerte presión de ganado, como o erosión por pisoteo. Esto se puede atribuir a que, a lo largo de la historia del poblamiento postcolonial, los ñirantales locales han estado más afectados por la actividad ganadera y por consiguiente se ha suplementado la dieta de las vacas con forraje traído de otras regiones. Incluso, se hace evidente una mayor frecuencia de disturbios humanos debido a la mayor accesibilidad en estas zonas bajas. Los caminos representan vías que facilitan el movimiento y colonización de especies a sitios a los que antes del disturbio difícilmente hubieran accedido.

La traza actual, por presentar banquinas muy compactas y ser en definitiva más angosta que la que resultará de la pavimentación, no presenta características tan ideales para la colonización de exóticas. La magnitud de esta diferencia estará dada por la diferencia de ancho de banquina entre la ruta actual y la pavimentada.

A continuación, se detalla el listado las especies de plantas vasculares registradas durante las tareas a terreno realizadas en el 2022. Con asterisco se señalan las especies adventicias:

1.	<i>Acaena magellanica</i>	2.	<i>Acaena ovalifolia</i>
3.	<i>Acaena pinnatifida</i>	4.	<i>Acaena sericea</i>
5.	<i>Achillea millefolium*</i>	6.	<i>Adenocaulon chilense</i>
7.	<i>Adesmia boronioides</i>	8.	<i>Adesmia pumila</i>
9.	<i>Agropyron sp.*</i>	10.	<i>Agrostis capillaris*</i>
11.	<i>Agrostis inconspicua</i>	12.	<i>Alopecurus magellanicus</i>
13.	<i>Anarthrophyllum desideratum</i>	14.	<i>Anemone multifida</i>
15.	<i>Antennaria chilensis</i>	16.	<i>Arjona patagonica</i>
17.	<i>Armeria maritima</i>	18.	<i>Austrolycopodium magellanicum</i>
19.	<i>Azorella lycopodioides</i>	20.	<i>Azorella monantha</i>
21.	<i>Baccharis magellanica</i>	22.	<i>Berberis empetrifolia</i>

23.	<i>Berberis microphylla</i>	24.	<i>Blechnum penna-marina</i>
25.	<i>Brassica rapa</i> *	26.	<i>Bromus setifolius</i>
27.	<i>Calceolaria biflora</i>	28.	<i>Calceolaria polyrrhiza</i>
29.	<i>Calceolaria uniflora</i>	30.	<i>Caltha sagittata</i>
31.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> *	32.	<i>Cardamine glacialis</i> *
33.	<i>Cardamine hirsuta</i> *	34.	<i>Carduus thoermeri</i> *
35.	<i>Carex banksii</i>	36.	<i>Carex gayana</i>
37.	<i>Cerastium arvense</i> *	38.	<i>Cirsium vulgare</i> *
39.	<i>Codornochis lessonii</i>	40.	<i>Conium maculatum</i> *
41.	<i>Cystopteris apiiformis</i>	42.	<i>Cystopteris fragilis</i>
43.	<i>Chenopodium album</i> *	44.	<i>Chilliostrichum diffusum</i>
45.	<i>Chloraea magellanica</i>	46.	<i>Dactylis glomerata</i> *
47.	<i>Descurainia sophia</i> *	48.	<i>Deschampsia flexuosa</i>
49.	<i>Discaria chacaye</i>	50.	<i>Draba magellanica</i>
51.	<i>Draba verna</i> *	52.	<i>Elymus patagonicus</i>
53.	<i>Embothrium coccineum</i>	54.	<i>Empetrum rubrum</i>
55.	<i>Erigeron myosotis</i>	56.	<i>Erodium cicutarium</i> *
57.	<i>Escallonia rubra</i>	58.	<i>Escallonia virgata</i>
59.	<i>Festuca magellanica</i>	60.	<i>Festuca pallescens</i>
61.	<i>Galium aparine</i> *	62.	<i>Gamochaeta nivalis</i>
63.	<i>Gamochaeta spiciformis</i>	64.	<i>Gaultheria mucronata</i>
65.	<i>Gaultheria pumila</i>	66.	<i>Geranium magellanicum</i>
67.	<i>Geum magellanicum</i>	68.	<i>Gunnera magellanica</i>
69.	<i>Hieracium praealtum</i> *	70.	<i>Hippuris vulgaris</i>
71.	<i>Holcus lanatus</i> *	72.	<i>Hypochoeris incana</i>
73.	<i>Juncus balticus</i>	74.	<i>Lathyrus magellanicus</i>
75.	<i>Leptinella scariosa</i>	76.	<i>Leucanthemum vulgare</i> *
77.	<i>Luzula racemosa</i>	78.	<i>Luzuriaga marginata</i>
79.	<i>Malus domestica</i> *	80.	<i>Marsippospermum reichei</i>
81.	<i>Matricaria chamomilla</i> *	82.	<i>Maytenus disticha</i>
83.	<i>Microsteris gracilis</i>	84.	<i>Mulinum spinosum</i>
85.	<i>Myoschilos oblongum</i>	86.	<i>Myosotis stricta</i>



87.	<i>Nardophyllum bryoides</i>	88.	<i>Nassauvia aculeata</i>
89.	<i>Nothofagus antarctica</i>	90.	<i>Nothofagus betuloides</i>
91.	<i>Nothofagus pumilio</i>	92.	<i>Olsynium junceum</i>
93.	<i>Oreopolus glacialis</i>	94.	<i>Osmorhiza chilensis</i>
95.	<i>Ourisia ruelloides</i>	96.	<i>Perezia recurvata</i>
97.	<i>Phacelia secunda</i>	98.	<i>Phleum alpinum</i>
99.	<i>Plantago barbata</i>	100.	<i>Plantago lanceolata*</i>
101.	<i>Poa alopecurus</i>	102.	<i>Poa alpina</i>
103.	<i>Poa pratensis*</i>	104.	<i>Potamogeton linguatus</i>
105.	<i>Potentilla anserina*</i>	106.	<i>Ranunculus muricatus*</i>
107.	<i>Ranunculus peduncularis</i>	108.	<i>Raphanus raphanistrum</i>
109.	<i>Ribes cucullatum</i>	110.	<i>Ribes magellanicum</i>
111.	<i>Rubus geoides</i>	112.	<i>Rumex acetosella*</i>
113.	<i>Rumex crispus*</i>	114.	<i>Rumohra adiantiformis</i>
115.	<i>Saxifraga magellanica</i>	116.	<i>Senecio magellanicus</i>
117.	<i>Senecio martinensis</i>	118.	<i>Senecio miser</i>
119.	<i>Senecio patagonicus</i>	120.	<i>Senecio tricuspidatus</i>
121.	<i>Sisyrinchium arenarium</i>	122.	<i>Sisyrinchium patagonicum</i>
123.	<i>Solenomelus segethii</i>	124.	<i>Stellaria media*</i>
125.	<i>Stipa chrysophylla</i>	126.	<i>Taraxacum officinale*</i>
127.	<i>Thlaspi magellanicum</i>	128.	<i>Trifolium repens*</i>
129.	<i>Tripleurospermum inodorum*</i>	130.	<i>Valeriana carnosa</i>
131.	<i>Veronica serpyllifolia*</i>	132.	<i>Vicia bijuga</i>
133.	<i>Viola maculata</i>	134.	<i>Viola magellanica</i>

### **Consideraciones Sobre El Uso Y Manejo Del Material Forestal Afectado Por La Obra**

I. Se sugiere evaluar la posibilidad de aprovechar el ancho de ruta para que funcione en la máxima extensión posible como un "cortafuego" en caso de incendio. Es decir, que no permita que las copas de los árboles de ambos lados de la ruta lleguen a estar en contacto entre sí.

II. El bosque de lenga alto es menos propenso a incendiarse que el de ñire, debido a que presenta fustes más libres de ramas. Sin embargo, si el incendio se origina en un sector de ñire, por efecto escalera puede saltar a las copas de lenga. La traza se despliega mayormente en contacto con bosque de ñire, lo que evidencia un riesgo moderadamente alto. Por otro lado, este riesgo se concentra notablemente durante el verano ya que una temperatura alta disminuye la humedad relativa y esto, sumado a la mayor intensidad de vientos, da como resultado un secado del material fino más rápido. La topografía quebrada propicia que un incendio avance más rápidamente debido a un efecto convectivo.

III. Se recomienda se trabaje con el concepto de “**rescate y trasplante**” de individuos en cada caso que sea posible. En ese sentido, se deberá diseñar un sistema de translocación de suelo y plantas (árboles, arbustos, y herbáceas) que garantice la sobrevivencia de las mismas, y sean utilizadas para restaurar sitios afectados por el trazado actual del camino de penetración, o bien sectores disturbados por la propia obra o para reparar los sectores de la vieja ruta que se abandonarán. Esto implica trabajos de extracción de ejemplares en los meses sin “r”, acondicionamiento de ejemplares en invernadero, y trasplante. Se prevé que será necesario, incluso efectuar riegos, implementar medias sombras, protectores contra la herbivoría y el viento, entre otras técnicas a aplicar para garantizar el éxito del establecimiento de plantas nativas, y evitar riesgos de colonización de exóticas. Asimismo, se recomienda considerar la clausura previa de áreas forestales en regeneración, y coberturas vegetales de especial valor.

Los ejemplares nativos podrían ser utilizados para fortalecer la diversidad nativa del ejido urbano en espacios verdes tanto públicos como privados de El Chaltén. Al mismo tiempo que impulsar campañas de educación ambiental, y entrenamiento de habitantes para el aprovechamiento y la valoración de las especies nativas.

En los casos donde el trasplante no sea posible, y sea necesaria la tala, o la remoción de tierra, será conveniente priorizar el uso de motosierras antes de ser utilizadas las topadoras. Monelos a propuesto durante la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental realizado en el año 2004, una serie de recomendaciones,. Se transcriben y actualiza aquí, un resumen de los aspectos más importantes.

IV- De cómo aprovechar el material maderable de los sectores a intervenir.

(a) Km 2,4 a 2,7. Los mejores ejemplares podrán ser utilizados por el PNLG o la RPLD para cartelería o infraestructura rústica como puentes, y barandas. Se recomienda especial respeto al notro.

(b) Km 2,7 a 6,5. Los individuos de ñire multifustales, de escasa densidad, y en suelos que suelen estar saturado de agua, permite pensar que se hará propicia la regeneración de árboles por raíces invadiendo cunetas en algunos sectores, aunque muy lentamente.

(c) Km 5,6. Se destacan ñires más altos de lo habitual para la región. Por lo tanto, un cartel indicando esto podría instalarse. Sin embargo, los árboles que se

extraigan pueden ser ideales como postes o para confeccionar cartelería y alambrados.

(d) Km 8,0 a 8,7. Ñire para leña y postes de baja calidad. Al final del tramo, se encuentra una pequeña laguna con ñires de hasta 9 m, con mayor diversidad vegetal, la que deberá afectarse lo menos posible. Buen sitio para la cartelería y descanso.

(e) Km 9,7 a 9,8. Lengua para uso rústico, ñire para leña.

(f) Km 11,0 a 11,1. Ñire para postes y varas.

(g) Km 11,4 a 16,3. Este tipo de bosque de ñire muy bajo está indicando una condición de suelo muy húmedo o inundado una parte del año. Es un sector en el que será conveniente trabajar durante el verano. Su densidad y altura indican que su uso es muy limitado, salvo en los puntos en que el ñire se presenta un poco más alto.

(h) Km 16,3 a 18,0. Ñire para leña y postes de baja calidad.

(i) Km 18,0 a 19,5. Altura dominante de lengas 17 m. Bosque maderero (aunque de escaso rendimiento), por lo tanto, sería buena política desde este punto en adelante (sobre el trazado de la R41), el aprovechamiento con aserradero portátil. De otra manera sólo podrían utilizarse los residuos leñosos como para leña (lo cual representa un verdadero desaprovechamiento de recursos).

(j) Km 20,5 a 20,8. Renoval de lenga árboles en desmoronamiento. El único por su extensión que atraviesa el camino se recomienda apropiada señalización. Se pueden extraer varas largas de hasta 7 m, y algunos postes. Sólo se deberán extraer algunos árboles maduros con síntomas de riesgo.

(k) En este tramo el camino sube y faldea una ladera muy empinada (pendiente de hasta 50%), con un drenaje externo que condiciona formaciones bajas en el bosque de lenga. Por su pendiente se lo debe considerar bosque de protección (no es aprovechable). Presenta predisposición de caída natural de individuos o grupos de éstos. La postura a adoptar en este tramo no es fácil, ya que se deberá balancear el aspecto paisajístico y de seguridad. No se deben cortar demasiados árboles de manera de que quede una franja muy ancha (30 m) ya que esto aumenta aún más el riesgo de volteos al potenciar los vórtices.

Se debe cortar la menor cantidad de árboles posibles, ya que cada uno cumple una función importante en el contexto grupal de interceptación de lluvias, control de la erosión, atenuación de la escorrentía superficial, favorecimiento del almacenaje y la infiltración y, en general, a la estabilidad de la masa forestal. Además, en estas pendientes las raíces vivas cumplen una importante función de retención del suelo, en especial cuando éste se encuentra saturado. La madera obtenible de este sector, si bien utilizable, potencialmente puede presentar mayores defectos como pudriciones, perforaciones de taladros y, en especial, madera de tensión.

(l) Km 23,8 a 24,5. La calidad de sitio que presenta el ambiente en este tramo al igual que en (m) y (o) determina que la lenga se desarrolle mejor aquí que en cualquier otro tramo, alcanzando más de 25 m de altura media dominante. El área basal en este tramo, así como en (m) y (o), es de 61 m<sup>2</sup>/ha y el volumen bruto estimado de 617 m<sup>3</sup>/ha, tratándose de un bosque de buen rendimiento (Monelos, 1996). También se trata de un tramo de valor turístico muy elevado. Por ello deben multiplicarse los esfuerzos para conservarlo lo mejor posible. Es un sector netamente maderero que requiere buena técnica para aprovecharlo sin riesgo para

los operarios y sin rajar rollizos para que éstos puedan servir para fines más nobles que el de leña.

(m) Km 24,5 a 24,7. Se trata de un sector de transición, único en la traza por la magnitud del gradiente de alturas. Se recomienda, por estar asociado a un flujo de agua, no interrumpir su drenaje para no afectar la sanidad de los árboles del sector. Los árboles que deban apearse pueden dar postes de buena calidad, al igual que material muy interesante para muebles rústicos y artesanías.

(n) Km 24,7 a 25,5. Valen las mismas recomendaciones que para el punto (k).

(o) Km 25,5 a 25,7. Valen las mismas recomendaciones que para el punto (l).

(p) Km 25,7 a 26,5. De este sector de ñire se puede extraer leña y postes.

(q) Km 26,5 a 27,6. Valen las mismas recomendaciones que para el punto (k).

(s) Km 27,6 a 27,7. Ñire de uso como leña muy limitado.

(t) Km 27,7 a 28,1. En este tramo el ñire es camefítico bajo (1-1,2 m de altura), caracterizado por su crecimiento muy lento y dinámica natural poco conocida. Se trata de una zona de rebalse de la laguna, por lo que en este punto no será suficiente una base de grava gruesa, ya que, en ciertas épocas de descarga abundante de la laguna, se corre el riesgo de que la ruta endique este drenaje. Se recomienda especial respeto al notro.

(u) Km 28,2 a 28,3. Material para varas, aserrado o leña.

(v) Km 28,5 a 28,7. Ñire aparragado, su aprovechamiento será muy limitado.

(w) Km 29,0 a 35,0. Ñire para varas y algunos postes.

V- Existen a lo largo de la Traza individuos y formaciones vegetales singulares que deberían ser particularmente preservados, se enuncian a continuación algunos de ellos

(a) Km 11,1 – 11,2 (Frente al ingreso de Camping Bonanza). Presencia de dos lengas destacadas por su porte extraordinario (valores actualizados a abril 2022). En ambos casos se recomienda establecer una apropiada señalización y conservación. Detalle:

1- 141,3 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), y 22 m de altura en fase de envejecimiento;

2- 117,8 cm de DAP, y 22 altura en fase de envejecimiento, con presencia de esferoblastos, carácter típico del ñire y que lo señala como a un posible híbrido.

(b) Km 17,1. Algunos individuos de este punto parecen ser híbridos de lenga y ñire. Por su exclusividad, merecen ser preservados mediante cuidadosos apeos dirigidos.

(c) Km 17,7 (Antiguo campamento vial). En este punto se encuentra una lenga de 18 m de altura y 86 cm de DAP. Si bien no se trata de una lenga singular per se, el hecho de estar aislada permite al turista apreciar la fisonomía propia de una lenga que creció en un rodal denso. En este sitio existió un campamento vial de superficie importante que puede usarse como depósito de material extraído de los ensanches de ruta, de manera de que este material actúe aportando materia orgánica y como protector del suelo (ver subcapítulo Revegetación).

(d) Km 20,8 a 23,8 (Hualve). En este tramo, antes de que la traza actual atraviese un humedal de ñire, se encuentran individuos extraordinarios. En ambos casos se

deberá señalizar con carteles y conservarlos apropiadamente mediante apeo dirigido de ejemplares vecinos si esto fuese necesario.

(e) Km 28,0 (Salto escénico). En este sitio la traza se aproxima a un grupo de puntos de interés. Además del salto de agua existen lengas de gran desarrollo y sobre todo, dos ñires singulares: uno de 22 m de altura y 67 cm de DAP (probablemente se trate de un híbrido) que lo convierte en el de mayor tamaño de esta ruta. Existe también otro de 17 m de altura que deberá apearse para el ensanche de la ruta.

### **Bibliografía**

**Correa, M. N. (1969).** *Flora Patagónica. Tomo VIII Parte II. Typhaceae a Orchidaceae (excepto Gramineae)*, Buenos Aires, Argentina: Colección Científica de INTA.

**Correa, M. N. (1971).** *Flora Patagónica. Tomo VIII Parte VII. Compositae*, Buenos Aires, Argentina: Colección Científica de INTA.

**Correa, M. N. (1978).** *Flora Patagónica. Tomo VIII. Parte III. Gramineae*, Buenos Aires, Argentina: Colección Científica de INTA.

**Correa, M. N. (1984a).** *Flora Patagónica. Tomo VIII. Parte IV a. Dicotyledones Dialipétalas (Salicaceae a Cruciferae)*, Buenos Aires, Argentina: Colección Científica de INTA.

**Correa, M. N. (1984b).** *Flora Patagónica. Tomo VIII. Parte IV b. Dicotyledones Dialipétalas (Droseraceae a Leguminosae)*, Buenos Aires, Argentina: Colección Científica de INTA.

**Correa, M. N. (1988a).** *Flora Patagónica. Tomo VIII. Parte I*, Buenos Aires, Argentina: Colección Científica de INTA.

**Correa, M. N. (1988b).** *Flora Patagónica. Tomo VIII. Parte V. Dicotyledones Dialipétalas (Oxalidaceae a Cornaceae)*, Buenos Aires, Argentina: Colección Científica de INTA.

**Correa, M. N. (1999).** *Flora Patagónica. Tomo VIII. Parte VI Flora Dicotyledones Gamopétalas (Ericaceae a Calyceraceae)*, Buenos Aires, Argentina: Colección Científica de INTA.

**Gargaglione, V. (2011).** *Dinámica y distribución de macro nutrientes en Nothofagus antarctica creciendo en distintas condiciones en Patagonia Sur.* (Tesis Doctoral). Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

**Ivancich, H., Martínez Pastur, G. J., y Peri, P. L. (2011).** Modelos forzados y no forzados para el cálculo del Índice de Sitio en bosques de *Nothofagus antarctica* en Patagonia Sur. *Bosque*, 32(2): 135-145.

**Ivancich, H., Martínez Pastur, G. J., y Peri, P. L. (2011).** Modelos forzados y no forzados para el cálculo del Índice de Sitio en bosques de *Nothofagus antarctica* en Patagonia Sur. *Bosque*, 32(2): 135-145.

**Premoli AC, Steinke L (2008)** Genetics of sprouting: effects of long-term persistence in fire-prone ecosystems. *Molecular Ecology*, 17, 3827–3835.



**Raffaele, E., de Torres Curth, M., Morales, C. L., y Kitzberger, T. (2014).** *Ecología e historia natural de la Patagonia Andina. Un cuarto de siglo de investigación en biogeografía, ecología y conservación.* (Pp 157-182). Fundación de Historia Natural, Félix de Azara. Buenos Aires, Argentina.

**Soliani, C., Umaña, F., Mondino, V. A., Thomas, E., Pastorino, M. J., Gallo, L. A., y Marchelli, P. (2017).** *Zonas genéticas de lenga y ñire en Argentina. Y su aplicación en la conservación y manejo de los recursos forestales.* (57 p) Bariloche, Río Negro, Argentina: Ediciones INTA.

**Srur, A. M., Villalba, R., Villagra, P. E., & Hertel, D. (2008).** Influencias de las variaciones en el clima y en la concentración de CO<sub>2</sub> (2) sobre el crecimiento de *Nothofagus pumilio* en la Patagonia. *Revista chilena de historia natural*, 81(2), 239-256.

**Vettese, E. S., Orellana Ibáñez, I. A., Lencinas, M. V., Martínez Pastur, G., & Peri, P. L. (2019).** Diversidad de plantas vasculares en bosques continuos y relictuales de *Nothofagus antarctica* (Nothofagaceae) en Patagonia austral. In *Anales del Instituto de la Patagonia* (Vol. 47, No. 1, pp. 31-53). Universidad de Magallanes.

**Wang, H., Zhang, M., y Nan, H. (2018).** Abiotic and biotic drivers of species diversity in understory layers of cold temperate coniferous forests in North China. *J. For. Res.*, 29: 1-13.

**Zuloaga, F. (2022).** Flora del Conosur. Catálogo de las Plantas Vasculares.

<http://www.darwin.edu.ar/proyectos/floraargentina/fa.htm>

<http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>

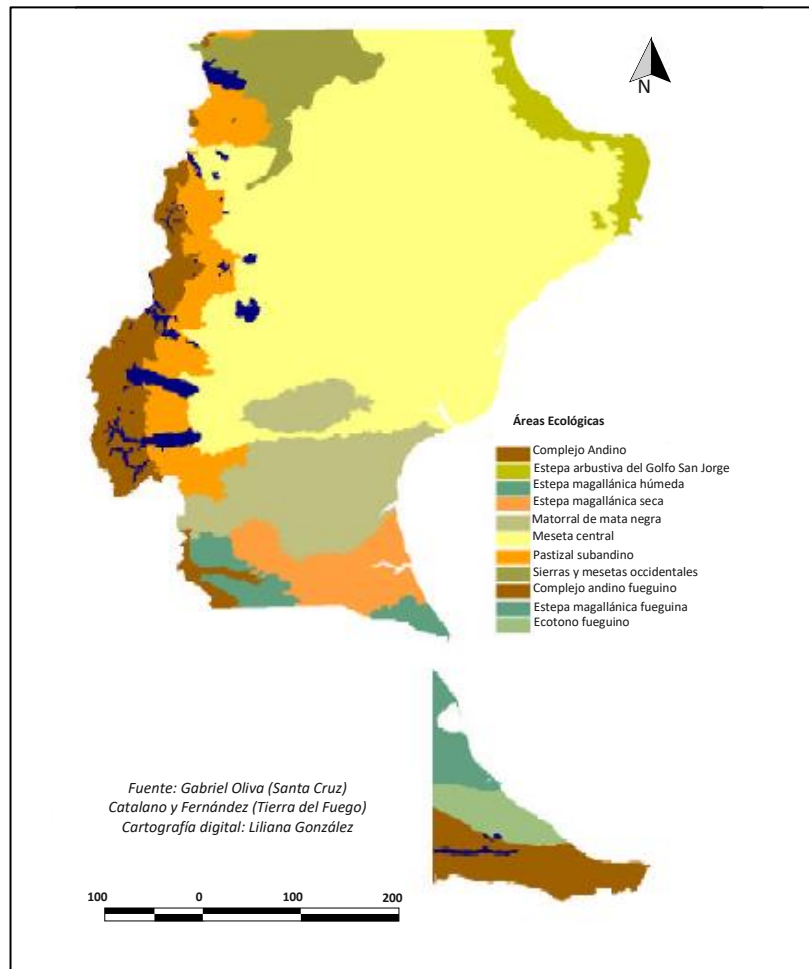
Estudio de Impacto Ambiental para la Pavimentación de la Ruta Provincial 23. EL Chaltén Lago del Desierto. 2004. Administración Provincial de Vialidad-Universidad Nacional de la Patagonia Austral

## 7. FAUNA

### *Introducción*

El área de estudio se desarrolla en el centro oeste de la provincia de Santa Cruz, según Ringuelet (1961) se desarrolla en la Región Neotrópica Subregión Araucana Dominio Austral-Cordillerano, la cual tiene una fuerte predominancia de fauna austral, con sello subantártico, y elementos neárticos, en general con fuerte endemismo genérico resultado de evolución aislada.

En cuanto a las áreas ecológicas según Oliva *et al.* (2001), el área de estudio se encuentra en el Complejo Andino, el cual se caracteriza por presentar un mosaico de bosques subantárticos de *Nothofagus* en laderas, valles con praderas y semidesiertos en altura por encima de la línea de árboles. Es un ambiente formado por una importante actividad glacifluvial, con precipitaciones que van desde los 300 a los 1000 mm anuales y temperaturas que oscilan entre los 8 y los 5.5 °C.



**Figura 1:** Mapas de Áreas Ecológicas de Santa Cruz y Tierra del Fuego (Oliva et. Al. 2001)

El área de estudio se encuentra ya afectada por la traza actual de la Ruta Provincial N° 41(RP41), la cual se encuentra enripiada. Asociada a toda la traza existe mucha actividad antrópica, senderos de trekking, bicisendas, viviendas familiares, hoteles de cadenas internacionales, viviendas familiares, desarrollos urbanos, campings y glampings, establecimientos ganaderos, etc. La principal actividad económica es el Turismo con una gran diversidad de actividades que invitan al turista a disfrutar de un ambiente natural y de los imponentes paisajes que se pueden observar hacia los 360°. También existen en la zona emprendimientos ganaderos, cuyo principal producto es el ganado vacuno que abastece de carne de la zona al mercado local.

La traza de la Ruta N° 41 transcurre por un área ecológicamente sensible, de hecho, recorre dos áreas protegidas, la sección norte del Parque Nacional los Glaciares cuya autoridad de aplicación es la Administración Parques Nacionales y la Reserva Provincial Lago del Desierto cuya autoridad de aplicación es el Consejo Agrario Provincial.

### **Metodología**

La metodología empleada en el presente trabajo se basó en la actualización de datos relevados en 2005, con una fuerte revisión y actualización bibliográfica sobre la temática en particular. Se realizaron salidas a campo en las cuales se elaboró un listado de todas las especies que fueron observadas, ya sea en forma directa como indirecta en el tramo de la RP 41, desde Chaltén al Lago del Desierto. En el relevamiento de campo se utilizó binoculares de 8 x 42 y se trabajó para el reconocimiento de especies de aves con la Guía de Aves de Patagonia de Narosky y Barbaskas (2000).

Para la sistematización y clasificación según su estado de conservación se utilizó la Categorización de las Aves de Argentina 2015 MAyDS y AA (2017). En cuanto a mamíferos se utilizó la Guía de Mamíferos de Patagonia Argentina de Bonino (2005) y para su posterior clasificación en cuanto a su estado de conservación nos basamos en la Categorización 2019 de los Mamíferos de Argentina, según su riesgo de extinción SADS y SArEM (2019). Para la identificación de reptiles se utilizó la guía de campo Reptiles Patagónicos Sur de Sclaro (2005) y Beitman *et al.* (2014). Para la identificación de anfibios se utilizó la Categorización de los Anfibios y Reptiles de la República Argentina de Lavilla *et al.* (2000), así como también el Sistema de Información de Biodiversidad de la Administración de Parques Nacionales y para la determinación de su estado de conservación se utilizó la Resolución 1055/2013 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Para la identificación de peces se utilizó Liotta (2005).

Las fotos utilizadas en esta presentación fueron recopiladas en el entorno WEB y son presentadas de manera referencial a la especie que se está describiendo.

## Anfibios

El listado aquí proporcionado (Tabla 1) refiere a especies citadas por la bibliografía que pueden encontrarse en el área de estudio, no se han observado individuos en los trabajos de relevamiento de campo realizados oportunamente.

Nombre Científico	Nombre Vulgar	Estado de Conservación
<i>Bufo variegatus (Nannophryne variegata)</i>	Sapito de tres rayas	No Amenazada
<i>Atelognathus aff. Grandisonae (Chaltenobatrachus grandisonae)</i>	Rana de grandinson	Insuficientemente conocida
<i>Pleurodema bufoninum</i>	Rana esteparia/Rana de cuatro ojos	No Amenazada

**Tabla 1:** Listado de especies de anfibios citados para la zona con su categorización según su estado de conservación

## Reptiles

En el área de estudio se encuentran representadas dos familias: Leiosauridae con dos especies y Liolaemidae con 4 especies. El listado total en el área sube a 6 especies citadas (Tabla 2), lo que representa un 1.81% del total de especies citadas en el territorio de la República Argentina (alrededor de 330 especies).

Familia	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Estado de Conservación
Leiosauridae	<i>Diplolaemus bibronii</i>	Matuasto	Insuficientemente Conocida
	<i>Diplolaemus darwinii</i>	Matuasto	Vulnerable
Liolaemidae	<i>Liolaemus boulengeri</i>	Lagartija de boulenger	No Amenazada
	<i>Liolaemus lineomaculatus</i>	Lagartija de deseado	Insuficientemente Conocida
	<i>Liolaemus periglacialis</i>	Lagartija periglacial	Vulnerable
	<i>Liolaemus sarmiento</i>	Lagartija de sarmiento	Vulnerable

**Tabla 2:** Listado de especies de reptiles citadas para la zona con su categorización según su estado de conservación.

Tres de las seis especies se encuentran categorizadas como vulnerables según su estado de conservación, lo que representa un 50% de las especies citadas para la zona:



*Diplolaemus darwini*: Matuasto poco conocido, se refugia entre rocas y grietas escoriales. Prefiere ambientes de vegetación abierta, escasa, achaparradas; resistentes al frío y activos a bajas temperaturas. Se considera una especie rara, vulnerable y el estado de su población es desconocida. Imagen referencial tomada de [www.sib.gob.ar](http://www.sib.gob.ar) (Autor Hernán Pastore).



*Liolaemus periglaciari*: Lagartija poco conocida, muy adaptada al clima riguroso, subhúmedo o seco de altura superior a 1000 msnm; habita biotopos de tundra, suelo semi-desnudo, rocoso o arenoso; prefiere el pastizal abierto del coironal blanco, de vegetación subarbustiva escasa, achaparrada, escoriales de altura con abundantes líquenes y el ecotono en vecindad al bosque de ñire. Endémica de Mesetas extrandinas de Santa Cruz, Vulnerable y protegida en los Parques Nacionales. Foto referencial tomada de [www.reptile-database.reptarium.cz](http://www.reptile-database.reptarium.cz) (Autor María Breitman).





*Liolaemus sarmientoi*: Lagartija poco conocida, amplia distribución, prefiere biotopos de cordones de escoriales volcánicos, barrancas de cuencas de deflación, pedregales. Asociada a espeta del coironal fueguino, gramíneas y graminoides, estepa subarbusciva de murtilla y sectores de ecotono de ñire. Poblaciones desconocidas, vulnerable y protegida en Parques Nacionales de Argentina y Chile. Fotografía referencial tomada de [www.sib.gob.ar](http://www.sib.gob.ar) (Autora Erika Kubisch).

### **Aves**

Las aves se presentan como el grupo de vertebrados con mayor riqueza específica en el sector en virtud de la gran variedad de ambientes presentes en el área de estudio, incluyendo sectores de estepa, bosques, humedales y ambientes acuáticos.

En virtud de la bibliografía citada para el área de trabajo se ha identificado un listado de 134 especies, en los relevamientos de campo realizados por los autores, para este trabajo en particular y en otros con anterioridad, se ha podido observar el 61 % de estas, alrededor de 82 especies observadas.

En cuanto a la categorización de conservación el análisis se basó en la Categorización de las Aves de Argentina Según Su Estado de Conservación, el cual presenta la categorización de cada una de las especies de Aves en 2015 para Argentina y la categorización análoga realizada en 2015 por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Tabla 3) también en 2015. En tal sentido se clasifica las aves según su estado de conservación utilizando la siguiente nomenclatura con sus respectivas siglas:

<b>Argentina</b>	<b>Sigla</b>	<b>UICN</b>	<b>Sigla</b>
En Peligro Crítico	EC	En Peligro Crítico	CR
En Peligro	EN	En Peligro	EN
Amenazada	AM	Vulnerable	VU
Vulnerable	VU	Casi Amenazada	NT
No Amenazada	NA	Preocupación Menor	LC
Insuficientemente Conocida	IC	Datos Insuficientes	DD

**Tabla 3:** Siglas utilizadas según la Categorización por el Estado de Conservación para Argentina y para UICN.

En el listado que se presenta a continuación (Tabla 4) se indica el Nombre Científico y Común que recibe el ave citada, el estado de conservación, así como también se indican las especies que fueron observadas en campo por los autores y por otros observadores en otros relevamientos a los que se tuvo acceso a través de la página [www.eBird.org](http://www.eBird.org).

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación		Observación	
			Cat 2015	UICN 2015	Equipo	Otros
Rheidae	<i>Rhea pennata</i>	Choique	VU	NT		*
Tinamidae	<i>Eudromia elegans</i>	Martineta copetona	NA	LC		
Tinamidae	<i>Tinamotis ingoufi</i>	Quila patagónica	NA	LC		
Anatidae	<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne de cuello negro	NA	LC	*	*
Anatidae	<i>Coscoroba coscoroba</i>	Coscoroba	NA	LC	*	*
Anatidae	<i>Chloephaga picta</i>	Cauquén común	AM	VU	*	*
Anatidae	<i>Chloephaga poliocephala</i>	Cauquén real	AM	VU	*	*
Anatidae	<i>Merganetta armata</i>	Pato de torrente	AM	VU	*	*
Anatidae	<i>Tachyeres patachonicus</i>	Quetro volador	NA	LC	*	*
Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato crestón	NA	LC	*	*
Anatidae	<i>Speculanus specularis</i>	Pato de anteojos	AM	VU	*	*
Anatidae	<i>Mareca sibilatrix</i>	Pato overo	NA	LC	*	*
Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino	NA	LC	*	*
Anatidae	<i>Anas georgica</i>	Pato maicero	NA	LC	*	*
Anatidae	<i>Spatula versicolor</i>	Pato capuchino	NA	LC		*
Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</i>	Pato colorado	NA	LC		*
Anatidae	<i>Spatula platalea</i>	Pato cuchara	NA	LC		*
Anatidae	<i>Oxyura vittata</i>	Pato zambullidor chico	NA	LC		*
Anatidae	<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato zambullidor grande	VU	NT		*
Podicipedidae	<i>Rollandia rolland</i>	Macá cara blanca	NA	LC		*

Podicipedidae	Podiceps major	Macá grande	NA	LC	*	*
Podicipedidae	Podiceps occipitalis	Macá plateado	NA	LC	*	*
Phoenicopteridae	Phoenicopus chilensis	Flamenco austral	VU	NT	*	*
Phalacrocoridae	Nannopterum brasilianum	Biguá	NA	LC		*
Ardeidae	Nycticorax nycticorax	Garza bruja	NA	LC	*	*
Ardeidae	Ardea cocoi	Garza mora	NA	LC		*
Ardeidae	Bubulcus Ibis	Garcita bueyera	NA	LC		*
Cathartidae	Theristicus melanopis	Bandurria austral	NA	LC	*	*
Cathartidae	Cathartes aura	Jote cabeza colorada	NA	LC		
Cathartidae	Vultur gryphus	Cóndor andino	AM	VU	*	*
Accipitridae	Circus cinereus	Gavilán ceniciento	NA	LC	*	*
Accipitridae	Accipiter bicolor	Esparvero variado	NA	LC	*	*
Accipitridae	Geranoaetus polyosoma	Aguilucho ñanco	NA	LC		*
Accipitridae	Geranoaetus melanoleucus	Águila mora	NA	LC	*	*
Accipitridae	Buteo albigula	Aguilucho andino	VU	NT		*
Accipitridae	Buteo ventralis	Aguilucho cola rojiza	IC	DD		*
Rallidae	Rallus antarcticus	Gallineta chica	EN	EN		*
Rallidae	Pardirallus sanguinolentus	Gallineta pico pintado	NA	LC		*
Rallidae	Fulica armillata	Gallarreta ligas rojas	NA	NA	*	*
Rallidae	Fulica rufifrons	Gallarreta escudete rojo	NA	NA		*
Rallidae	Fulica leucoptera	Gallarreta chica	NA	NA		*
Haematopodidae	Haematopus leucopodus	ostrero austral	NA	LC		*
Charadriidae	Oreopholus ruficulis	Chorlo cabezón	NA	NA		*
Charadriidae	Vanellus chilensis	Tero	NA	LC	*	*
Charadriidae	Charadrius falklandicus	Chorlito doble collar	NA	LC		*

Scolopacidae	Gallinago magellanica	Becasina patagónica	--	--	*	*
Scolopacidae	Tringa melanoleuca	Pitotoy grande	NA	LC		
Thinocoridae	Attagis gayi	Agachona grande	NA	LC	*	*
Thinocoridae	Attagis malouinus	Agachona patagónica	NA	LC	*	*
Thinocoridae	Thinocorus orbignyianus	Agachona de collar	NA	LC	*	*
Thinocoridae	Thinocorus rumicivorus	Agachona chica	NA	LC	*	*
Laridae	Chroicocephalus maculipennis	Gaviota capucho café	NA	LC	*	*
Laridae	Larus dominicanus	Gaviota cocinera	NA	LC	*	*
Columbidae	Patagioenas araucana	Paloma araucana	VU	NT		*
Columbidae	Zenaida auriculata	Torcaza	NA	LC	*	*
Columbidae	Columbina picui	Torcacita común	NA	LC	*	
Columbidae	Metriopelia melanoptera	Palomita cordillerana	NA	LC		*
Columbidae	Columba livia	Paloma bravía	--	--		*
Tytonidae	Tyto alba	Lechuza de campanario	NA	LC	*	*
Strigidae	Bubo magellanicus	Tucuquere	NA	LC	*	*
Strigidae	Strix rufipes	Lechuza bataraz austral	NA	LC	*	*
Strigidae	Glaucidium nana	Caburé grande	NA	LC	*	*
Strigidae	Asio flammeus	Lechuzón de campo	VU	NT	*	
Caprimulgidae	Systellura longirostris	Atajacaminos ñañarca	NA	LC	*	*
Trochilidae	Sephanoides sephanoides	Picaflor rubí	NA	LC	*	*
Trochilidae	Oreotrchilus leucopleurus	Picaflor andino	NA	LC		*
Picidae	Dryobates lignarius	Carpintero bataraz grande	NA	LC	*	*
Picidae	Colaptes pitius	Carpintero pitío	NA	LC	*	*
Picidae	Campephilus magellanicus	Carpintero gigante	VU	NT	*	*
Falconidae	Caracara plancus	Carancho	NA	LC	*	*

Falconidae	Phalcoboenus albogularis	Matamico blanco	IC	DD	*	*
Falconidae	Milvago chymango	Chimango	NA	LC	*	*
Falconidae	Falco sparverius	Halconcito colorado	NA	LC	*	*
Falconidae	Falco femoralis	Halcón plumizo	NA	LC	*	*
Falconidae	Falco peregrinus	Halcón peregrino	NA	LC	*	*
Psittacidae	Enicognathus ferrugineus	Cachaña	NA	LC	*	*
Rhinocryptidae	Pteroptochos tarnii	Huet – huet	NA	LC	*	*
Rhinocryptidae	Scytalopus magellanicus	Churrín andino	NA	LC	*	*
Furnariidae	Geositta cunicularia	Camínera estriada	NA	LC	*	*
Furnariidae	Geositta antarctica	Camínera patagónica	NA	LC		
Furnariidae	Geositta rufipennis	Camínera colorada	NA	LC		*
Furnariidae	Pygarrichas albogularis	Picolezna patagónico	NA	LC	*	*
Furnariidae	Ochetorhynchus phoenicurus	Bandurrita patagónica	NA	LC	*	*
Furnariidae	Phleocryptes melanops	Junquero	NA	LC		
Furnariidae	Upucerthia dumetaria	Bandurrita esteparia	NA	LC		*
Furnariidae	Cinclodes fuscus	Remolinera parda	NA	LC	*	*
Furnariidae	Cinclodes oustaleti	Remolinera chica	NA	LC	*	*
Furnariidae	Cinclodes patagonicus	Remolinera araucana	NA	LC	*	*
Furnariidae	Aphrastura spinicauda	Rayadito	NA	LC	*	*
Furnariidae	Sylviorthorhynchus desmursii	Colilarga	NA	LC		
Furnariidae	Leptasthenura aegithaloides	Coludito cola negra	NA	LC		*
Furnariidae	Asthenes pyrrholeuca	Canastero coludo	NA	LC		*
Furnariidae	Asthenes modesta	Canastero pálido	NA	LC		*
Furnariidae	Asthenes anthoides	Espartillero austral	NA	LC		*
Tyrannidae	Elaenia albiceps	Fiofío silbón	NA	LC	*	*



Tyrannidae	Anairetes parulus	Cachudito pico negro	NA	LC	*	*
Tyrannidae	Tachuris rubrigastra	Tachurí sietecolores	NA	LC		
Tyrannidae	Lessonia rufa	Sobrepuesto austral	NA	LC	*	*
Tyrannidae	Hymenops perspicillatus	Pico de plata	NA	LC		*
Tyrannidae	Muscisaxicola maculirostris	Dormilona chica	NA	LC	*	*
Tyrannidae	Muscisaxicola flavinucha	Dormilona fraile	NA	LC	*	*
Tyrannidae	Muscisaxicola maclovianus	Dormilona cara negra	NA	LC	*	*
Tyrannidae	Muscisaxicola albilora	Dormilona ceja blanca	NA	LC	*	*
Tyrannidae	Muscisaxicola capistratus	Dormilona canela	NA	LC	*	*
Tyrannidae	Agriornis montanus	Gaucho serrano	NA	LC		*
Tyrannidae	Agriornis lividus	Gaucho grande	NA	LC	*	*
Tyrannidae	Agriornis micropterus	Gaucho pardo	NA	LC		*
Tyrannidae	Pyrope pyrope	Diucón	NA	LC	*	*
Tyrannidae	Neoxolmis rufiventris	Monjita chocolate	NA	LC		*
Tyrannidae	Colorhamphus parvirostris	Peutrén	NA	LC		*
Cotingidae	Phytotoma rara	Rara	NA	LC	*	*
Hirundinidae	Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina barranquera	NA	LC		*
Hirundinidae	Tachycineta leucopyga	Golondrina patagónica	NA	LC	*	*
Hirundinidae	Hirundo rustica	Golondrina tijerita	NA	LC		
Troglodytidae	Troglodytes aedon	Ratona	NA	LC	*	*
Troglodytidae	Cistothorus platensis	Ratona aperdizada	NA	LC	*	*
Turdidae	Turdus Falcklandii	Zorzal patagónico	NA	LC	*	*
Mimidae	Mimus patagonicus	Calandria mora	NA	LC		*
Motacillidae	Anthus correndera	Cachirla goteada	NA	LC		*
Motacillidae	Anthus hellmayri	Cachirla pálida	NA	LC		
Passeridae	Passer domesticus	Gorrión	----	----		*

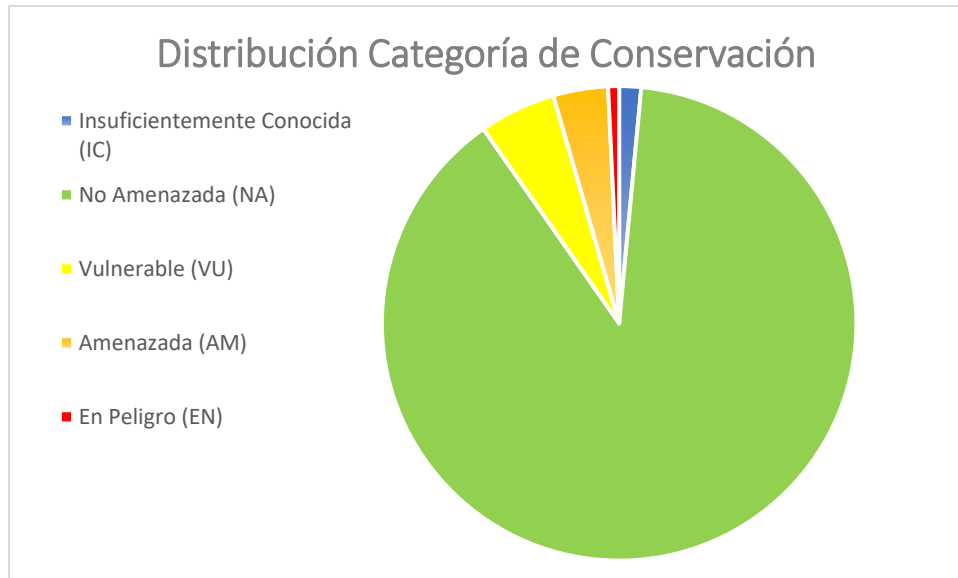
Thraupidae	Phrygilus gayi	Comesebo andino	NA	LC	*	*
Thraupidae	Phrygilus patagonicus	Comesebo patagónico	NA	LC	*	*
Thraupidae	Rhopospina fruticeti	Yal negro	NA	LC	*	*
Thraupidae	Geospizopsis unicolor	Yal plumizo	NA	LC	*	*
Thraupidae	Diuca diuca	Diuca	NA	LC	*	*
Thraupidae	Melanodera xanthogramma	Yal andino	NA	NA	*	*
Thraupidae	Sicalis auriventris	Jilguero grande	NA	LC		*
Thraupidae	Sicalis lebruni	Jilguero austral	NA	LC		*
Paserellidae	Zonotrichia capensis	Chingolo	NA	LC	*	*
Icteridae	Curaeus curaeus	Tordo patagónico	NA	LC	*	*
Icteridae	Agelasticus thilius	Varillero amarilla	NA	LC		*
Icteridae	Leistes loyca	Loica	NA	LC	*	*
Fringillidae	Spinus barbatus	Cabecitanegra austral	NA	LC	*	*

**Tabla 4:** Listado de especies de aves citadas para la zona de estudio con Categorización según su Estado de Conservación y avistajes en campo.

De los datos presentados se observa que, alrededor del 90% se encuentra en estado No Amenazada y el 10% restante se encuentra categorizada con algún grado de amenaza (Tabla 5 y Figura 2).

<b>Categoría de Conservación</b>	<b>N° de Especies</b>	<b>%</b>
Insuficientemente Conocida (IC)	2	1,49
No Amenazada (NA)	119	88,81
Vulnerable (VU)	7	5,22
Amenazada (AM)	5	3,73
En Peligro (EN)	1	0,75
En Peligro Crítico (EC)	0	0,00
<b>Total</b>	<b>134</b>	

**Tabla 5:** Distribución de especies de aves en las diferentes categorías de Conservación.



**Figura 2:** Representación gráfica de la distribución de especies de aves en las Categorías de Conservación.

Trece especies citadas para la zona se encuentran con algún grado de amenaza, siendo la Gallineta chica la que se encuentra más comprometida. Se presenta a continuación brevemente las especies con algún grado de amenaza. La descripción aquí realizada se basa principalmente en MAyDS y AA 2017, por lo que las referencias en cada una de las especies se pueden encontrar en la publicación citada.



**Choique (*Rhea pennata*) Vulnerable VU – Casi Amenazada NT:** Ave no voladora que mide entre 98 y 110 cm siendo adulto, plumaje gris parduzco punteado de blanco, pariente del Ñandú. Deambula ampliamente en la estepa Patagónica y también se encuentran en hábitats abiertos de los Andes. Es una especie principalmente herbívora, los arbustos y malezas forman su dieta principal (61-75%) seguido de hierbas y gramíneas (Urrutia et al 2018). Las principales problemáticas que afectan a esta especie son la pérdida de su hábitat natural por el corrimiento de

la barrea agropecuaria y el incremento de las poblaciones humanas, la sustracción de huevos y la caza de individuos para consumo. Foto referencial tomada de [www.ebird.org](http://www.ebird.org) (Autor Pablo Andrés Cáceres Contreras).



**Cauquén Común (*Chloephaga Picta*) Amenazado AM – Vulnerable VU:** comúnmente llamados “Cauquenes” o “Avutardas” son aves parcialmente migradoras, crían sus pichones en las provincias patagónicas (Tierra del Fuego, Santa Cruz, Chubut, Río Negro, Neuquén, Mendoza) y en época post reproductiva parte de la población migra hacia el centro de la Argentina (Río Negro, La Pampa, Buenos Aires y el este de Mendoza). Suele observárselos en numerosos grupos a lo largo del camino en pastizales de la estepa patagónica. Tienen un marcado dimorfismo sexual. Es el más grande de las tres especies de *Chloephaga* y presenta marcado dimorfismo sexual. El macho es de cuello blanco con el cuerpo con barras blancas y negras. La hembra mayormente marrón y mucho menos llamativa. Inicialmente fue considerada plaga por lo que se ejecutaron fuertes programas de control de las tres especies de *Chloephaga* especie. Desde 2011 su caza y control están prohibidos, aunque la caza furtiva principalmente en zonas de invernada sigue existiendo. También son problemas de conservación para la especie la degradación del ambiente, la colecta de huevos y la presencia de perros que afectan directamente las nidadas. Foto referencial tomada de [www.argentinat.org](http://www.argentinat.org) (Autor Jorge Schlemmer).



**Cauquén Real (*Chloephaga poliocephala*) Amenazada AM – Vulnerable VU:** Similar al anterior, aunque ligeramente más pequeño, cabeza y cuello grises, dorso y pecho rojizo barrados de oscuro, vientre blanco. Su población también es parcialmente migratoria similar al Cauquén Común. Su población se vio afectada

por la caza de control y destrucción de nidadas, pero, aunque estas prácticas se encuentran prohibidas la población no ha logrado recuperarse. Comparte las mismas problemáticas que el Cauquén Común en cuanto a su conservación. Foto referencial tomada de [www.ebird.org](http://www.ebird.org) (Autor Hederd Torres García).



**Pato de los Torrentes (*Merganetta armata*) Amenazada AM – Vulnerable VU:** es un pato que no supera los 30 cm, posee un claro dimorfismo sexual, el macho tiene cabeza y cuellos blancos con líneas negras, dorso parduzco con rayas blancas, pecho negro y vientre canela estriado con negro. En cuanto la hembra una corona gris y parte ventral canela rojizo. Ambos tienen un colorido pico rojo. Habita en cursos de aguas rápidas de los Andes, suelen verse solos o en pareja, pero no asociados con otros patos. Las principales problemáticas que enfrenta esta especie son las actividades recreativas acuáticas, la competencia por alimentos con salmónidos introducidos y la introducción de otro tipo de especies en ambientes naturales. Foto referencial tomada de [www.ebird.org](http://www.ebird.org) (Autor María del Castillo).



**Pato de Anteojos (*Specularnas specularis*) Amenazada AM – Vulnerable VU:** es un pato que alcanza unos 40 cm, ambos sexos, son marrones negruzcos, tienen un parche blanco en la cara (antiojos), un collar blanco y patas anaranjadas. Andan solos o en parejas, a menudo asociado a otros patos, aunque distanciados de ellos. Parcialmente migratoria, nidifica en ríos, lagos y lagunas del bosque patagónico y después migra al centro este del país. La principal problemática que



afecta esta especie es la introducción de especies exóticas y se ha visto fuertemente afectada por el Visón americano. Foto referencial tomada de [www.ebird.org](http://www.ebird.org) (Autor: Pio Marshall).



**Pato Zambullidor Grande (*Oxyura ferrugínea*) Vulnerable VU – Casi Amenazada NT:** es un pato que alcanza los 37 cm, se observa solitario o en parejas, asociados a otros patos. Posee dimorfismo sexual, el macho es castaño con cabeza negra y pico azul claro y la hembra es mayormente marrón y pico oscuro. La principal problemática que enfrenta la especie es la introducción de especies exóticas, fuertemente afectada por el Visón americano en otros lugares. Foto referencial tomada de [www.ebird.org](http://www.ebird.org) (Autor Stanton Hunter)



**Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*) Vulnerable VU – Casi Amenazado NT:** Ave que alcanza los 1,10 o 1,30 metros, de color rosado, con rojo en las alas y negro, pico grueso como quebrado de color blanco rosado con la punta negra. Se lo encuentra en grupos en aguas poco profundas desde los altos Andes hasta la estepa patagónica. Su población se categoriza como vulnerable en forma precautoria en virtud de que la población reproductiva se concentra en unos pocos humedales que pueden estar sometidos a fluctuaciones de origen antrópico y de cambio climático. Foto referencial tomada de [www.ebird.org](http://www.ebird.org) (Autor Fredy Olivares).



**Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) Amenazado AM – Vulnerable VU, Monumento Natural Provincial:** Ave carroñera enorme que planea grandes distancias en busca de alimento. Se distribuye a lo largo de la cordillera de los Andes desde Venezuela hasta el sur de Argentina, incluyendo las sierras de Córdoba y San Luis. Los individuos adultos presentan una coloración negruzca con una banda blanca en la parte superior de las alas y un collar blanco. Tienen dimorfismo sexual, los machos tienen cresta y las hembras carecen de ella. Las amenazas a esta especie tienen que ver principalmente con actividades humanas mediante el envenenamiento directo o indirecto, y caza, también cambios en el hábitat natural de la especie. Foto referencial tomada de [www.ebird.org](http://www.ebird.org) (Autor: Pablo Re).



**Aguilucho andino (*Buteo albigula*) Vulnerable VU – Casi Amenazada NT:** 45 cm. Pardo y blanco, Lados del cuello y del pecho castaños, dorso enteramente pardo oscuro, cola parda con finas barras negruzcas; ventral blanco, estriado pardo en flancos. Muslos ocráceos barrados de rojizo. Su hábitat corresponde a bosques montanos de lenca y ecotonales. Ocasionalmente se puede observar en áreas suburbanas y urbanas ([www.sib.gob.ar](http://www.sib.gob.ar)). Foto referencial tomada de [www.ebird.org](http://www.ebird.org) (Autor Edison Ocaña).



**Gallineta Chica (*Rallus antarcticus*) En Peligro EN – En Peligro EN:** Habita la vegetación cercana a lagunas patagónicas y fueguina, presente en humedales dominados por juncales y con camas de vegetación muerta. Es un pequeño rárido de dorso marrón manchado de negro, leve ceja ocracea, pico largo y rojo, parte ventral plumiza con notables flancos barrados de negro y blanco. Las principales amenazas a esta especie son la afectación del ambiente natural por el ganado, la introducción de especies como el Visón Americano. Foto referencial tomada de [www.ebird.org](http://www.ebird.org) (Autor Daniel López Velasco).



**Paloma Araucana (*Patagioenas araucana*) Vulnerable VU – Casi Amenazada NT:** 38 cm. Castaña y gris. Dorso gris, banda negra en mitad de cola. Patas rosadas. Mas grande que paloma casera, pico y cara negros, cabeza cuello y pecho castaño oscuro, línea blanca en la nuca. Habita bosques húmedos y ecotonal, parece adaptarse bien a zonas de chacras ([www.sib.gob.ar](http://www.sib.gob.ar)). Foto referencial tomada de [www.ebird.org](http://www.ebird.org) (Autor Jorge Quiroga).





**Lechuzón de Campo: (Asio flammeus) Vulnerable VU – Casi Amenazada NT:** Buho de tamaño mediano, bastante diurno, vuelo lento y planeado a baja altura. Tiene pequeñas orejas, ocráceo, dorso manchado y barrado de pardusco, ojos amarillos. Habita estepas herbáceas y áreas rurales en Patagonia y Tierra del Fuego. Las principales amenazas para esta especie son el cambio en el uso de suelo reemplazo o fragmentación de los pastizales naturales, la explotación ganadera y el uso de agroquímicos. También pueden afectar a la especie son atropellos en las rutas, caza ilegal y persecución. Foto referencial tomada de [www.ebird.org](http://www.ebird.org) (Autor: Lizabeth Southworth).



**Carpintero Gigante (Campephilus magellanicus) Vulnerable VU – Casi Amenazado NT:** Carpintero grande, a menudo en parejas o grupo familiar, color negro con color dimorfismo sexual, el macho tiene capuchón rojo y el hembra capuchón negro con copete enrollado. Pico negro y ojo amarillo en ambos sexos. Habita áreas de bosque nativos con árboles de gran diámetro. Las principales amenazas a esta especie son los cambios en el ambiente natural, la forestación y desaparición de árboles necesario para su supervivencia. Foto referencial tomada de [www.ebird.org](http://www.ebird.org) (Autor: Brian Sullivan).

## Mamíferos

Se presenta en este apartado un listado (Tabla 7) de los mamíferos más probables de encontrar en el área, en virtud de que durante los relevamientos de campo solo se ha observado. La lista de las especies, el estado de conservación de estas y su descripción anexa está basada en la Categorización 2019 de los Mamíferos de Argentina Según su Riesgo de Extinción, Lista Roja de Los Mamíferos de Argentina.

La categoría de conservación utilizada en el informe de referencia fueron las “Directrices de Categorizaciones Regionales de la UICN (Tabla 6). Las categorías utilizadas fueron las siguientes:

Categorización	Sigla
No Evaluado	NE
No Aplicable	NA
Datos Insuficientes	DD
Preocupación Menor	LC
Casi Amenazado	NT
Vulnerable	VU
En Peligro	EN
En Peligro Crítico	CR
Extinto Regionalmente	RE
Extinto en Estado Silvestre	EW
Extinto	RE

**Tabla 6:** Listado de Siglas según Categorización por Estado de Conservación.

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de Conservación
Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Chaetophractus villosus</i>	Peludo	LC
		<i>Zaedyus pichiy</i>	Piche	NT
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Histiotus magellanicus</i>	Murciélago orejón austral	LC
		<i>Histiotus mentanus</i>	Murciélago orejón chico	LC
		<i>Lasiurus varius</i>	Murciélago peludo rojo	LC



		<i>Myotis chiloensis</i>	Murcielaguito chileno	LC
Carnivora	Canidae	<i>Canis familiaris</i>	Perro	----
		<i>Lycalopex culpeaus</i>	Zorro colorado	LC
		<i>Lycalopex griseaus</i> – <i>Lycalopex gymnocercus</i>	Zorro gris	LC
	Mephitidae	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrino	LC
	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	Hurón menor	LC
		<i>Lyncodon patagonicus</i>	Huroncito patagónico	NT
		<i>Neovison vison</i>	Visón americano	-----
	Felidae	<i>Leopardus colocolo</i>	Gato de pajonal	VU
		<i>Leopardus geoffroyi</i>	Gato montes	LC
		<i>Puma concolor</i>	Puma	LC
<i>Felis silvestris catus</i>		Gato	----	
Artiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	LC
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus bisulcus</i>	Huemul	EN
Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix hirta</i>	Ratón lanoso	LC
		<i>Abrothrix lanosa</i>	Ratón colorado	LC
		<i>Abrothrix olivacea</i>	Ratón oliváceo	LC
		<i>Euneomys chinchilloides</i>	Rata chinchilla de patagonia	LC
		<i>Geoxus michaelsoni</i>	Ratón topo	LC
		<i>Loxodontomys micropus</i>	Pericote patagónico	LC
		<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón colilargo	LC
		<i>Paynomys macronyx</i>	Ratón topo cordillerano	LC

		<i>Eligmodontia morgani</i>	Laucha sedosa patagónica	LC
		<i>Reinthrodon auritus</i>	Rata Conejo	LC
	Caviidae	<i>Microcavia australis</i>	Cuis chico	LC
	Chinchillidae	<i>Lagidium wolffsohni</i>	Chinchillón anaranjado	DD
	Ctenomyidae	<i>Ctenomy magellanicus</i>	Tuco – tucos	DD
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europeus</i>	Liebre europea	----
Artiodactyla	Bovidae	<i>Bos taurus</i>	Ganado vacuno	----
Perissodactyla	Equidae	<i>Equus ferus caballus</i>	Caballo	----

**Tabla 7:** Listado de especies de mamíferos citados para la zona de estudio con Categorización según su Estado de Conservación.

A continuación, se describen las especies que se encuentran con algún grado de preocupación según la categorización utilizada.



**Piche (*Zaedyus pichiy*) Casi Amenazada NT:** son armadillos pequeños, el color de su caparazón varía del amarillo claro al casi negro con una línea dorsal clara ([www.sib.gov.ar](http://www.sib.gov.ar)). Las principales amenazas para esta especie son la cacería, el cambio en el uso del suelo, la degradación de su hábitat, los atropellamientos y la depredación por perros. Foto referencial tomada de [www.ecoregistros.org](http://www.ecoregistros.org) (Autor: Jorge La Grotteria).



**Huroncito Patagónico (*Lyncodon patagonicus*) Casi Amenazada NT:** Es un carnívoro pequeño (30-35 cm de longitud), su pelaje es gris oscuro, tiene la región de la nuca casi enteramente negra, por arriba de los ojos y hasta llegar a ponerse con la banda nucal se halla una gran zona blanca que se extiende a los lados y llega casi al nacimiento del miembro anterior. La garganta, el pecho, las cuatro patas y el espacio entre las extremidades posteriores son de color negro ([www.ri.conicet.gov.ar](http://www.ri.conicet.gov.ar)). Las amenazas que afectan a la especie tienen que ver con la pérdida y degradación del hábitat, cacería, depredación por perros, y atropellamiento en rutas. Foto referencial tomada de [www.ecoregistros.org](http://www.ecoregistros.org) (Autor: Marcelo Fabio Dolsan).



**Gato del Pajonal (*Leopardus colocolo*) Vulnerable VU:** Felino pequeño, de cabeza redonda, cuerpo robusto y patas cortas, de pelaje largo y con orejas en punta. Las patas delanteras están rayadas transversalmente de pardo oscuro a negro, el dorso es grisáceo y las patas amarillentas, anaranjadas o acaneladas, pudiendo la cola ser de color uniforme o tener anillos incompletos, la parte de atrás de la oreja usualmente gris o negra ([www.felinosdeargentina.com.ar](http://www.felinosdeargentina.com.ar)). Las amenazas que afectan a esta especie tienen que ver principalmente con la

expansión de la frontera agropecuaria y las actividades extractivas, la pérdida, fragmentación y alteración de los hábitats naturales, así como también atropellamiento y el envenenamiento indirecto. Foto referencial tomada de [www.felinosdeargentina.com.ar](http://www.felinosdeargentina.com.ar).



**Huemul (*Hippocamelus bisulcus*) En Peligro EN, Monumento Natural Nacional (Ley 24.702/96) y Monumento Natural Provincial (Ley 2103/89):** Ciervo adaptado a la vida de montaña, de estructura robusta, miembros cortos y fuertes. Alcanza el metro de altura y un peso de 70 a 90 kg. Poseen un par de astas sencillas de dos puntas. En ambos sexos el pelaje es grueso, denso y relativamente largo ([www.argentina.gob.ar](http://www.argentina.gob.ar)). Las amenazas que afectan a esta especie tienen que ver con poblaciones pequeñas y fragmentadas, pérdida y degradación del hábitat, caza furtiva, interferencia con ungulados exóticos y depredación por perros. Foto referencial tomada de [www.santacruzpatagonia.gob.ar](http://www.santacruzpatagonia.gob.ar). Actualmente, la Zona Norte del Parque Nacional Los Glaciares se destaca por poseer una importante subpoblación de esta especie, probablemente una de las más abundantes y que mayor superficie ocupa en áreas protegidas federales de Argentina (APN 2018)

### ***Peces***

El área que abarca del proyecto está ubicada en la margen noroeste de la cuenca del Río Santa Cruz y se encuentra en la Ecorregión Patagónica (Liotta 2005) (Figura 3). El área de estudio tiene una baja diversidad respecto de otras áreas del país, encontrándose 5 especies. Se utilizó para su descripción la recopilación de información realizada por Liotta 2005.

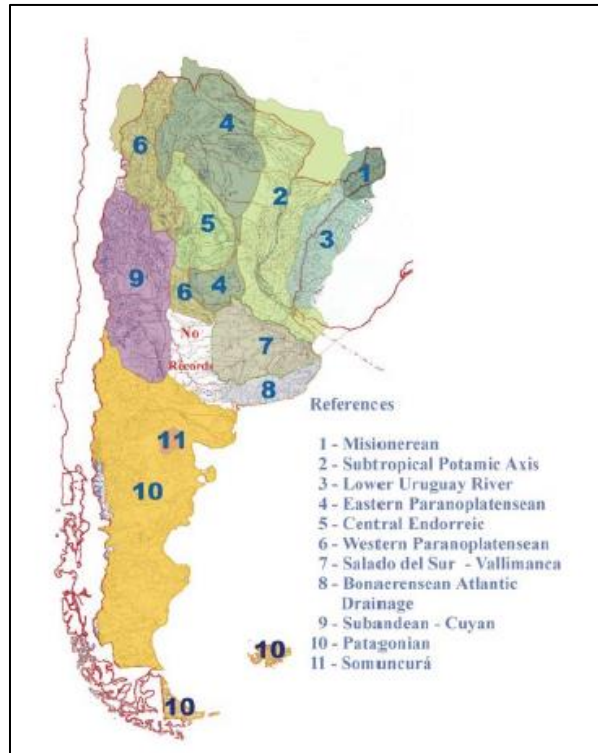


Figura 3: Mapa de Ecorregiones Ictiológicas de Argentina.

A continuación (Tabla 8), se presentan las especies con distribución en el río de las Vueltas. (Comentarios personales Clarke, 2022).

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estatus
Petromyzontiformes	Geotriidae	<i>Geotria macrostomus</i>	Lamprea argentina	Nativa - No registrada en la zona de la obra
Osmeriformes	Galaxiidae	<i>Galaxias maculatus</i>	Puyén	Nativa - No registrada en la zona de la obra
		<i>Galaxias platei</i>	Puyén grande	Nativa - No registrada en la zona de la obra
Perciformes	Percichthyidae	<i>Percichthys trucha</i>	Trucha criolla boca chica / Perca	Nativa - Registrada en tramo inferior del río de las Vueltas
Salmoniformes	Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoíris	Exóticas invasoras con presencia en todo el río de las Vueltas



		<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	Salmón chinook	Exóticas invasoras con presencia en todo el río de las Vueltas desde 2006
		<i>Salmo trutta</i>	Trucha marrón	Exóticas invasoras con presencia en todo el río de las Vueltas desde 1995

**Tabla 7:** Listado de especies de peces encontrados en Río de Las Vueltas.

En la zona existen varios emprendimientos turísticos centrados en la pesca deportiva con variantes spinning y fly cast, que tienen como principal atractivo la pesca de especies representativas de la familia Salmonidae.

### **La Fauna y las Carreteras**

En general la construcción de obras viales representa un beneficio social y económico para las comunidades en donde se desarrollan, por tanto, son un elemento importante de crecimiento y bienestar (Arroyave et al. 2006). Sin embargo, este desarrollo vial, al igual que todas las actividades antrópicas genera impactos ambientales que, ante la decisión de la construcción de una ruta deben considerarse y aplicarse medidas de mitigación tendientes a reducir estos efectos negativos sobre el ambiente.

Los efectos adversos que una ruta genera sobre la fauna se encuentran ampliamente estudiados a nivel mundial, la fragmentación del hábitat con sus implicancias y los atropellos son los principales impactos, así como también la facilitación de accesos a los cazadores furtivos, entre otros, que afectan a la fauna en general.

La fragmentación del hábitat se da cuando un área determinada se divide en dos, esta división del ambiente tiene dos efectos importantes que afectan a las especies que residen en el sector, ellos son el efecto barrera y el efecto borde. El efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de un lado al otro de las especies, lo que puede implicar limitar la posibilidad o el potencial de los organismos para trasladarse en busca de alimentos o aguadas o en busca de parejas en épocas de reproducción. Esta dificultad de movimiento puede darse tanto por impedimentos físicos como por una respuesta comportamental de aversión (Adan et al. 2007), lo que puede llevar al asilamiento de las poblaciones locales que viven a uno y otro lado del camino.

El efecto borde, este efecto se concentra en las inmediaciones de la ruta, en donde cambiarán las condiciones locales de humedad, temperatura, efecto del viento, ruido, luz, entre otras. Estos cambios traen aparejado también la modificación de la estructura en la vegetación, la dispersión y abundancia de determinadas especies, disminución del éxito reproductivo de las especies locales, la oferta de alimentación para la fauna y la introducción de especies de ambientes abiertos que encuentran en este sitio un nuevo hábitat favorable para su desarrollo.

El atropellamiento de fauna es el impacto directo más fácil de reconocer en comparación con otros como la fragmentación, el deterioro del ecosistema y los cambios en el comportamiento de los animales (Arroyave *et al.* 2006). La fauna en general termina usando la ruta por diferentes motivos, algunas especies encuentran alimentos, otras encuentran un sitio para trasladarse fácilmente hacia otros sectores y otros simplemente deben atravesar la ruta en busca de recursos o por reproducción. Es en este uso que muchos individuos de diferentes especies mueren producto de atropellamientos. Esto además va a estar influenciado por varios factores como lo son el ancho de la ruta, la velocidad directriz, los hábitos particulares de las especies, entre otros.

La disminución del éxito reproductivo de determinadas especies también es un impacto significativo, aunque más difícil de observar y de determinar que el de los atropellamientos. El ruido generado por el tránsito vehicular, la luz de estos y el aumento de la presencia humana en determinados sectores aumentan el factor de estrés de las poblaciones, quienes comienzan a abandonar sus lugares de residencia en busca de otros sitios con mayor tranquilidad.

Existen diferentes alternativas tendientes a mitigar el impacto de la fragmentación del hábitat y los atropellamientos que se generan a partir de la construcción de una ruta. Arroyave *et al.* (2006) presentan en su trabajo diferentes alternativas para reducir el efecto, clasificándolas en soluciones estructurales y no estructurales.

Dentro de las soluciones estructurales los autores plantean:

**Sistemas de cercado:** es el cercado de toda la ruta, generalmente con vegetación asociada de manera de poder conducir a la fauna hacia los pasos seguros.

**Señalizaciones:** instalación de señalización informativa, generalmente asociada a cartelería de velocidad y en ocasiones con un sistema de alerta luminoso para el conductor en momentos que sensores estratégicamente colocados detectan la presencia de animales.

**Reflectores:** que se activan ante la presencia de animales que tienen el objetivo de ahuyentar a los mismos de la ruta.

**Reductores de ruido:** generalmente hechos de madera que se instalan en sectores específicos para reducir el efecto del ruido en función de la nidificación de determinadas especies de aves o en sectores donde se instalan los pasos seguros de fauna.

**Pasos subterráneos o subviales:** son estructuras ampliamente utilizadas con experiencias en rutas del norte de Argentina. Son estructuras de diferentes dimensiones, las que deben estar adaptadas a la fauna presente en el lugar, cuyo principal objetivo es facilitar el paso de la fauna por debajo de la ruta de manera que los animales pasen seguros sin riesgos de atropellamiento. Varios son los factores que afectan la efectividad de este tipo de estructuras, como por ejemplo el tamaño, el ruido, la cobertura vegetal, humedad, temperatura, luz, entre otras. También se

estableció que una alta actividad humana en alrededores del paso de fauna tiene una influencia altamente negativa sobre la efectividad de esta.

**Pasos elevados:** También llamados Puentes Verdes, en Europa este tipo de estructuras es considerado uno de los más exitosos para una gran variedad de animales. Estos corredores suelen tener una anchura mínima de 8 m. Estas estructuras tienen vegetación asociada que facilita el uso de esta como corredor seguro entre ambos márgenes de la ruta, en forma anexa suelen tener cercas de madera que sirven de barrera visual y del sonido de la ruta.

Las dos últimas estructuras tienen la desventaja de ser muy costosas, pero hasta el momento surgen como las principales alternativas a construir.

**Soluciones no estructurales:** este tipo de soluciones tienen que ver con acciones que inciten a un cambio en el comportamiento de las especies y que eviten cruzar la ruta, entre ellos podemos encontrar el uso de repelentes olfatorios, ultrasonido, alteración del hábitat alrededor de la ruta.

En el área de estudio todas estas alteraciones se encuentran ya presentes en función de que la ruta N° 41 se encuentra operativa desde 2005. Sin embargo, la pavimentación conllevará movimiento de maquinaria, personal, material, etc., acciones que se traducirán en un importante factor de estrés para las poblaciones locales si no se aplican medidas de mitigación eficientes para cada una de las acciones que se llevarán a cabo en el desarrollo del proyecto.

La pavimentación de la Ruta Provincial N° 41 (declarada por ley en este tramo como **Ruta Escénica “De la Soberanía en la Senda Del Huemul”**) surge como una excelente oportunidad para implementar las medidas de mitigación para disminuir los efectos negativos que esta ejercerá sobre las poblaciones locales. La ruta transcurre por un área ecológicamente sensible y con presencia de especies altamente protegidas, que encuentran en la zona un reducto donde pueden desarrollar su población de manera fructífera como es el caso del huemul. En el Plan de Acción Para la Conservación del Huemul en el PN Los Glaciares (APN 2018), se menciona como una de las amenazas hacia la especie, específicamente a los atropellos que puedan darse en la Ruta N° 41, así como también la caza eventual desde los caminos, en virtud de que las poblaciones viven en cercanías de la ruta.

Es fundamental para el desarrollo de esta especie en particular y la fauna en general, lograr una permeabilidad de la barrera que significa la RP41, de manera que se permita el tránsito seguro de las especies de un lado al otro de la ruta. La instalación de pasos de fauna subviales e infraestructura asociada, se presentan como la mejor alternativa para lograr este objetivo, las cuales deben cumplir con las dimensiones y características de diseño apropiadas para la fauna de la región. Varela (2015) presenta en su trabajo la efectividad que tuvieron diferentes diseños de pasos subviales y pasos elevados (Ecoducto) en rutas que atraviesan áreas protegidas en la provincia de Misiones.

Una alternativa posible para establecer estos pasos de fauna es la adecuación de alcantarillas y puentes a diseños acordes que le puedan brindar a

estas estructuras no solo la función de llevar agua de un lado a otro sino también la de posibilitar el paso de la fauna a través de estas, adecuando estas con criterios de diseños específicos para el paso que brinden ese beneficio a la fauna.

En terreno y con personal especializado deberá evaluarse la necesidad o no de instalar pasos de fauna que no estén asociados a una alcantarilla y que pueda, por alguna razón referida a la ecología de la fauna en general y del huemul en particular, ser fundamentales para asegurar el paso de fauna en un sitio particular, la cual puede coincidir o no con algunas de las propuestas realizadas por los autores de este trabajo.

La presencia de huemul ha sido observada y registrada en toda la traza de la RP 41, registros que constan en el Sistema de Información de Biodiversidad que administra Parques Nacionales. Por otro lado, la Fundación Rewilding Argentina, presentó recientemente un informe donde se consignan los resultados del seguimiento satelital de diez huemules. Los resultados indican que 6 de los huemules tienen su home range en sectores cercanos a la ruta, incluso en sitios donde se prevé realizar voladuras, por lo que se deberá atender esta situación en particular en virtud de los impactos que puedan generarse cuando se realicen estas operaciones.

En virtud de lo expuesto el equipo de trabajo entiende que para reducir el riesgo de atropellamiento de la fauna en general y del huemul en particular se deben llevar adelante diferentes medidas complementarias entre sí. Resulta primordial asegurar la permeabilidad de la ruta en relación a la fauna, es decir reducir el efecto barrera, suministrando pasos seguros para la fauna en general. Para esto, y en las condiciones que el relieve plantea en esta ruta se considera a los pasos subviales como la mejor opción para lograr este objetivo, sin embargo y como se menciona anteriormente estos deben estar acompañados con infraestructura asociada para asegurar la efectividad de los mismos. Esta infraestructura asociada tiene que ver con alambrados especiales que permitan dirigir a la fauna hacia estos pasos seguros, prever que los pasos cuenten con veredas secas en la mayor parte del tiempo y fundamentalmente cartelería específica altamente visible para los automovilistas y líneas auxiliares de reducción de velocidad.

Se realizó un trabajo de relevamiento exhaustivo de cada una de las alcantarillas que se prevén construir, analizando en el terreno cuales podrían ser modificadas en pasos de fauna subviales, teniendo en cuenta en esta evaluación las condiciones topográficas actuales, la distancia entre alcantarillas y el registro de presencia de huemules realizado por Parques Nacionales.

Se ha analizado la propuesta presentada por AGVP (Tabla 8) (Ver mapa Alcantarillas, Pasos Subviales y Puentes en Anexo 1), en la cual se contempla consideraciones realizadas por APN y este equipo de trabajo. En la misma se establece la realización de veinte pasos subviales de fauna, de los cuales trece corresponden a alcantarillas modificadas y siete a puentes sobre los ríos (Figura 4). Esta propuesta, en tanto que, existen algunos pasos muy alejados entre sí, debería reanalizarse a la luz de los estudios que se encuentran en marcha, pudiendo ser

necesario el agregado de otros pasos a partir de entender el comportamiento que adquiera la especie durante la etapa de operación de la ruta..

1	Progresiva 3283.5	Paso sugerido por APN	Estructura alcantarilla	original
2	Progresiva 4559	Paso Arrollo el Salto	Estructura Puente	original
3	Progresiva 6154	Paso sugerido por APN	Estructura alcantarilla	original
4	Progresiva 7358	Paso sugerido por APN	Estructura alcantarilla	original
5	Progresiva 8117.11	Paso sugerido por APN	Estructura alcantarilla	original
6	Progresiva 9080	Paso sugerido por APN	Estructura alcantarilla	original
7	Progresiva 14600	Paso Río Blanco	Estructura puente	original
8	Progresiva 15380	Paso Río Eléctrico	Estructura puente	original
9	Progresiva 16360	Paso Arrollo del Diablo	Estructura puente	original
10	Progresiva 18870	Paso sugerido por UNPA	Estructura alcantarilla	original
11	Progresiva 22254	Paso sugerido por UNPA	Estructura alcantarilla	original
12	Progresiva 23819.5	Paso sugerido por UNPA	Estructura alcantarilla	original
13	Progresiva 25345	Paso Arrollo el Puesto	Estructura puente	original
14	Progresiva 27060	Paso Río Milodón	Estructura puente	original
15	Progresiva 28090.5	Paso sugerido por UNPA	Estructura alcantarilla	original
16	Progresiva 29294	Paso sugerido por UNPA	Estructura alcantarilla	original
17	Progresiva 30570	Paso Río Toro	Estructura puente	original
18	Progresiva 31516.4	Paso sugerido por UNPA	Estructura alcantarilla	original



19	Progresiva 32730.2	Paso sugerido por UNPA	Estructura original alcantarilla
20	Progresiva 34150.9	Paso sugerido por UNPA	Estructura original alcantarilla

**Tabla 8:** Listado pasos de fauna subviales presentado como propuesta por AGVP.

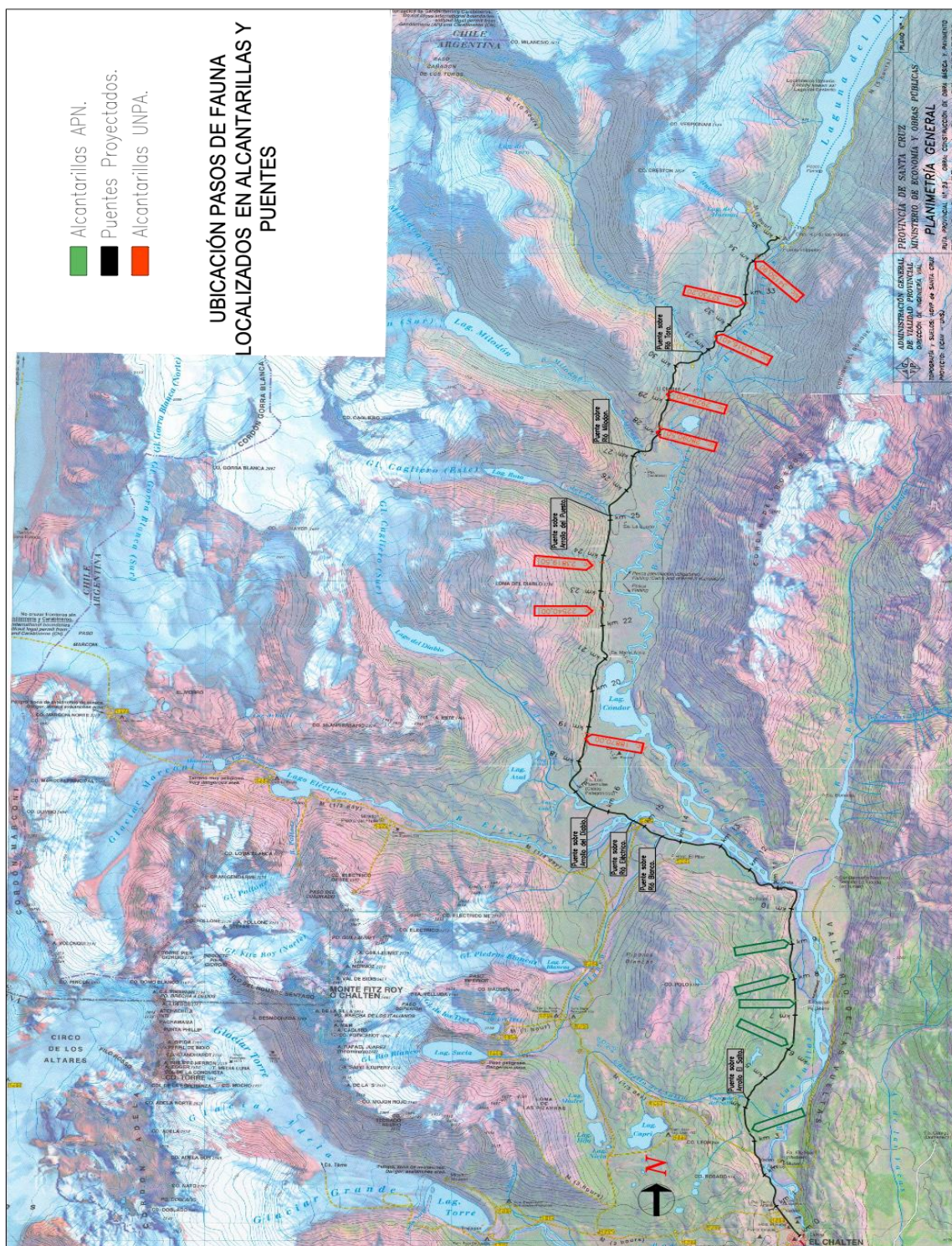
La presente propuesta se realiza teniendo solo en cuenta la posibilidad de convertir una alcantarilla proyectada en paso subvial, sin embargo en terreno y con personal especializado deberá evaluarse la necesidad o no de instalar pasos de fauna que no estén asociados a una alcantarilla y que puedan, por alguna razón de movimiento de la fauna en general y del huemul en particular, ser fundamentales para asegurar el paso de la fauna, la cual podría coincidir o no con algunas de las propuestas realizadas por AGVP.

Entre el paso de fauna propuesto por AGVP de progresiva 9060 y el paso de fauna posterior correspondiente a Progresiva 14610 existe un tramo de 5.05 km de ruta sin pasos subviales por características propias del terreno, por lo que es posible que se pueda observar fauna cruzando por la ruta. Será fundamental en este tramo la instalación de infraestructura vial (carteles, reductores de velocidad, etc.) de manera que los conductores aumenten los cuidados de circulación en este tramo.

Por su parte AGVP presenta un solo modelo de paso de fauna para todos los sitios propuestos con rangos tanto para la altura como para el ancho del paso subvial y hasta el momento de la presente evaluación no se presentan planos con detalle de cada uno de los pasos subviales, por lo que consideramos que resultará fundamental realizar un trabajo pormenorizado para definir el tipo de paso y dimensión de este, el cual resultará de una evaluación del terreno, de las obras proyectadas y la infraestructura asociada por personal idóneo en obras de ecología de rutas.

En la provincia de Misiones se ha hecho una experiencia importante al respecto, por lo que se recomienda analizar la posibilidad de incorporar al Ecólogo de Rutas Diego Varela quien trabajó en dicho proyecto. De esta manera se podrían ajustar las especificaciones constructivas de cada uno de los pasos subviales propuestos y la necesidad o no de incorporar más pasos seguros para la fauna.

**Figura 4:** Ubicación de los pasos de fauna subviales con especial atención en el movimiento del Huemul en la zona.



## ***Bibliografía***

**Adan, J.J., Ayuso, A. M. y Rodriguez, A. 2007.** Efectos de las Infraestructuras Viarias en los Vertebrados. Biodiversidad y Conservación de Fauna y Flora en Ambientes Mediterráneos. Sociedad Granatense de Historia Natural, Págs. 839 – 858.

**Administración de Parques Nacionales. 2018.** Plan de Acción para la Conservación del Huemul en el PN Los Glaciares. Programa Conservación del Huemul. Abril de 2018.

**Arroyave, M. del P., Gómez, C., Gutierrez, M.E., Múnera, D.P., Zapata, PA. Vergara, I.C., Andrade, L.M., Ramos, K.C. 2006.** Impactos de las Carreteras Sobre la Fauna Silvestre y sus Principales Medidas de Manejo. Escuela de Ingeniería de Antioquía, Medellín. Revista EIA, N° 5, p 45-57.

**Beittman, M. F., Minoli, I., Avila, L. J., Medina, C. D., Sites, J. W., Morando, M. 2014.** Lagartijas de la Provincia de Santa Cruz Argentina: Distribución Geográfica, Diversidad Genética y Estado de Conservación. Cuad. Herpetol. 28 (2).

**Bonino, Never. 2005.** Guía de Mamíferos de la Patagonia Argentina. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires.

**Fundación Rewilding Argentina. 2022.** Ecología espacial del huemul *Hippocamelus bisulcus* en la Patagonia argentina. Informe Final (mayo 2021 – marzo 2022). Informe presentado a APN. 25 pp.

**Lavilla, E. O., Ponssa, M. L., Baldo, D.; Basso, N., Bosso, A. Céspedes, J. Chebez, J. C. Faivovich, J., Ferrari, L. Lajamanovich, R., Langone, J. A., Peltzer, P., Ubeda, C., Vaira, M., Vera Candioti, F. 2000.** Categorización de los Anfibios de Argentina. Categorización de Anfibios y Reptiles de la República Argentina. Edición Especial Asociación Herpetológica Argentina. Argentina.

**Liotta, Jorge, 2005.** Distribución Geográfica de los Peces de Aguas Continentales de la República Argentina. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. <http://hdl.handle.net/1834/19508>.

**MAYDS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentinas) 2017.** Categorización de las Aves de la Argentina 2015. Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentina, edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina.

**Naorsky, Tito & Marcos Babarskas. 2000.** Aves de la Patagonia – Guía para su reconocimiento. Vazquez Mazzini Editores. Buenos Aires.

**Oliva, G., González, L., Rial, P., Livrachi E. 2001.** Áreas Ecológicas de Santa Cruz y Tierra del Fuego. Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral, Tecnología de **Manejo Extensivo. Capítulo 2.** Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires.



**Ringuelet, R.A. 1961.** Rasgos Fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. Physis 22(63): 151 - 170

**Scolaro, Alejandro. 2005.** Reptiles Patagónicos Sur. Guía de Campo, 1ª ed. Trelew. Universidad Nacional de la Patagonia Austral San Juan Bosco.

**Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (eds.) (2019).** 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>.

**Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2013:** Resolución 1055/2013: Clasificación del Estado de Conservación de Especies y Subespecies de Anfibios y Reptiles Nativos. Boletín Oficial N° 32.721, 12 de Septiembre 2013.

**Sistema de Información de Biodiversidad.** Administración de Parques Nacionales. [www.sib.gob.ar](http://www.sib.gob.ar).

**Urrutia, M. G., Muñoz-Pedrerros, A. & Norambuena, H. V. 2018.** Historia Natural del Ñandú del Sur *Rhea pennata pennata*. Gestión Ambiental N° 36, pps 23-45.

**Varela, Diego. 2015:** Ecología de Rutas en Misiones. Evaluación de la Efectividad de los Pasafaunas y Ecoductos. Informe con resultados para el período 2011-2014.

## 8. ARQUEOLOGÍA Y PALEONTOLOGÍA

### *Patrimonio Arqueológico*

#### Introducción

Las primeras ocupaciones humanas en Patagonia (de economía cazadora-recolectora) tienen una profundidad temporal de 12.500 años AP<sup>2</sup>, datación que fuera obtenida en el sitio arqueológico de Monte Verde, en Chile (Dillehay, 1997). En la vertiente atlántica, si bien las dataciones hasta ahora realizadas muestran ocupaciones posteriores, no obstante se iniciarían hace aproximadamente 11500 años AP (Miotti *et al.*, 2000).

El segmento de 35 kilómetros que será impactado por el trazado de la RP41 tramo El Chaltén – Laguna del Desierto se ubica en la margen norte del lago Viedma. Esta área se encuentra en un ambiente de bosque lo que condiciona la visibilidad del registro arqueológica en virtud de la densa cubierta vegetal y de las condiciones de sedimentación imperantes. El lago Viedma forma parte de la región arqueológica correspondiente a la cuenca superior del río Santa Cruz. Esta región está delimitada al norte por el lago Del Desierto y al sur se establece como límite operativo la confluencia del río Santa Cruz con el río Bote.

#### Síntesis metodológica

Este informe es resultado de trabajo bibliográfico ya que durante la realización de las tareas de relevamiento topográfico no se contó con la presencia de un arqueólogo.

En primera instancia se enumeran las características del registro arqueológico como recurso no renovable. Seguidamente, se presentan los antecedentes de investigación arqueológica disponibles para el lago Viedma. Estos antecedentes deberán ser utilizados como una base para realizar estimaciones acerca de las ocupaciones cazadoras recolectoras de la región y del impacto potencial sobre el registro arqueológico. Luego, se presenta el diagnóstico previsto del impacto potencial que causaría la ejecución de la obra y se recomiendan acciones acerca del tratamiento del recurso arqueológico. Por último, se expone el marco legal en el que se inscribe la protección de los bienes arqueológicos.

Debe destacarse que el segmento de 33.75 kilómetros de la RP 41 tramo El Chaltén-Lago del Desierto ya había sido impactado por una traza previa, esta acción habría producido la perturbación del registro arqueológico.

#### El registro arqueológico como recurso no renovable

El impacto ambiental se produce cuando una acción o actividad suscita una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de sus componentes. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o

---

<sup>2</sup> AP, antes del presente. Se considera como presente al año 1950.



una disposición administrativa con implicaciones ambientales (Conesa Fernández Vitora, 1995).

La evaluación del impacto causado sobre el registro arqueológico permite ponderar cuali-cuantitativamente los posibles daños que ocasiona la construcción de obras de desarrollo. Se entiende por daño a la pérdida irrecuperable tanto de la evidencia material como de la información que la misma puede proveer. La importancia de los Estudios de Impacto Ambiental (EslA) sobre el registro arqueológico reside en que se trata de un recurso no renovable, que es una fuente de información y conocimiento de las sociedades humanas del pasado. Como tal, conforma un conjunto de restos materiales abandonados hace cientos o miles de años por grupos humanos que los produjeron, expuestos a múltiples factores naturales y antrópicos de deterioro, razón por la cual son extremadamente frágiles. Y por el hecho de representar un conjunto de relaciones y asociaciones temporales y espaciales particulares e irrepetibles de la historia humana, son únicos y no renovables.

El registro arqueológico es visto como una distribución más o menos continua de artefactos en el espacio (Foley, 1981; Dunnell y Dancey, 1983). La base de esta consideración radica en que el comportamiento de las poblaciones humanas no sólo sucede en sectores específicos del espacio, sino que se hace un uso continuo del mismo (Foley, 1981). Entonces, si el comportamiento es continuo, lo mismo es esperable para su manifestación material: el registro arqueológico. Se propone, entonces, como unidad de análisis al artefacto (Foley, 1981; Dunnell y Dancey, 1983; Borrero *et al.*, 1992). De esta manera se prioriza el estudio de propiedades del registro arqueológico, como las densidades artefactuales a lo largo del espacio, permitiendo jerarquizar el mismo en términos de su utilización por parte de las poblaciones humanas.

En suma, dado el carácter de recurso no renovable que ostenta el registro arqueológico, cualquier impacto sobre el mismo es **IRREVERSIBLE**. En este sentido, y sobre la base de la información reseñada en el presente informe, se destaca que la construcción de la RP 41 en el tramo El Chaltén – Laguna del Desierto tendrá un impacto **NULO** sobre el registro arqueológico. Esto se sustenta en que el mencionado tramo ya había sido impactado previamente.

### Antecedentes de investigación en el lago Viedma y en la zona de El Chaltén.

El lago Viedma forma parte de la cuenca superior del río Santa Cruz y se originó a partir del proceso de retracción glaciaria iniciado unos 14.000 años AP (Rabassa y Clapperton, 1990). La zona se caracteriza por el paso de la estepa al bosque en una distancia no mayor a 15 km, por su cercanía al Campo de Hielo Patagónico Sur y por la impactante presencia del monte Fitz Roy (3405 msnm) y los cerros que lo circundan.

La información arqueológica disponible proviene del área de bahía Túnel y la localidad de El Chaltén (49°22' LS y 72°55' LO), ubicadas en la margen noroeste del lago Viedma, dentro del Parque Nacional Los Glaciares (PNLG). El lago Viedma

en general y en el caso particular de la margen norte de bahía Túnel y los sectores aledaños a la localidad de El Chaltén, se carecía de información arqueológica publicada. Sobre la base de trabajos de estudio de impacto ambiental previos que incluyeron transectas y sondeos (Caracotche, 2000; Lanata *et al.*, 1997), se caracterizan distribucional y tecnológicamente los materiales arqueológicos del área de bahía Túnel, a la vez que, considerando los datos paleoambientales locales, se propuso una cronología relativa para ellos. La información generada contribuyó con la discusión del uso humano del bosque en el pasado y, en una escala mayor, planteó líneas de investigación comparativas con la región de lago Argentino (Borrero, 1998), distante 35 km hacia el sur (tomando como límite norte la margen sur del lago Viedma y como límite sur la margen norte del lago Argentino).

La primera información sobre la región del lago Viedma corresponde a las observaciones llevadas a cabo en 1782 por Antonio de Viedma y en 1877 por el Perito Francisco P. Moreno. En total, mencionan la presencia de seis paraderos tehuelches en la margen norte del lago, dos de ellos localizados en cercanías de la bahía Túnel (Caracotche, 2000). Información estrictamente arqueológica es dada a conocer por Menghin (1957), sobre los grabados y pinturas de la Ea. Punta del Lago, localizada en el extremo noreste del Viedma.

Si bien no se han registrado materiales que pudieran ser datados, la información glaciológica brinda una importantísima línea de evidencia para sostener que los materiales registrados en torno a la bahía Túnel se depositaron con posterioridad al Holoceno temprano, dado que la formación de la bahía habría ocurrido durante este momento (Wenzens y Wenzens, 1998). A la vez, esta cronología se ajusta de manera independiente al considerar que los materiales arqueológicos se encontraron por encima de un nivel de ceniza que se correspondería con la erupción del volcán Aguilera, ocurrida hace 3.300 años (Stern, 1990). Por lo tanto, los mismos se habrían depositado con posterioridad a dicha fecha.

Los restantes avances glaciarios sucedidos durante los últimos 4.500 años (Wenzens y Wenzens, 1998) habrían imposibilitado directamente la utilización de la margen sureste de la bahía Túnel. A la vez, la cercanía de los materiales arqueológicos a los distintos frentes glaciarios genera como expectativa que las ocupaciones humanas en la bahía recién hayan comenzado a sucederse luego del avance III. Sin embargo, también se espera que las condiciones ambientales que generaron los restantes avances hayan inhibido la ocupación de un espacio ubicado tan al oeste como la bahía Túnel. Estas consideraciones también son válidas para las ocupaciones sucedidas en torno a la localidad de El Chaltén.

La continuidad en la distribución de materiales arqueológicos hace que no se pueda hablar estrictamente de concentraciones discretas de materiales (como en el caso de los sitios Noon 1 y 2), sino de espacios con mayor y menor depositación. En otra concentración, denominada Quienenquén, se ve a partir del material de superficie como un punto más dentro de la distribución del registro arqueológico en bahía Túnel. Las frecuencias artefactuales registradas en los sondeos muestran a la costa como un punto de alta frecuencia artefactual (Belardi y Caracotche, 2000).

Las materias primas recuperadas serían en su mayoría de origen local. Por el contrario, se registró obsidiana proveniente de Pampa del Asador (Espinosa y Goñi, 1999), punto ubicado a unos 225 km al norte de curso medio del río La Leona.

Se detectó un caso de reclamación registrado sobre un cuchillo de basalto, lo que marcaría la redundancia específica en el uso de la bahía Túnel por cazadores recolectores. Sin embargo, no se puede dejar de lado la posibilidad de que el cuchillo haya sido transportado y que la reclamación haya sucedido en otro lugar. De todas maneras, el caso muestra como el espacio, una vez utilizado, comienza a quedar equipado.

A fin de establecer una comparación con el lago Viedma, la región de lago Argentino es la cuenca lacustre más cercana investigada (Borrero y Carballo, 1998 y citas allí presentes) y con la que comparte situaciones ambientales similares, por ejemplo, dimensiones del espejo de agua, cercanía a la cordillera, clima, vegetación y fauna. Por lo tanto, puede ser utilizada como una base general para plantear expectativas para el estudio de la arqueología del lago Viedma. Sin embargo, también existen diferencias que generan nuevas expectativas. La superficie que existe entre la costa norte del lago Viedma y el comienzo de las mesetas (las que en lago Argentino se denominaron como campos bajos y altos –por encima de la cota de 500 m–, respectivamente) es mayor que la que existe en la costa norte del lago Argentino. En el lago Viedma, por ejemplo, la cota de 500 m se alcanza en una distancia superior a los 6 km y en el caso de la desembocadura del río Las Vueltas, en 12,5 km. En lago Argentino la distancia máxima para alcanzar esta cota es de 4,8 km (IGM, Hojas 4972-26, 4972-27, 5172-1/11, 5172-3). Si consideramos que los campos bajos presentan pasturas en invierno, que los guanacos se hallan presentes durante todo el año (Belardi *et al.*, 1992) y que ello estaría relacionado con el rol de los grandes cuerpos lacustres como moderadores de temperaturas (Belardi y Campan, 1999), entonces, la margen norte del lago Viedma presenta una superficie que puede ser utilizada durante todo el año, mucho mayor que la que se dispone en lago Argentino. Esta diferencia se podría ver reflejada arqueológicamente en términos de intensidad de uso del espacio.

Otra diferencia reside en la altura de las mesetas ubicadas al norte de cada lago. Las mesetas del lago Viedma tienen una altura mínima de 900 m, alcanzando cotas de 1.400 m, mientras que en lago Argentino, sólo sectores muy acotados se encuentran por encima de 800 m (IGM, Hojas 4972-26, 4972-27, 5172-1/11, 5172-3). Las diferencias altitudinales se manifiestan marcando estacionalidad, tal como ha sido propuesto a la luz de los conjuntos artefactuales de los campos altos en lago Argentino (Franco y Borrero, 1995). Los distintos avances sucedidos a lo largo del Holoceno en los glaciares de valle presentes entre el lago Argentino y el Viedma (Wenzens y Wenzens, 1998) muestran que los espacios altos son los más sensibles a las variaciones de temperatura. Por lo tanto, se puede esperar que las mesetas del norte del lago Viedma presenten una estacionalidad aún más marcada que las que se encuentran entre éste y el lago Argentino, lo que las convierte en menos propicias para el asentamiento humano.

Los materiales de bahía Túnel, dominados por raspadores, contrastan con los recuperados en transectas de los campos bajos de lago Argentino, donde

predominan las raederas y cuchillos (Belardi y Campan, 1999). Pese al exiguo tamaño de la muestra de bahía Túnel, ésta es una diferencia interesante para explorar. Por un lado, dado que la mayor frecuencia de raspadores en la bahía se registró en los sectores de la traza con mayor densidad artefactual, cabe la pregunta si la diferencia observada no se da entre sectores del espacio con baja densidad - donde predominarían las raederas- y aquellos con alta densidad, donde se incorporan los raspadores. Esta diferencia fue observada en los conjuntos artefactuales de superficie registrados al sur del lago Argentino, por ejemplo, en el sector medio e inferior del interfluvio Coyle-Gallegos (Espinosa *et al.*, 2000) y del río Gallegos (Carballo Marina, 2000).

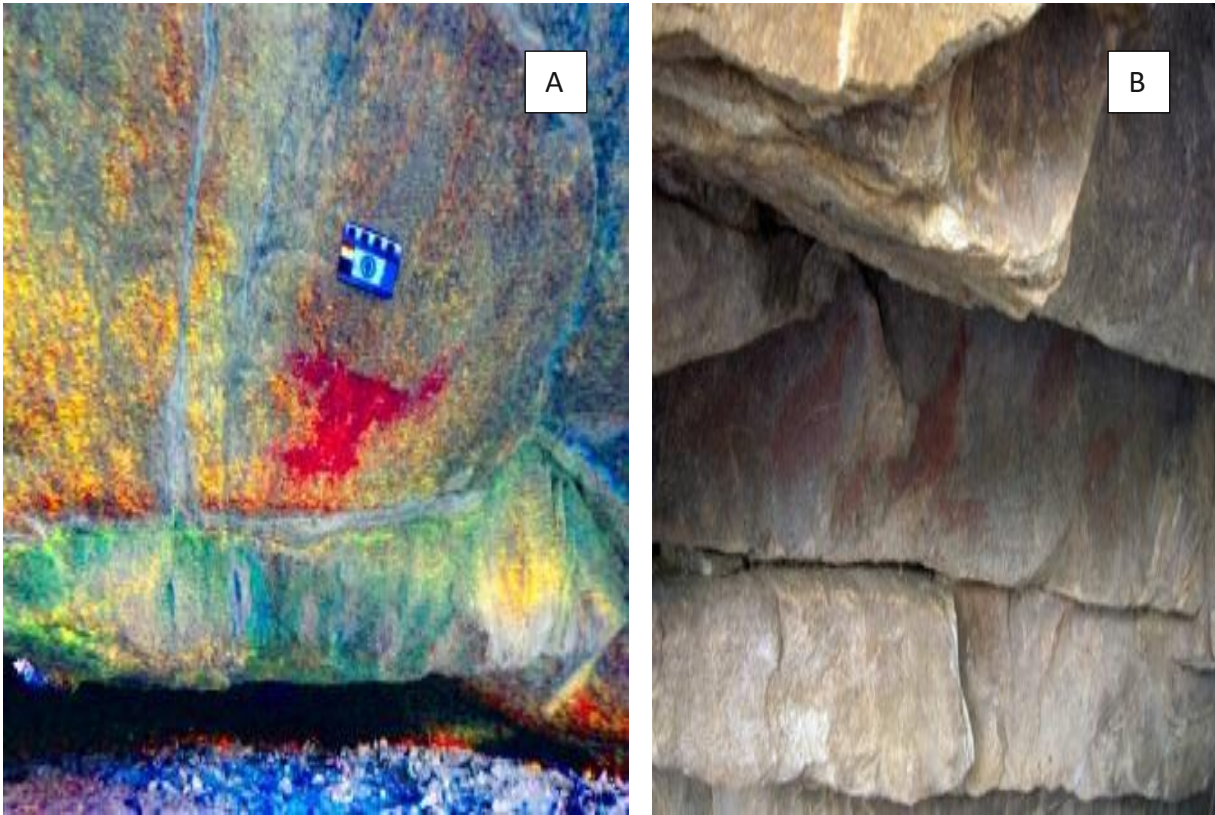
Las diferencias entre conjuntos dominados por raederas y los dominados por raspadores, al sur y al norte del río Santa Cruz respectivamente, fue puesta de manifiesto por Orquera (1987) quien la planteó como una de las evidencias para sostener que el río Santa Cruz habría actuado como frontera cultural. Distintas líneas de análisis convergen refutando esta hipótesis (Borrero *et al.*, 1998; 1999; y citas allí presentes). Sin embargo, la diferencia planteada parece mantenerse.

La utilización de los bloques erráticos aledaños a El Chaltén fue puesta en perspectiva a partir de lo que se conoce para la zona del lago Roca (tributario del lago Argentino), donde también se comprobó la utilización de aleros en bloques erráticos como lugares de ocupación y soporte para pinturas, cuyos motivos, en algunos casos, también han sido guanacos (Belardi *et al.*, 1994). Por último, con respecto al lago Viedma se debe destacar la casi ausencia de investigaciones arqueológicas, con la excepción del trabajo de rescate llevado a cabo en bahía Túnel y la breve mención de los grabados de la Ea. Punta del Lago.

Los antecedentes más cercanos a la zona bajo impacto referidos a la ocupación de un ambiente de bosque en el pasado, corresponden al área del lago Roca. Se trata de informes de relevamientos de manifestaciones rupestres realizados por Luna Pont (1976), Molinari (1990) y Franchomme (1991). Estos informes fueron complementados en 1992 (Carballo Marina y Belardi, 1992) y en 1994 (Belardi *et al.*, 1994) dentro de la perspectiva del proyecto Magallania, registrándose sitios arqueológicos ya presentados por los primeros dos autores, a lo que se agregó nueva información que alcanza hasta la laguna 3 de Abril. Con posterioridad los trabajos se extendieron e intensificaron (Franco *et al.*, 1999). La información obtenida en las primeras oportunidades se centralizó en el reconocimiento de dos sitios en bloques mencionados por Molinari (1990). Ambos fueron identificados, ubicándose tres nuevos bloques (Belardi *et al.*, 1994), a los que luego se sumó otro más (Borrero y Muñoz, 1999; Franco *et al.*, 1999). Entonces, los sitios en bloques erráticos identificados fueron denominados como Lago Roca 1-4 y el Alero del Bosque. Además, se reconocieron concentraciones a cielo abierto sobre la costa del lago y en ambas márgenes del Brazo Sur (Borrero, 1997; 1998; 1999).

En el marco del relevamiento de arqueológico realizado dentro de la Reserva Natural Urbana La Lagunita, Belardi *et al.* (2020) descubren material arqueológico, y describen y datan pinturas rupestres (Figuras 1 a y b) con motivos zoomorfos (guanaco) en el bloque denominado "La Fisura" (49°19'37.29"S - 72°53'42.81"O).

Es interesante señalar que el registro en su conjunto sustenta ocupaciones de baja intensidad que, de acuerdo con las características ambientales del área (marcada estacionalidad y por constituir un "fondo de saco"), señalan un uso marginal durante el Holoceno tardío (entre 3000/2500 y 900 años antes del presente). (Belardi *et al.* 2019).



**Figura 1 A y B:** Dibujos zoomorfos realizados en una protección bajo un bloque errático. Reserva La Lagunita

En suma, lo reseñado expone la escasa información arqueológica disponible en el área, como así también la necesidad de extremar las medidas tendientes a evitar cualquier perturbación del registro arqueológico.

### ***Marco legal específico***

La importancia de la protección y preservación del patrimonio cultural y su relación con las transformaciones que suscita el desarrollo económico y social ya figura en las Recomendaciones de la UNESCO sobre conservación de bienes culturales del año 1968. Aquí, se recomienda un trabajo conjunto planificado entre los ejecutores de obras públicas o privadas y los entes autorizados para la preservación de los bienes culturales. Deben registrarse en un inventario los hallazgos realizados y el examen de las zonas en que tales bienes culturales estén



en peligro como consecuencia de la ejecución de dichas obras. En este sentido, la evaluación del impacto que pudiera sufrir el patrimonio cultural colabora en su preservación.

Si bien a nivel mundial los EIA datan de la década de 1970, es recién a inicios de los noventa que se incorporan a las normas del Banco Mundial. Es condición excluyente para el otorgamiento de sus créditos, presentar una evaluación del impacto ambiental previo al inicio de una obra de desarrollo. Esta institución, según su Directiva Operacional 4.50, contempla la conservación y administración de la propiedad cultural, ayudando en la protección y realce de los bienes que se vean afectados por los proyectos financiados por ella.

La Constitución Nacional contempla la protección del patrimonio cultural según lo expresado en el art. 41 de la reforma del texto de la Constitución Nacional. Señala Endere (1995:146-147): “En el nuevo texto de la Constitución Nacional, después de la reforma de 1994, se ha introducido un novedoso art. 41 que establece que “las autoridades proveerán a la preservación del patrimonio natural y cultural”, especificando que “corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales”. Por otra parte, autoriza a interponer la acción de amparo cuando están en juego “los derechos que protegen el ambiente (...), así como los derechos de incidencia colectiva en general, estando legitimados para hacerlo el afectado, el defensor del pueblo y las asociaciones que propendan a esos fines...”(art. 43).

“En el mencionado art. 41 están contenidos los denominados derechos ambientales entre los cuales se ha incluido el compromiso del Estado de “proveer a la preservación del patrimonio natural y cultural”. Esta inclusión no es casual, sino que obedece a una fuerte tendencia, inspirada en la Convención del Patrimonio Natural y Cultural organizada por la UNESCO en 1972, que concibe a estos patrimonios como partes integrantes de un todo indivisible.” (Endere 1995:146-147).

La Ley Nacional 24.585, incorporada al Código de Minería, en su Normativa Complementaria, Presupuestos Mínimos e instructivos prevé la evaluación del impacto sobre el patrimonio arqueológico, paleontológico y aborigen. La provincia de Santa Cruz adhiere a la misma por medio del Decreto 681/96.

Asimismo, la Ley Nacional 25.743, de Protección al Patrimonio Arqueológico y Paleontológico, que fue sancionada en junio de 2003, regula el dominio sobre esos bienes y promueve la creación de un registro oficial de yacimientos, colecciones y objetos.

Particularmente, en el marco provincial de Santa Cruz, la protección de los recursos culturales es competencia de la Secretaría de Cultura, que es la Autoridad de Aplicación. De la Ley 242/96 que reemplaza la ley 2210 de 1991, la que se refería al patrimonio cultural y natural de la provincia de Santa Cruz.

## **Patrimonio Paleontológico**

### **Síntesis metodológica**

Se realiza un estudio geológico regional del área donde está proyectada la nueva traza de la RP 41 entre El Chaltén y Lago del Desierto, a fin de establecer principalmente la distribución de las rocas que posiblemente contengan material paleontológico e indicar que tipo puede encontrarse, como así también los sitios ya reconocidos con presencia de restos fósiles. Asimismo, se estiman los impactos posibles y se realizan recomendaciones para mitigar dichos impactos. Consecuentemente, se lleva a cabo una recopilación bibliográfica de la geología y de la paleontología de la región comprendida. Se agregan observaciones inéditas realizadas sobre el terreno para enriquecer y completar dicha información.

Se analiza la bibliografía previa del área sobre geología general, para determinar la presencia de rocas que puedan contener material fósil. También se analiza la bibliografía sobre paleontología en particular a fin de determinar la ubicación precisa de yacimientos fósiles ya identificados. Se complementa dicha información con estudios inéditos realizados durante viajes de estudio a diferentes sectores del área de trazado de la ruta, por parte de personal de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (Universidad Nacional de La Plata). Se confecciona el informe correspondiente junto a un mapa actualizado donde se resaltan las unidades de roca con posibilidades de contener material fósil más la ubicación precisa de las localidades fosilíferas particulares reconocidas hasta el momento, además de facilitar la visualización de las áreas de riesgo.

### **Resultados**

Se han reconocido tres unidades de rocas, a lo largo de la traza (Figura 2), con presencia y/o posibilidades de contener material fósil. La edad del conjunto abarca aproximadamente desde los 370 millones de años a los 99 millones de años.

### **Formación Bahía de la Lancha**

(Shell CAPSA, 1965; Borrello, 1967; Figura 2)

En la zona de estudios está compuesta en parte por rocas sedimentarias (Nullo *et al.*, 1978), en las que predominan capas tabulares de 10 a 30 centímetros de espesor de pelitas y areniscas finas color verde oliva a gris. Ocasionalmente se observan intercalaciones lenticulares de conglomerados amarillentos. También se identifican, dentro de esta unidad, rocas metamórficas de muy bajo a bajo grado generalmente de aspecto similar a las antes descriptas.

Ambos conjuntos de rocas pueden contener material fósil en el área del trazado (pueden ser invertebrados marinos como braquiópodos o bivalvos y restos vegetales tipo fragmentos de hojas), aunque hasta el momento sólo se han

encontrado escasos restos fósiles en el área de Bahía de la Lancha (Shell CAPSA, 1965; Parma, 1980).

### Complejo El Quemado

(Fossa Mancini *et al.*, 1938; Riccardi, 1971; Figura 2)

En el sector de trabajo esta unidad presenta un conjunto de rocas volcánicas, volcanoclásticas y sedimentarias (Nullo *et al.*, 1978), predominando las primeras. Son masivas, con grandes espesores (entre 10 y 30 metros) y gran continuidad lateral (decenas a centenares de metros) y de tonalidades generalmente rosado claro a pardo amarillento claro (por ejemplo, las que rodean al pueblo de El Chaltén, para tomar como referencia). Entre estas se encuentran, de manera restringida, cuerpos lenticulares compuestos de rocas volcanoclásticas y sedimentarias. Estas últimas pueden ser altamente heterogéneas, en general compuestas de ignimbritas soldadas (de aspecto similar a las rocas volcánicas), tobas (representan caídas de cenizas, suelen ser de colores grisáceos a pardo amarillentos), flujos de detritos (mezcla de materiales gruesos y finos, generalmente de tonos pastel rosados a violáceos) más areniscas y conglomerados (de colores similares a los flujos de detritos).

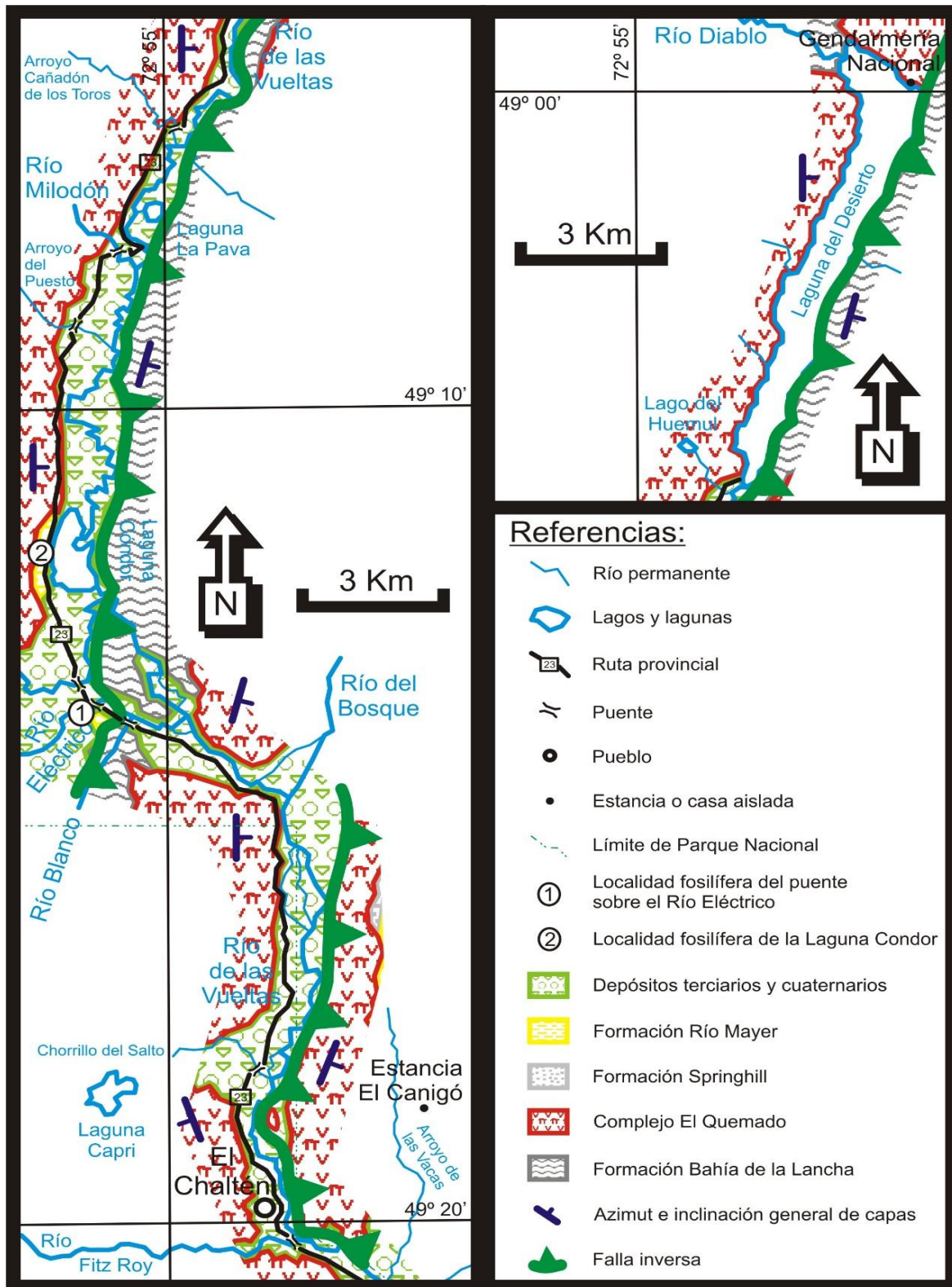
Hasta el momento no se han encontrado fósiles en esta unidad, pero hay posibilidades de encontrarlos. Se esperarían sólo en los rellenos de los cuerpos lenticulares, como ser en las tobas y areniscas (fragmentos de hojas y troncos fósiles, aunque no se descarta la posible presencia de invertebrados marinos como bivalvos, belemnites y amonites y quizás también de algún vertebrado – reptiles) y en menor medida en los flujos de detritos y en los conglomerados (sólo se esperaría encontrar grandes troncos fósiles).

### Formación Río Mayer

(Hatcher, 1897; Riccardi; 1971; Figura 2)

En la zona esta unidad está integrada por pelitas laminadas (Nullo *et al.*, 1978) de color azul oscuro a negro. Se encuentran en general altamente fracturadas y presentan un aspecto de esquirlas filosas. En menor medida se observan intercalaciones tabulares de 10 a 30 centímetros de espesor de areniscas azul grisáceas.

**Figura 2.** Distribución de los diferentes tipos de rocas a lo largo de la traza de la RP 41 más las localidades fosilíferas identificadas hasta el momento (modificado de Nullo *et al.*, 1978)



Esta unidad es portadora de numerosos fósiles en toda la zona de trabajo (Nullo *et al.*, 1981; Aguirre-Urreta, 2002). Predominan los invertebrados marinos como ser belemnites y amonites, seguidos de bivalvos y gasterópodos. En regiones aledañas se han encontrado, además, restos de vertebrados (grandes reptiles marinos y peces; Cabrera, 1927) y restos vegetales (fragmentos carbonizados de hojas y grandes troncos fósiles), con lo cual no se descarta su presencia sobre la traza. La localidad fosilífera identificada más rica está sobre la margen derecha del Río Eléctrico, en el puente de la RP41-escasos metros aguas arriba (Localidad 1 en la Figura 2). Es seguida por toda el área en la margen oeste de la Laguna Cóndor a la vera de la mencionada ruta (Localidad 2 en la Figura 2). También hay localidades de menor importancia (por dimensiones y contenido fósil) al costado de la ruta (siempre sobre el sector occidental) desde la Laguna Cóndor hasta el Lago del Desierto.

Es importante resaltar la presencia sobre la ruta en la zona donde la traza de la ruta bordea la laguna Condor, de moldes de Ammonoideos y Belemnoides. Estos son restos fósiles de dos especies de moluscos cefalópodos marinos extintos, que existieron en los mares desde el Devónico Medio (hace unos 400 millones de años) hasta finales del Cretácico (hace 66 millones de años). Los ammonites (Figura 3), fueron moluscos cuya expresión es el molde de una conchilla en forma de espiral que puede encontrarse a los lados de la Ruta Escénica N°41. Asimismo, existen zonas con gran cantidad de estos fósiles en los márgenes de la laguna Cóndor, a tan solo unos 200 metros de la ruta. Por su parte, los Belemnites, fueron muy semejantes a los calamares, poseían 10 tentáculos y una conchilla interna cilíndrica de carbonato de calcio, que generalmente se conserva en forma de molde. Su forma ha dado origen a los nombres populares "balas de moro" o "puntas de rayo" ya que se creía que se formaban cuando un relámpago tocaba tierra. Estos restos pueden observarse a unos 300 metros de la Ruta Escénica N°41, en el sector del puente del río Eléctrico



**Figura 3.** Moldes de Amonites a los lados de la Traza de la ruta. Sector Laguna Condor.



Estos restos, si se encontraran en zona de voladuras podrían ser parcialmente rescatados para generar una colección para un museo localizado en El Chaltén.

**Es importante resaltar que se deberá contar con los permisos necesarios para operar en este sector, ya que el patrimonio paleontológico se encuentra bajo protección de la Ley Nacional 25743 (2003) "Protección del Patrimonio, Arqueológico y Paleontológico. A la que la provincia de Santa Cruz adhirió mediante la Ley 3.137 (2010), definiendo en esta que la Secretaría de Estado de Cultura es la autoridad de aplicación de la ley. Por lo cual ante ella se deberán tramitar las autorizaciones correspondientes.**

Sobre la traza de la ruta no se han reconocido otras unidades de rocas hasta el momento, pero cabe aclarar la posibilidad de encontrar -al producirse tareas de destape- rocas pertenecientes a la Formación Springhill (Thomas, 1949; areniscas grisáceas con contenido fósil similar al de la Formación Río Mayer), ya que estas se presentan ocasionalmente por la zona (Figura 2). Tampoco hay que descartar que el relleno moderno asociado a los diferentes eventos glaciales (Depósitos terciarios y cuaternarios en la Figura 2) pueda contener algún resto óseo de vertebrados, aunque hasta la fecha no hay registros al respecto.

### ***Bibliografía***

**Aguirre Urretam M.B. 2002.** Invertebrados del Cretácico inferior. En: Haller, M.J. (Ed): Geología y recursos naturales de Santa Cruz. Relatorio del XV Congreso Geológico Argentino; 2(6), pp. 439-459. El Calafate.

**Belardi, J. B., S. L. Espinosa, F. Carballo Marina y R. V. Blanco 2020.** Al pie del cerro Fitz Roy: cazadores recolectores en el Noroeste del lago Viedma, provincia de Santa Cruz. Revista del Museo de Antropología 13 (3): 295-306.

**Belardi, Juan Bautista, Carballo F. M. y S. Espinosa, 2019:** "Entre Fitz Roy y la estepa: cazadores en el noroeste del lago Viedma, provincia de Santa Cruz" por en Actas del XX Congreso de Arqueología - Argentina 2019. pp 761-762.

**Belardi J.B y Campán P. 1999.** Estepa y Bosque: La utilización de lagos y lagunas en la región de lago Argentino, provincia de Santa Cruz. Soplando en el viento. Actas III Jornadas de Arqueología de la Patagonia. SC de Bariloche, Río Negro, pp: 25-41.

**Belardi J.B y Caracotche S. 2000.** Primeros resultados arqueológicos en el noroeste del lago Viedma, provincia de Santa Cruz. Actas XIII° Congreso Nacional de Arqueología Argentina.

**Belardi J.B, Carballo, M. F, Hernández Llosas, M. y Cepeda, H. 1994.** Arqueología del Bosque:el Area del Lago Roca. Actas y Memorias. XI° Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael (Mendoza). XIV (1-4):282-284.

**Belardi,J.B., Borrero L., Campán, P., Carballo, F., Franco, N., García, M., Horowitz, V., Lanata, J, Martín, F., Muñoz, F., Muñoz, S. y Savanti, F. 1992.**

Intensive Archaeological Survey in the Upper Santa Cruz Basin, Southern Patagonia. *Current Anthropology* 33:451- 455.

**Borrero L.A. (Compilador). 1998.** Arqueología de la Patagonia Meridional, Proyecto Magallania. Ediciones Búsqueda de Ayllu, Concepción del Uruguay.

**Borrero L. y Carballo, M. 1998. Proyecto Magallania:** La cuenca superior del río Santa Cruz. Arqueología de la Patagonia Meridional (Proyecto Magallania). Compilado por Borrero LA, pp. 11-27. Ediciones Búsqueda de Ayllu, Concepción del Uruguay.

**Borrero, L., Franco, N., Lanata, J. y Belardi J. 1993.** Distribuciones Arqueológicas y Tafonómicas en la Margen Norte del Lago Argentino (Santa Cruz, Argentina). Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Boletín 4. Museo Regional de la Araucanía. (1):23-31.

**Borrero, L. y Muñoz, A. 1999.** Tafonomía en el bosque patagónico. Implicaciones para el estudio de su explotación y uso por poblaciones humanas de cazadores-recolectores. Soplando en el viento. Actas III° Jorn. de Arqueología de la Patagonia, pp: 43-56. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano y Universidad Nacional del Comahue.

**Borrero, L., Lanata ,J. Y Ventura, B. 1992.** Distribuciones de hallazgos aislados en Piedra del Aguila. Análisis espacial en la arqueología patagónica. Editado por L. A. Borrero y J. L. Lanata, pp. 9-20. Ediciones Ayllu, Buenos Aires.

**Cabrera A. 1927.** Sobre un pez fósil del Lago San Martín. Revista del Museo de La Plata; 30, pp. 317-319. La Plata.

**Cabrera, A. y Yepes, A. 1960.** Mamíferos Sudamericanos. EDIAR.

**Endere, M. 1995. Patrimonio arqueológico, legislación y turismo en Argentina. Etnía 40-41:145-155.**

**Giacosa, R.,Fracchia, D,Heredia Carballo, N.y F.Pereyra, 2013** La Hoja Geológica 4972-III y 4975-IV, El Chaltén. Provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 399, 89p. Buenos Aires.

**Lanata, J., Belardi, J., Caracotche, S. y Cruz, E. 1997.** Estimación de impacto y rescate arqueológico en lago Viedma (Pque. Nacional Los Glaciares). Informe presentado a la Administración de Parques Nacionales.

**Menghin, O. 1957.** Estilos del Arte Rupestre de Patagonia. Acta Praehistórica. Centro Argentino de Estudios Prehistóricos. pp 57-82. Buenos Aires.

**Nullo F, Proserpio C. y Ramos V. 1978.** Estratigrafía y tectónica de la vertiente este del Hielo Continental Patagónico, Argentina-Chile. Actas VII°Congreso Geológico Argentino, Neuquén (1): 455-470.

**Nullo, F., Proserpio C. y Nullo, B. 1981.** El Cretácico de la Cuenca Austral entre el Lago San Martín y Río Turbio. En Volkeimer y Musacchio (Eds). Cuencas sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur; 1, pp. 181-220. Buenos Aires.

**Orquera, L. 1987.** Advances in the archaeology of the Pampa and Patagonia. *Journal of World Archaeology* 1:333-413.

**Panza, J, Sacomani L y Cobos, J. 2002.** Mapa geológico de la Provincia de Santa Cruz. Edición cartográfica preliminar. SEGEMAR. Buenos Aires.

**Parma, S. 1980.** Geología de la Península Cancha Rayada. Lago San Martín, Provincia de Santa Cruz. Trabajo Final de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (inédito). Buenos Aires.

## 9. EL MARCO LEGAL

### *Introducción*

En este capítulo se mencionan las normas que integran el marco legal referidas al mantenimiento y Conservación del medio Ambiente, tanto por los particulares como por el Estado en sus tres dimensiones, en la construcción de obras públicas. Así uno de los principios básicos, el “Principio Precautorio” se encuentra dentro de la denominada Ley general del Ambiente N° 25.675, sancionada el 06/11/2002. Ella contiene una serie de principios de política ambiental, que, en su parte pertinente, se transcribe seguidamente.

Art. 4°: “Principio Precautorio: Cuando haya peligro de daño grave o irreversible la ausencia de información o certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces, en función de los costos, para impedir la degradación del medio ambiente”.

La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el desarrollo, de conformidad 151/15, del 7 de mayo de 1992, surgida de la Conferencia de Las Naciones Unidas, de la cual formó parte nuestro país, reunida en Río de Janeiro del 3 al 14 de Junio de 1992, lo contiene como principio 15: “Con el fin de proteger el Medio Ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del Medio Ambiente”.

A la par, la República Argentina aprobó la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, por Ley 24.295 del 7/12/93, en cuyo texto se instituye el mismo principio precautorio, a través del artículo 3.3, donde se dice: “las partes deberían tomar medidas de precaución para reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar los efectos adversos. Cuando haya amenaza de daño grave e irreversible, no deberían utilizarse la falta total de certidumbre científica como razón para postergar tales medidas, tomando en cuenta que las políticas y medidas para hacer frente al cambio climático deberían ser eficaces en función de los costos a fin de asegurar beneficios mundiales al menor costo posible”.

Para finalizar con los Convenios adoptados y abiertos a la firma en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992, la República Argentina aprobó el Convenio sobre la Diversidad Biológica por Ley 24375 de septiembre de 1994. En el preámbulo de dicho documento las partes contratantes observan que es vital prever, prevenir y atacar en su fuente las causas de reducción o pérdida de la diversidad biológica. También que cuando exista una amenaza de reducción o pérdida sustancial no debe alegarse la falta de pruebas científicas inequívocas como razón para aplazar las medidas encaminadas a evitar o reducir al mínimo esa amenaza.

Por último, de acuerdo a lo establecido en el Art. 19 de este Convenio de Diversidad Biológica, la Conferencia de partes designó un Grupo Especial para elaborar un protocolo de Bioseguridad. Luego de varios años de debate se redactó el “Protocolo sobre Bioseguridad de Cartagena”, aprobado el 29 de Enero de 2000 en Montreal.

Este protocolo introduce en forma expresa el principio de precaución en la temática de la Bioseguridad (art. 1 y anexo III, metodología).

### ***Legislación nacional***

El análisis del marco jurídico en materia de protección del medio ambiente, tiene su punto de partida desde la reforma constitucional de 1994 en el art. 41 de la Constitución Nacional, sin perjuicio de la aplicación de las normas que complementan lo que dicha norma básica prescribe:

Art. 41°: “Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer a las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlos. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.”

“Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales”.

“Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.”

Por su parte el Art. 43° de la Carta Magna establece el mecanismo tendiente a la protección de los derechos mencionados anteriormente como así también quienes se encuentran legitimados para requerir dicha protección, cuando estipula que:

Art. 43°: “Toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo, siempre que no exista otro medio judicial más idóneo, contra todo acto u omisión de autoridades públicas o de particulares, que en forma actual o inminente lesione, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta, derechos y garantías reconocidos por esta Constitución, un tratado o una ley. En el caso, el Juez podrá declarar la inconstitucionalidad de la norma en que se funde el acto u omisión lesiva. Podrán interponer esta acción contra cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente, a la competencia, al usuario y al consumidor, así como los derechos de incidencia colectiva en general el afectado, el defensor del pueblo y las asociaciones que propendan a esos fines, registradas conforme a la Ley, la que determinará los requisitos y forma de su organización”.

El administrativista Juan Carlos Cassagne en su trabajo “Sobre la protección ambiental” sostiene que “el criterio para determinar cuándo se está en presencia de un daño ambiental es eminentemente técnico y no puede ser cubierto con interpretaciones subjetivas. El artículo 41 de la Constitución Nacional reformada en 1994 introduce un precepto que, si bien consagra prioritariamente, la obligación de



recomponer el daño ambiental, reserva a la ley el contenido de las formas que configura dicha obligación, dirigida fundamentalmente a los particulares causantes del daño, sin perjuicio de la responsabilidad que pudiere caberle al Estado por aplicación de los principios generales que fundamentan la reparación patrimonial.

Señala dicho autor que “la cláusula constitucional asigna un rango de prioridad a la recomposición del ambiente por sobre la indemnización pecuniaria, la que no se encuentra referida de un modo expreso en el citado art. 41 de la Constitución Nacional”. Afirma que “el criterio de la Ley que reglamente la obligación de recomponer no comprende, necesariamente, la restitución de las cosas al estado anterior (como prescribe el art. 1083 del Código Civil), sino aquellas medidas razonablemente sustitutivas o equivalentes que tiendan a la recomposición, aunque al menos sea progresiva, del daño ambiental común (vg. Plantación de árboles en nuevas autopistas) o en acciones antipolutorias que hagan que los daños anormales que sufren los habitantes se transformen en molestias consideradas normales, dentro de los límites de contaminación que determine la legislación”.

El Código Civil, en un capítulo único, realiza la distinción entre cosas como bienes públicos y privados de Estado Nacional y de los Estados provinciales.

### ***El Código Civil: De las cosas consideradas con relación a las personas***

Art. 2339. Las cosas son bienes públicos del Estado general que forma la Nación, o de los estados particulares de que ella se compone, según la distribución de los poderes hecha por la Constitución Nacional; o son bienes privados del Estado general o de los Estados particulares.

Art. 2340. Quedan comprendidas entre los bienes públicos:

- 1°) Los mares territoriales hasta la distancia que determine la legislación especial, independientemente del poder jurisdiccional sobre la zona contigua;
- 2°) Los mares interiores, bahías, ensenadas, puertos y ancladeros;
- 3°) Los ríos, sus cauces, las demás aguas que corren por cauces naturales y toda otra agua que tenga o adquiera la aptitud de satisfacer usos de interés general, comprendiéndose las aguas subterráneas, sin perjuicio del ejercicio regular del derecho del propietario del fundo de extraer las aguas subterráneas en la medida de su interés y con sujeción a la reglamentación;
- 4°) Las playas del mar y las riberas internas de los ríos, entendiéndose por tales la extensión de tierra que las aguas bañan o desocupan durante las altas mareas normales o las crecidas medias ordinarias.
- 5°) Los lagos navegables y sus lechos;
- 6°) Las islas formadas o que se formen en el mar territorial o en toda clase de ríos, o en lagos navegables, cuando ellas no pertenezcan a particulares;

- 7°) Las calles, plazas, caminos, canales, puentes y cualquier otra obra pública construida para utilidad o comodidad común;
- 8°) Los documentos oficiales de los poderes del Estado;
- 9°) Las ruinas y yacimientos arqueológicos y paleontológicos de interés científico.

### ***Síntesis de legislación ambiental argentina***

A continuación y dentro de lo que se refiere a la Legislación Ambiental de la República Argentina, se adjunta una breve reseña de la legislación existente a la fecha sobre la materia de protección ambiental, así como una breve referencia sobre el marco legal, administrativo y de política ambiental, en el cual se tratan los puntos atinentes al sector carretero, residuos peligrosos, seguridad e higiene del trabajo, control de contaminación del aire, planeación del uso del suelo y medio ambiente y áreas naturales protegidas:

### ***Presupuestos mínimos***

Ley 25612/02. Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio.

Ley 25.670/02. Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los PCBs. Prohíbe la instalación de equipos que contengan PCBs y la importación y el ingreso al territorio nacional de PCB o equipos que contengan PCBs.

Ley 25.675/02. Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. La política ambiental argentina estará sujeta al cumplimiento de los siguientes principios: de congruencia, de prevención, precautorio, de equidad intergeneracional, de progresividad, de responsabilidad, de subsidiariedad, de sustentabilidad, de solidaridad y de cooperación.

Decreto 2413/02. Reglamenta ley 25675/02.

Ley 25688/02. Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Para las cuencas interjurisdiccionales se crean los comités de cuencas hídricas.

Ley 25916/04. Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de residuos domiciliarios.

Decreto 1158/04. Reglamenta la ley 25916/04.

Ley 15564. Crea el Parque Nacional Tierra del Fuego.

Ley 16802/66. Crea el Parque Nacional El Palmar.

Decreto 1797/78. Crea el comité nacional para el programa “El hombre y la biosfera (MAB)” de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Ley 22351/80. Crea la Administración Nacional de Parques Nacionales. Como autoridad de aplicación federal, posee poder jurisdiccional en aquellas zonas declaradas Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas nacionales. Crea también el Cuerpo de Guarda parques. Deroga las Leyes 12103/34, 18594/70 y 20161/73 y el Decreto 2811/72. Modifica al Decreto 637/70.

Decreto 83/83. Reglamentario de la Ley 22351/80. Régimen legal de los Parques, Monumentos y Reservas Naturales.

Ley 25366/00. Aprueba el Convenio celebrado con la provincia de Santiago del Estero para la Creación del Parque Nacional Copo.

Ley 26331/07: Presupuestos Mínimos para la Protección de los Bosques Nativos.

### ***Marco legal, administrativo y de política ambiental***

#### **Nivel nacional**

Desde los finales de 1980 el gobierno nacional ha progresado en el establecimiento de responsabilidades en materia ambiental, a nivel del ejecutivo, del legislativo y de las provincias y municipalidades del país. Para resolver problemas ambientales inter-institucionales fue creado en 1990 el Consejo Federal Ambiental (COFEMA), que además de coordinar políticas y legislaciones ambientales, provee un marco institucional para la toma de decisiones trilaterales.

A inicios de la década de 1990 fue creada la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano (Ley N°2419). La Subsecretaría de Recursos Naturales, dentro de la Secretaría, lleva a cabo actividades de gestión ambiental; la Subsecretaría de Ambiente Humano organiza el registro de contaminantes y sus emisores y está a cargo de la publicación de normas ambientales y de desarrollar actividades educacionales para promover la preservación ambiental. La Secretaría, a través de un programa de apoyo para su fortalecimiento en la gestión ambiental (Financiamiento del BID), se consolidó en tres Subsecretarías: Relaciones Institucionales, Recursos Naturales y Ambiente Humano.

En la actualidad rige la 25675/2002 de la Política Ambiental Nacional. Presupuestos mínimos para la gestión sustentable en donde se establece un procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) a cargo de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano. Aunque el carácter federal de nuestra constitución obliga a los proponentes de proyectos de infraestructura a presentar y obtener la aprobación de un EIA en la jurisdicción correspondiente (provincial o federal según corresponda). Sin embargo, es importante resaltar que, los organismos financieros nacionales e internacionales como el Banco Mundial y El Banco Interamericano de Desarrollo exigen el cumplimiento de esta obligación con base en lineamientos específicos referentes a formato y contenido como condición para el ofrecimiento de financiamiento.

La entidad encargada de la conservación de áreas naturales a nivel nacional es la Administración de Parques Nacionales, la cual, a través de su Dirección del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, controla reservas naturales en todo el país.

Esta Administración posee un manual específico para el tratamiento de la cuestión ambiental, Ley N° 22.351, Anexo 1 **Reglamento Para La Evaluación De Impacto Ambiental En La Administración De Parques Nacionales**. Esta legislación se torna relevante en el caso de la RP41 ya que un tramo de ella discurre dentro de la jurisdicción del Parque Nacional los Glaciares.

El Anexo A, Sección A-1 presenta un compendio de legislaciones y normatividad a nivel nacional que podrá relacionarse con el proyecto en sus distintas etapas, desde las fases iniciales de diseño y aprobación, construcción y finalmente operación.

A continuación, se presentan las bases institucionales, y la legislación y normatividad para algunos sectores relevantes en el proyecto:

## Sector Carretero

La Dirección Nacional de Vialidad preparó el Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales (1993) MEGA 93, manual que ha sido actualizado en el año 2010 y que es conocido como MEGA II. Este último actualiza el anterior y provee los lineamientos para la preparación y aplicación de los estándares ambientales para el diseño, la planeación, la construcción y la operación de carreteras, estableciendo reglamentos y controles de los impactos negativos. Estos lineamientos han sido incorporados dentro de los Pliegos Generales de Especificaciones Técnicas de todas las obras viales, incluyendo la que es motivo de este estudio.

Las bases normativas en el sector que deberán considerarse son: el Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales de Argentina MEGA 93(1993); el Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales de Argentina MEGA II (2010)el Decreto 875/94 (3/6/94) que establece Normas Complementarias del Reglamento Nacional de Tránsito y Transporte en materia de emisión de gases contaminantes, ruido y radiación provenientes de automotores, estableciendo límites máximos permisibles para los principales contaminantes (CO, HC, Nox, PST); la Resolución Conjunta 96/94 y 58/94 de las Secretarías de Transporte y de Industria, aprobando valores límites de emisiones de humo, gases contaminantes y material particulado.

## Residuos Peligrosos

En cuanto al control de generación y disposición de residuos peligrosos relacionados con cualquier obra vial (ej. derrames de petróleo, solventes, etc.), la autoridad federal (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, Resolución No. 413/93) obliga al concesionario a contratar una empresa legalmente

registrada para su manejo. Esta empresa debe cumplir con la ley 24051/92 de residuos peligrosos y el decreto ejecutivo No. 831/93 perteneciente a la ley 24051. Además, debe cumplir con la Resolución S.T. (Secretaría de Transporte) No. 157/93 para el transporte de materiales peligrosos, la Resolución SRN y AH No. 242/93 para el manejo de residuos peligrosos, la Resolución SRN y AH No. 413/93 que concede permiso para generar y operar con residuos peligrosos y la Ley 13660 de Instalaciones, Depósitos y Transportes de Combustibles.

## Seguridad e Higiene del Trabajo

En cuanto a aspectos de seguridad y salud en proyectos de construcción y su concesión, las empresas y/o concesionarios deben cumplir con leyes y normas de seguridad e higiene de Trabajo. En diciembre de 1991, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social aprobó una Normativa sobre Salud y Seguridad en la Construcción (No. 1069) bajo la Ley 19587/79 sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo. Esta norma, basada en el Convenio en Seguridad e Higiene en Construcción No. 167/88 de 1988 de la Organización Internacional del Trabajo, hace responsable al concesionario de desarrollar un programa de prevención contra accidentes y un plan de entrenamiento para obreros. En este programa los trabajadores deben ser informados de todos los riesgos a los que están expuestos y del modo de reducirlos para prevenir accidentes. El concesionario debe también crear y mantener un Servicio de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo en el sitio de la construcción. Además debe documentar y desarrollar controles estadísticos de todos los accidentes relacionados con el trabajo y enfermedades. El concesionario debe proveer facilidades sanitarias a los trabajadores y todo el equipo de seguridad, incluyendo la ropa de trabajo.

## Control de Contaminación del Aire

El Decreto 875/94 (3/6/94) aprueba las normas complementarias del Reglamento Nacional de Tránsito y Transporte. En el Artículo 31 y los Anexos N y Ñ, el Decreto designa a la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano como la autoridad competente para todos los aspectos relativos a emisión de gases contaminantes, ruidos y radiaciones parásitas provenientes de automotores. Establece valores límite de emisiones y métodos de ensayo y medición.

La resolución Conjunta 96/94 y 58/94 de las Secretarías de Transporte y de Industria aborda el problema de las emisiones contaminantes producidas por los motores diésel, instalados en la mayoría de los vehículos afectados al transporte de pasajeros y de carga.

## Planeación del Uso del Suelo y Medio Ambiente

En cuanto a la planeación de usos del suelo y medio ambiente, existe dentro del Ministerio de Economía, y Obras y Servicios Públicos una Dirección de Ordenamiento Urbano, en la cual se establecen estrategias regionales de desarrollo



urbano. Sin embargo, no existe ninguna referencia de un Plan Nacional de Desarrollo Urbano que integre aspectos ambientales dentro de la política regional-urbana nacional. Una de las únicas referencias a instrumentos de planeación aplicados en el pasado con cierta trascendencia en la planeación del uso del suelo y su interacción en el medio ambiente fue la Ley de Ordenamiento Territorial y Uso del Suelo (Decreto Ley 8912, de 1977), por la cual se prohibieron las subdivisiones de tierra sin servicios. Esto paró hasta cierto punto las subdivisiones de tierra basadas en extracción individual de agua (pozos individuales), o localizadas sobre zonas no aptas para el desarrollo (e.g. zonas de inundación).

En jurisdicción provincial el Consejo Agrario Provincial rige en materia del uso del suelo, áreas protegidas, recursos hídricos, fauna y flora.

### Áreas Naturales Protegidas

Los ambientes naturales protegidos (ANP) son porciones del territorio de alto valor patrimonial, reconocidas por la comunidad científica y la opinión pública en general y especialmente sensibles al impacto ambiental de las actividades humanas, además de poseer un valor social, cultural y político. Las ANP tienden a cumplir los siguientes objetivos:

- a) Conservar muestras representativas de las unidades biogeográficas existentes en todo el país.
- b) Proteger áreas singulares, consideradas como tales por contener: ecosistemas únicos, procesos naturales, comunidades o especies amenazadas y rasgos paisajísticos sobresalientes.
- c) Mantener reservorios genéticos in situ de especies autóctonas.
- d) Contar con ámbitos para realizar investigaciones científicas, en especial aquellas orientadas a los requerimientos del desarrollo local y regional.
- e) Brindar oportunidades para la convivencia armónica del hombre con la naturaleza.
- f) Proporcionar oportunidades para la educación ambiental y la recreación de la población.
- g) Contribuir a la discusión y elaboración de políticas y estrategias de conservación para el conjunto del patrimonio natural de la Nación y de las Provincias.

Cada Área Natural Protegida debe identificar 1 o 2 objetivos prioritarios y otros complementarios.

La República Argentina no cuenta aún con una legislación ambiental a nivel federal que se base en el concepto que considera al medio ambiente como un todo sistemáticamente organizado, aunque si existen leyes que tienden a proteger ciertos aspectos del medio ambiente y a salvaguardar el medio ambiente de los efectos de determinadas actividades, y normas que no han sido dictadas

persiguiendo objetivos de protección del medio ambiente, pero que regulan conductas o actividades que tienen un impacto significativo en materia de protección ambiental. Como mencionara anteriormente la reforma constitucional de 1994 entregó el dominio de los recursos naturales a las provincias. Es por ese motivo que sólo existen algunas normas que rigen a nivel nacional. La mayoría de las normas nacionales, salvo la legislación de fondo como los códigos, deben ser ratificadas por las provincias. En la mayoría de los casos en materia de recursos naturales y ambiente cada provincia posee una legislación propia.

Además de la reseñada supra, entre las normas que tienden a proteger ciertos aspectos del medio ambiente y a salvaguardar el medio ambiente de los efectos de determinadas actividades podemos mencionar:

1.- **Ley Nacional N° 24051** que regula la generación, manipulación, transporte y tratamiento de residuos peligrosos es aplicable en lugares sujetos a jurisdicción nacional, aunque prevé la posibilidad de adhesión por parte de las provincias. Santa Cruz aún no ha formalizado su adhesión, por lo que la referida norma no es de aplicación en la Provincia.

2.- **Ley Nacional N° 22248** que declara de interés general la acción privada y pública tendiente a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos, prevé la posibilidad que la autoridad de aplicación (de oficio o a petición de los productores de la zona) declare distrito de conservación de suelos a toda zona donde sea necesario o conveniente emprender programas de conservación o recuperación de suelos y siempre que se cuente con técnicas de comprobada adaptación y eficiencia para la región o regiones similares y tiende a propiciar en los Distritos la constitución de consorcios de conservación integrados por productores agrarios cuyas explotaciones se encuentren en los mencionados distritos. El capítulo II de la norma establece el Régimen de adhesión de las provincias, pues su ámbito de aplicación se limita al territorio sometido a jurisdicción nacional.

3.- **Ley Nacional N° 22241** que regula lo atinente a la protección de la fauna silvestre que habita en el territorio Nacional, la cual tiende a resolver los problemas de la depredación pues se considera que los animales silvestres son indispensables para el equilibrio ecológico, el estudio de la naturaleza, el mantenimiento del paisaje natural y la calidad de vida. Así establece que se ajustarán a sus disposiciones la caza, hostigamiento, captura o destrucción de sus crías, huevos, nidos y guaridas, tenencia, posesión, tránsito, aprovechamiento, comercio, transformación de la fauna silvestre, sus productos y subproductos. El capítulo IV de la Ley establece normas de protección del ambiente de la fauna silvestre imponiendo la obligación de: a) presentar para consulta de las autoridades nacionales o provinciales en materia de fauna los estudios de factibilidad y proyectos tales como desmonte, secado y drenaje de tierras inundables, modificaciones de cauce de río, construcción de diques y embalses , que puedan causar transformaciones en el ambiente de la fauna silvestre y b) antes de autorizar el uso de productos venenosos o tóxicos que contengan sustancias residuales nocivas, consultar con las autoridades nacionales o provinciales en materia de fauna silvestre.

Además de la norma citada, rigen entre otras, las siguientes leyes: **Ley 22314** (Convención de Washington sobre comercio internacional de especies faunísticas y florísticas amenazadas – CITES-); **Ley 23928** (Convención de Boon sobre conservación de las especies migratorias de fauna silvestre, que establece la obligación de las partes que sean estados del área de distribución de una especie migratoria que figure en la lista de especies amenazadas, la necesidad de: “prevenir, eliminar, compensar o minimizar en forma apropiada, los efectos negativos de actividades u obstáculos que dificulten o impidan la migración de especies”).

Sobre preservación y protección de la riqueza forestal, rige la **Ley N° 13273** en la que se establecen disposiciones atinentes a las medidas conducentes a lograr un uso racional del recurso, como así también aquellas destinadas a evitar su deterioro. En la materia rige también la **Ley N° 19995**.

**Ley Nacional Nro.1385 (1937)**. Se crea el Parque Nacional los Glaciares.

**Ley Nacional Nro. 26639 (2010)**. Presupuesto Mínimos para la preseervación de los Glaciares y el ambiente periglaciario. Decreto Reglamentario 207/11

Las condiciones de Higiene y seguridad en el trabajo se encuentran previstas en la **Ley N° 19587**, su Decreto Reglamentario N° 351/79, que tienen un ámbito de aplicación en todo el territorio de la República. Establece en el art. 4° de la ley que la higiene y seguridad en el trabajo comprenderá las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias, de tutela y de cualquier otra índole que tengan por objeto proteger la vida, preservar y mantener la integridad sicofísica de los trabajadores, prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos puestos de trabajo, y estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes y enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral, poniendo en cabeza de los empleadores distintas obligaciones tendientes a lograr dichos objetivos, tales como: mantener en buen estado de conservación, utilización y funcionamiento, las maquinarias, instalaciones y útiles de trabajo, instalar equipos necesarios para la renovación del aire y eliminación de gases, vapores y demás impurezas producidas en el curso del trabajo, evitar la acumulación de desechos y residuos que constituyan un riesgo para la salud, efectuando la limpieza y desinfecciones periódicas, instalar equipos necesarios para afrontar los riesgos en caso de incendio o cualquier otro siniestro, depositar con el resguardo consiguiente y en condiciones de seguridad las sustancias peligrosas.

El incumplimiento del deber de seguridad tiene diversas facetas, según la óptica desde la cual se lo considere. Por una parte, como proceder antijurídico que origina el daño al trabajador, el resarcimiento integral por incumplimiento contractual podría fundarse en la normativa de la Ley de Contrato de Trabajo y en las disposiciones pertinentes del Código Civil (arts. 519/22).

Desde otros puntos de vista en estos supuestos de incumplimiento del deber de seguridad nos encontramos ante ilícitos que han tornado riesgoso el ambiente de trabajo o la maquinaria que se emplea, y han creado un peligro para la tarea, que si origina un daño, justifican el resarcimiento con fundamento autónomo en la ley de Contrato de Trabajo y aplicación de la responsabilidad del principal.

En definitiva, el posible perjuicio a la salud del trabajador resultante del cumplimiento de su tarea es un problema de responsabilidad solucionado por diversos mecanismos o técnicas por el derecho del trabajo, que debe acudir frecuentemente en busca de remedios a la ley civil, a partir del principio de indemnidad y de la asunción del riesgo de empresa por su titular.

**La ley N° 24082**, rige en materia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales desde el 26 de Diciembre de 1991 y ha introducido modificaciones en algunos aspectos fundamentales de la responsabilidad del empleador, declarándolo responsable por los daños sicológicos sufridos por el hecho o en ocasión del trabajo durante el tiempo que éstos estuvieren a disposición de aquellos, en y para la ejecución del contrato de trabajo (art. 2). Sus disposiciones se aplican a cualquiera sea la modalidad de la contratación y la índole de las tareas desempeñadas por el trabajador o la actividad de su empleador con la excepción de los trabajadores del servicio doméstico.

**La Ley Nacional N° 20284** en su artículo 4° prevé que será responsabilidad de la autoridad sanitaria nacional estructurar y ejecutar un programa de carácter nacional que involucre todos los aspectos relacionados con las causas, efectos, alcances y métodos de prevención y control de la contaminación atmosférica, estableciendo normas de calidad de aire para siete contaminantes (CO, Nox, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> y oxidantes en general, partículas en suspensión, partículas sedimentables) siendo facultad de la autoridad sanitaria nacional fijar normas de calidad de aire y modificar los existentes. La autoridad sanitaria local establece el plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosférica, basado en tres niveles de concentración de contaminantes. La ocurrencia de estos tres niveles de termina la existencia de estados de Alerta, Alarma y Emergencia siendo obligación de la autoridad local implementar los planes de prevención.

### ***Marco legal del patrimonio cultural***

La importancia de la protección y preservación del patrimonio cultural y su relación con las transformaciones que suscita el desarrollo económico y social ya figura en la Recomendaciones de la UNESCO sobre conservación de bienes culturales del año 1968.

**Se recomienda un trabajo conjunto planificado entre los ejecutores de obras públicas o privadas y los entes autorizados para la preservación de los bienes culturales. Debe registrarse un inventario de los hallazgos realizados y el examen de las zonas en que tales bienes culturales estén en peligro como consecuencia de la ejecución de dichas obras.** En este sentido, la evaluación del impacto que pudiere sufrir el patrimonio cultural colabora en su preservación.

Si Bien no existe en la actualidad una ley marco nacional que reglamente el manejo del patrimonio cultural, se contempla la protección del mismo según lo expresado en el art. 41 de la reforma del texto de la constitución Nacional. Señala Endere: “En el nuevo texto de la Constitución Nacional, después de la reforma de 1994, se ha introducido un novedoso art. 41 que establece que “las autoridades

proveerán a la preservación del patrimonio natural y cultural” (...), especificando que “corresponde a la Nación dictar normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales”. Por otra parte, autoriza a interponer la acción de amparo cuando están en juego “los derechos que protegen el ambiente (...), así como los derechos de incidencia colectiva en general, estando legitimados para hacerlo el afectado, el defensor del pueblo y las asociaciones que propendan a esos fines...” (art. 43).

“En el mencionado art. 41 están contenidos los denominados derechos ambientales entre los cuales se ha introducido el compromiso del Estado de “proveer a la preservación del patrimonio natural y cultural”. Esta inclusión no es casual sino que obedece a una fuerte tendencia, inspirada en la Convención del Patrimonio Natural y Cultural organizada por la UNESCO en 1972, que concibe a estos patrimonios como partes integrantes de un todo indivisible”. (Endere 1995:146-147).

Particularmente, en el marco provincial, con fecha 26/9/07 tuvo sanción legislativa pero aún no ha sido reglamentado el proyecto de Ley 242/96 sobre patrimonio cultural que reemplazará a la ley 2210 de 1991 la que se refería al patrimonio cultural y natural de la provincia de Santa Cruz.

### ***Legislación provincial***

La reforma de la Constitución de la Provincia de Santa Cruz de Noviembre de 1994 recepciona en la Sección II “Régimen económico y social” la protección del medio ambiente y de los recursos naturales provinciales, al disponer:

Art. 52°. “La provincia tiene el dominio originario de los recursos naturales, renovables o no, existentes en su territorio, comprendiendo el suelo, el subsuelo, el mar, adyacente a sus costas, su lecho, la plataforma continental y el espacio aéreo y de sustancias minerales y fósiles; y lo ejercita con las particularidades que establece para cada uno, sin perjuicio de las facultades delegadas”.

“Serán considerados en especial el dominio ordinario provincial; los yacimientos hidrocarburíferos, los recursos ictícolas y las fuentes de energía”.

“Los recursos naturales y las fuentes de energía podrán ser explotados por empresas públicas, mixtas o privadas. El Estado ejercerá el poder de policía de conformidad a las normas que en consecuencia se dicten”.

Art. 73°. “Toda persona tendrá derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo personal.”

“El Estado y los particulares estarán obligados al cuidado y a la preservación del medio ambiente, así como a la explotación racional de los recursos naturales, para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer la de las generaciones futuras”.

“Por ley se reglan las acciones tendientes a impedir toda agresión contra el medio ambiente y se crearán los organismos a los que se encomendarán la aplicación de estos preceptos. El daño ambiental generará prioritariamente la



obligación de recomponer según lo establezca la ley y se asegurarán estudios de impacto ambiental en los emprendimientos que se realicen.”

“Se prohíbe el ingreso al territorio provincial de residuos actual o potencialmente peligrosos y de los radiactivos o los de cualquier otra índole o naturaleza comprobablemente tóxicos, peligrosos o susceptibles de serlo en el futuro.”

Art. 74°. “La ley agraria tenderá a la defensa de los suelos, fomentando la forestación, reforestación, riego, defensa de las especies vegetales y velará por la explotación racional de los mismos.”

A nivel provincial el punto de partida en lo referente a la materia de Parques Provinciales, Monumentos Naturales Provinciales o Reservas Provinciales, fué la **Ley N° 786**, sancionada el 29 de Diciembre de 1972 posteriormente remplazada.

La **Ley N°1673**, del Poder Legislativo de la Provincia de Santa Cruz da creación a la Administración General de Vialidad Provincial.

Así se establece su CAPITULO I – (INSTITUCIÓN- DENOMINACIÓN- OBJETO- DOMICILIO), en el Art. 1° de dicha Ley y Capítulo que: “La Administración General de Vialidad Provincial se constituirá como una entidad autárquica y se regirá por esta Ley, las leyes generales y particulares, y normas reglamentarias que rijan desenvolvimiento teniendo su asiento en la capital de la Provincia”.

Asimismo, en su Art. 2°, se dispone que: “La Administración General de Vialidad Provincial entenderá en todo lo referente a materia vial en la Provincia, en concordancia con las leyes nacionales, provinciales, convenios y demás disposiciones relacionadas con la materia...”.

En el Art. 4° se establece que: “La Administración General de Vialidad Provincial determinará la Red-Provincial de caminos, que someterá a la aprobación del Poder Ejecutivo, teniendo especialmente en cuenta a los que unan entre si los centros de población y las zonas de producción más importantes y los que comuniquen con el sistema troncal de caminos nacionales. La red principal complementaria del sistema troncal nacional, previa aprobación del Poder Ejecutivo, será comunicada a la Dirección Nacional de Vialidad”.

El Art. 3° establece que: “Para los fines de la presente Ley, los caminos dentro del territorio de la Provincia se clasificarán en: A) Nacionales (...); B) Provinciales (...); C) Municipales (...) y D) Vecinales (...)”.

En el Art. 5° se dispone que: “La Administración General de Vialidad Provincial, estudiará, proyectará, presupuestará y preparará la financiación de obras a construirse, elaborando planes que someterá a la aprobación del Poder Ejecutivo. En el caso de que fueran observados, se oirá nuevamente a la Administración General de Vialidad Provincial, quien deberá expedirse dentro del plazo de treinta (30) días corridos, sometiéndose nuevamente a consideración del Poder Ejecutivo, para que este se pronuncie, en definitiva.

En el último Artículo de este Capítulo I, la mencionada Ley, establece que: Art. 6°: “Cuando razones especiales lo justifiquen y así convenga, la Administración General de Vialidad Provincial podrá ejecutar obras en caminos nacionales y la Dirección Nacional de Vialidad podrá ejecutar obras en caminos provinciales, previo convenio con el Organismo Nacional.

Los caminos municipales, podrá ejecutarlos, con arreglo al sistema de consorcio, establecido en el Capítulo VI de la presente Ley”.

Al igual que en el ámbito federal, a nivel legislativo provincial no existe una norma que se base en el concepto que considera al medio ambiente como un todo sistemáticamente organizado, aunque la reforma constitucional de 1994 ha configurado un gran avance en este tema y se encuentra en análisis en la Cámara de Diputados un proyecto de Código ambiental. Las Leyes que tienden a proteger ciertos aspectos del medio ambiente y a salvaguardar el medio ambiente de los efectos de determinadas actividades son, entre otras las siguientes:

**La Ley Provincial N°1.451** rige el estudio, uso y preservación de las aguas públicas provinciales no marítimas, quedando las aguas privadas sujetas a las disposiciones que dicte la autoridad competente en ejercicio del poder de Policía. La norma estipula en su Art. 3° que “la administración de las aguas se hará en forma de satisfacer, armónica y coordinadamente, los requerimientos de los distintos usos, tomando en cuenta: la preservación del recurso y del medio ambiente; las necesidades y posibilidades de las zonas a atender, la realización de obras de aprovechamiento múltiple, en orden a maximizar los beneficios económico-sociales”. Por su parte, el Art. 6° establece que “queda prohibido verter en las aguas públicas superficiales y subterráneas, sustancias sólidas, líquidas o gaseosas que puedan contaminarlas, alterar su calidad, salvo permiso de la autoridad competente, la que fijará las condiciones, requisitos y cargas financieras que deberán cumplir los usuarios. Los permisos serán precarios y estarán sujetos a las modificaciones que establezca la autoridad. En caso de que la contaminación pueda poner en peligro la salud humana, la vida animal o vegetal, la autoridad competente podrá disponer la clausura o suspensión del establecimiento causante...”. A su vez, el Art. 84°, segundo párrafo, refiriéndose a las aguas subterráneas, prevé que: “Toda persona que con ocasión de efectuar estudios, exploraciones o explotaciones mineras o de otra índole, descubriere o alumbrare aguas deberá dar inmediato aviso a la autoridad del agua proporcionando la información técnica de que disponga”.

Por **Decreto Provincial N°525** del 1° de abril de 1993 el Poder Ejecutivo designó a la Dirección Provincial de Recursos Hídricos, dependiente del Consejo Agrario Provincial, como autoridad de aplicación de la Ley antes mencionada.

Por **Ley N°1427** del 30 de Octubre de 1981 la Provincia adhirió a la **Ley Nacional N°22428** de Fomento a la Conservación de los Suelos en el convencimiento que era especial interés la conservación del suelo, sometido incesantemente a la erosión de diversa índole que degrada en forma paulatina el recurso natural, estableciendo que el Consejo Agrario Provincial será la autoridad de aplicación.

El **Decreto Provincial N°900** del 11 de agosto de 1982 reglamenta las pautas mínimas que deben observarse para la creación de los Distritos de Conservación de Suelos, las condiciones que deben cumplirse para la constitución de Consorcios de Conservación de Suelos, como así también sus funciones, requisitos de los planes de conservación, de las solicitudes de subsidios, etc.

El **Decreto Provincial N° 1514/94** promulgó la Ley N° 2373 que declara de interés público la protección, propagación, repoblación y explotación de especies de fauna silvestre útil, aunque sus disposiciones se refieren mayoritariamente a las medidas a tomar para la conservación de la fauna autóctona, regulación y restricciones para la caza deportiva, comercial, científica, etc.

La **Ley N°1313** del 11 de Diciembre de 1979 adhiere a la Ley Nacional N°20284, estableciendo que la Secretaría de Comercio, Industria y Minería tiene a su cargo el Juzgamiento de las infracciones previstas en la presente Ley y demás disposiciones que se dicten en su consecuencia.

La prohibición dentro del ámbito de la provincia de Santa Cruz de construir incineradores que sean utilizados para quemar desechos petroquímicos o cualquier otro residuo que, por su toxicidad implique un peligro cierto para la salud de la población y/o afecten el ecosistema, está prevista en la **Ley N°2155**, promulgada el 15 de junio de 1990 mediante **Decreto N°650/90**. La referida norma prohíbe también el ingreso a la Provincia de residuos peligrosos en todos sus tamaños y formas (líquidos, sólidos, o en forma de barros), sean subproductos de procesos industriales o directamente productos terminados.

### ***Síntesis de la legislación ambiental de la provincia de Santa Cruz***

A modo de síntesis se adjunta el presente cuadro en el cual se hace referencia a la legislación provincial existente en materia de protección ambiental:

Pasajes de la Constitución de la Provincia de Santa Cruz donde se protegen principios del desarrollo sostenible.

### ***Ambiente***

**Ley 2.658 DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (2006) y su Decreto Reglamentario 007/06**

Artículo 1°.- A los fines de la presente ley, entiéndase por Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.), al procedimiento técnico administrativo destinado a identificar e interpretar, así como a prevenir los efectos de corto, mediano y largo plazo que actividades, proyectos, programas o emprendimientos públicos o privados, puedan causar al equilibrio ecológico, al mantenimiento de la calidad de vida y a la preservación de los recursos naturales existentes en la Provincia.

**Ley 2554 (2000)** – Explotación de Minerales de Tercera Categoría en la Provincia de Santa Cruz

Establece- La presentación de un estudio de impacto ambiental del proyecto, avalado por la firma de un profesional competente en la materia. El estudio de impacto ambiental deberá realizarse de acuerdo a lo establecido en la Sección Segunda “Dela Protección Ambiental para la Actividad Minera” del Código de Minería y a los Presupuestos Mínimos, Normativa complementaria e Instructivos de la Ley 24.585.

**Ley 2948 (2006)** Establece la prohibición de extracción de minerales de 3ra. Categoría en zonas costeras de la provincia de Santa Cruz.

**Ley 3048 (2009).** Se modifica la Ley 2554 en los siguientes artículos:

"Artículo 2º: La autoridad de aplicación será la Dirección Provincial de Minería. Para cumplimiento de sus funciones podrá suscribir convenios y obtener asesoramiento de organismos técnicos de cualquier orden.

A excepción de la explotación de canteras destinadas a extracción de áridos para obras de infraestructura vial, en cuyo caso será de autoridad de aplicación la Administración General de Vialidad Provincial (AGVP)."

**Artículo 2º:** Modifícase el artículo [21](#) de la Ley Provincial N° 2.554, el que quedará redactado de la siguiente manera:

"Artículo 21: Queda prohibida toda explotación o instalación de carácter minero alcanzadas por el artículo 1º de la presente ley, dentro de una franja de trescientos (300) metros a ambos lados del eje central de las rutas nacionales y provinciales.

Queda prohibida toda explotación de carácter minero alcanzadas por el artículo 1º de la presente ley dentro de una franja de quinientos (500) metros a partir de la línea de costa de lagos, algunas, ríos y arroyos de toda la provincia de Santa Cruz, a excepción de aquellos ríos en los cuales sea expresamente autorizado por el Consejo Agrario Provincial (CAP), el que determinará, controlará y autorizará por un tiempo definido, la remoción, localización, volumen y destino del material sedimentario a extraer del cauce del río y sus márgenes

**Ley 3105 (2009)** – Área de Interés Especial Minero

Artículo 1º: CREASE el Área de Interés Especial Minero para la realización de actividades mineras. La misma estará comprendida dentro del siguiente polígono: Partiendo desde la intersección entre la Ruta Nacional Nro. 40 y la línea que limita la Provincia de Santa Cruz con la Provincia del Chubut, coincidente con el paralelo 46º Sur, desde aquí recorriendo hacia el Este por el límite interprovincial hasta la línea de la costa Marítima Austral, y desde aquí con rumbo Sur hasta la

desembocadura del Río Santa Cruz, desde aquí con rumbo Oeste recorriendo sobre su margen Norte hasta encontrar la Ruta Nacional Nro. 40, y desde aquí con rumbo Norte recorriendo la Ruta Nacional Nro. 40, Ruta Provincial Nro. 29, continuación Ruta Nacional Nro. 40 (histórica traza de la Ruta Nacional Nro. 40), hasta el límite con la Provincia del Chubut, de acuerdo al Anexo I que forma parte integrante de la presente Ley.

Art. 4º: ESTABLECESE que fuera de la zona estipulada en el art. 1 y en las zonas excluidas por el art. 2 , no se autorizan nuevas solicitudes de derechos mineros para los minerales metalíferos enumerados en el art. 3 , inc. a) del Código de Minería de la Nación.

**Decreto 007/06.** Reglamenta la Ley Provincial 2658.

**Disposición 369 SEA/2021:** Establece la Participación Pública Temprana como manera de presentar y recoger opiniones previas de la comunidad sobre una obra de impacto local o regional.

### ***Aguas***

**Ley 1451.** Prohíbe verter en las aguas públicas, superficiales o subterráneas sustancias sólidas, líquidas o gaseosas que puedan contaminar o alterar su calidad

**Ley 1677.** Modifica el artículo 133 de la ley 1451.

Disposición 4/96. Aprueba la reglamentación para el control de calidad y protección de los recursos hídricos de la provincia de Santa Cruz.

### ***Suelos***

**Ley 229.** Establece el régimen de conservación de suelos y aprovechamiento de los recursos naturales.

**Ley 1392.** Establece el régimen de tierras fiscales en zona de frontera.

**Ley 1427.** Adhiere a la ley nacional 22428 (conservación de los suelos).

**Ley 1824.** Establece el régimen de tierras rurales fiscales.

### ***Recursos vivos (flora y fauna)***

**Ley 65.** Establece el régimen de bosques y tierras forestales.

**Ley 942.** Establece normas y declara de interés provincial prioritario la explotación e industrialización de algas marinas.

**Ley 1038.** Adhiere a la ley nacional 13273 (promoción forestal).

**Ley 1154.** Modifica la ley 65.

**Ley 1464.** Regula la utilización y protección de las especies animales y vegetales marinas.

**Ley 1476.** Regula la calidad de productos obtenidos en las aguas provinciales.

**Ley 2144.** Modifica ley 1464.

**Ley 2169.** Modifica ley 1476.

**Ley 2326.** Modifica ley 2144.

**Ley 2373/94.** Preserva la fauna silvestre. Se crean refugios naturales y santuarios y se estimula la crianza en cautividad. Regula la caza deportiva y comercial.

**Ley 2484.** Establece normas para la protección de la sanidad, para la calidad de la producción agropecuaria y para disminuir la contaminación del ambiente.

**Ley 3142 (2010).** Adhiere a la Ley Nacional 26331/07 y prevé el ordenamiento territorial de los bosques nativos en la provincia de Santa Cruz.

**Ley 1464 (1982).** Pesca en Aguas Continentales. Decreto Reglamentario 195/83

### ***Áreas protegidas***

**Ley 786 (1972) Parques Reservas y Monumentos Naturales** es Reemplazada por la **Ley 3366 (2016) Ley de Áreas Protegidas.**

**Ley 2820 (2005).**- CREASE la Reserva Provincial Lago del Desierto, de acuerdo al marco jurídico de la Ley 786, con los límites que se indican y describen en el Anexo I.

**Ley 2185.** Declara áreas de reserva hidrogeológica, la zona comprendida entre la Meseta Espinosa y El Cordón.

**Ley 2444.** Modifica la ley 2185.

**Ley 2480.** Modifica la ley 2185.

### ***Patrimonio cultural y natural***

**Ley 2210.** Establece el régimen aplicable a la preservación y protección del patrimonio cultural de la provincia.

**Ley 3483. Rutas Escénicas.** CONSIDERASE a partir de la presente ley "Ruta Escénica" a aquel camino o porción de camino de la Provincia de Santa Cruz que por sus cualidades escénicas, históricas, recreativas, culturales, arqueológicas y/o naturales y su belleza paisajística deba ser objeto, por parte del Estado, de un manejo diferenciado compatible con la conservación del entorno de dicha ruta o camino.

**Ley 3541 (2017).** Se declara Ruta Escénica al tramo de la Ruta Provincial 41 entre El Chaltén y Lago del Desierto "De la Soberanía en la Senda del Huemul.

**Ley 24.702 (1996) Artículo 1°** — Serán monumentos naturales en los términos del artículo 8 de la Ley 22.351 las especies vivas de los ciervos andinos Hippocamelus



bisulcus (huemul, güemul o guamul (araucano), shoan, shoam o shonen (tehuelche), ciervo andino, huemul del sur, trula o trulá, huemul chileno, hueque, ciervo (Patagonia austral) e Hippocamelus antisensis (tarusch, taruga, taruka o chacu (quichua), venado, huemul del norte o norteño, huemul, gamo, venado cerrero, huemul cordillerano, huemul peruano, peñera).

**Ley 2916 (2006)** Artículo 1.- DECLARAR Monumento Natural Provincial, en el marco del artículo 6 de la Ley 786, al Cóndor Andino (Vultur gryphus)2006).

**Ley 2550 (2000)** Artículo 1.- DECLARESE Monumento Natural Provincial, de acuerdo al marco jurídico de la Ley 786, al Cerro Chaltén en la Provincia de Santa Cruz.-

### ***Sanidad y calidad vegetal.***

**Ley 2484.** Incluye un régimen para disminuir los riesgos de contaminación al ambiente durante la producción agropecuaria.

**Ley 2529.** Regula el uso de agroquímicos y plaguicidas.

### ***Seguridad e higiene industrial***

**Ley 949.** Establece normas para la protección de la salud. Establece medidas de seguridad e higiene industrial.

**La jurisprudencia ha señalado que no todo daño a la naturaleza comporta un daño antijurídico y que resulta necesario compatibilizar o acomodar la protección del ambiente con otros bienes igualmente valiosos para la comunidad.** (in re “Lovzan, Carlos c/ Ministerio de Economía s/ acción de Amparo” resuelto por la Sala I de la Cámara Federal de San Martín, con fecha 26/07/93, publicado en DE, 156-59.

## 10. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### *Metodología*

Dadas las características de la obra, la pavimentación de una ruta preexistente, la existencia de un estudio previo y la carencia de datos sistematizados que provean series estadísticas confiables, para los distintos elementos ambientales, el equipo de trabajo decidió el uso de una metodología de tipo cualitativa.

A los efectos de la identificación de los factores ambientales afectados por la obra se realizó un análisis interdisciplinario de las potenciales afectaciones que podrían causar las distintas acciones, actividades y emisiones que se generarían durante su desarrollo.

Con la información provista por la Administración General de Vialidad sobre la disposición de obradores, equipos a utilizar, planta de asfaltado, cribas, zarandas, trituradoras y volúmenes de materiales e insumos a utilizar, etc. se estableció el núcleo de acciones y actividades impactantes a ser analizadas y cruzadas con los elementos del paisaje. Cruce que determinará los impactos ambientales causados por la obra.

Entre los distintos métodos cualitativos existentes, en su mayoría derivados de la matriz clásica de Leopold (1971), se decidió el uso de la una Matriz de Importancia. Conesa Fernandez Vitora (1997) fue uno de los que mayor desarrollo realizó en este tipo de matrices por lo cual se siguen los pasos metodológicos establecidos en su método.

La matriz causa impacto de Importancia consiste en una tabla de doble entrada en la que en las columnas se consignan la totalidad de las acciones impactantes de las distintas fases o etapas de un proyecto. Mientras que en las filas se listan la totalidad de los elementos del ambiente, susceptibles de ser impactados. La celda en la que se intercepta una acción con un elemento ambiental indica la Importancia del impacto para esa interacción.

Es así que la sumatoria de impactos a lo largo de una fila, aunque cualitativa, indica la afectación que la obra produce sobre un factor o elemento del ambiente. La sumatoria de impactos a lo largo de una columna, indica cualitativamente, la acción que mayor alteración provoca sobre el ambiente.

La valoración cualitativa para la determinación de los posibles impactos se efectuó considerando individualmente las acciones sobre cada factor ambiental. La importancia de dicho impacto resulta del cruce de cada acción con el factor o elemento tipo, ello es expresado mediante un algoritmo construido a partir de once tipos o cualidades de impactos.

Dentro de estas once cualidades, se destacan tres: el primero, indica el signo del evento en relación a la variación de la calidad ambiental; el segundo, representa el grado de incidencia o intensidad (refiere al monto de alteración de la calidad del

factor) y se pondera por 3 y el tercero la superficie afectada y se pondera por 2. A continuación, se enuncian y caracterizan los atributos (Tabla 1).

**Tabla 1** Valoración del impacto según metodología de Fernandez Vitor (1997).

$$I \text{ (Importancia)} = \pm (3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Elemento	Representación
Signo	(+) ; (-)
Intensidad	( I )
Extensión	(EX)
Momento	(MO)
Persistencia	(PE)
Reversibilidad	(RV)
Recuperabilidad	(MC)
Sinergia	(SI)
Acumulación	(AC)
Efecto	(EF)
Periodicidad	(PR)

A continuación, se describen sucintamente los elementos considerados (Tabla 2).

**Signo:** Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) en relación a la variación calidad ambiental del factor debido a la aplicación de distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

**Intensidad:** Indica el grado de alteración del factor producto de una acción, en el ámbito específico en que actúa. La valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresará la destrucción total del factor y 1 una afectación mínima.

**Tabla 2.** Elementos considerados durante la valoración de impactos.

Elemento	Descripción	Calificación	Valoración Numérica
		(+)	

Variación de la Calidad Ambiental		(-)	
Intensidad	Grado de Alteración	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión	Área de Influencia	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total	8
Momento	Plazo de Manifestación	Largo Plazo	1
		Medio Plazo	2
		Inmediato	4
Persistencia	Permanencia del Efecto	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	4
Reversibilidad	Posibilidad de reversión del impacto por medios naturales	Corto Plazo	1
		Medio Plazo	2
		Irreversible	4
Sinergia	Reforzamiento del efecto	Sin sinergismo	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
Acumulación	Incremento del efecto a lo largo del tiempo	Simple	1
		Acumulativo	4
Efecto	Relación Causa-Efecto	Indirecto	1
		Directo	4
Periodicidad		Irregular y discontinuo	1

	<i>Regularidad de la manifestación</i>	Continuo	4
		Recuperable de inmediato	1
Recuperabilidad	<i>Posibilidad de Reconstrucción por medios humanos</i>	Recuperable a mediano plazo	2
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8

**Extensión:** Corresponde al área de influencia teórica del impacto, en relación con el entorno del proyecto (% del área). El mínimo valor corresponde a una acción que produce un efecto puntual, localizado, asignándosele el valor 1, mientras que si el efecto implica la afectación completa del factor en particular o su de su dinámica dentro de un ecosistema dado el impacto será total y se le asignará máximo valor de 8.

**Momento:** Plazo de manifestación del impacto, hace referencia al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ( $T_0$ ) y el comienzo del efecto ( $t_j$ ), sobre el medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido es nulo o inferior a un año, el momento será inmediato y se le asignará el valor de 4. Si el tiempo transcurrido va entre 1 y 5 años, el valor será de 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años el valor será de 1.

**Persistencia:** Tiempo supuesto en que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor retornaría a las condiciones iniciales previa a la acción por medios naturales o bien por ejecución de medidas correctoras. Se debe tener en cuenta que la persistencia es independiente de la reversibilidad. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año el valor será de 1. Si dura entre 1 y 10 el valor será de 2 y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años el efecto será considerado permanente asignándole un valor de 4.

**Reversibilidad:** Se refiere a la posibilidad de que un factor afectado por el proyecto se reconstruya por sí mismo, volviendo en forma natural a la situación previa a la acción, una vez que ella deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo se le asigna el valor de 1, si es a medio, 2 y si es irreversible el valor es de 4.

**Recuperabilidad:** Es la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, en este caso el retorno a las condiciones iniciales estará dada por medio de la intervención humana (medidas correctivas). Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna 1 o 2. Si es parcialmente recuperable se le asigna el valor de 4 y 8 si es irrecuperable.

**Sinergia:** Corresponde al refuerzo del efecto que generan en forma conjunta dos o más efectos simples.

**Acumulación:** Refleja el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

**Efecto:** Se refiere a la relación causa efecto, es decir la forma en que se manifiesta el efecto sobre la causa. El cual puede ser directo, se le asigna el valor de 4 y 1 si es indirecto.

**Periodicidad:** Es la regularidad de manifestación del efecto, la cual puede ser discontinuo o irregular (1), de forma constante (4).

### ***Criterios de valoración de los Impactos (Variables)***

Si bien es posible aplicar estas tipologías en diversos ambientes, es necesario adecuarlas a las condiciones ambientales de cada entorno en particular, Es decir existen peculiaridades de los ecosistemas que pueden adquirir caracteres críticos según donde se desarrollen. Por ejemplo, un humedal en un área desértica juega un rol ecológico muy distinto a un humedal en una zona húmeda tropical. Es así que resulta útil realizar un análisis de los distintos factores ambientales en relación a las ponderaciones que se realicen en el marco de los distintos tipos de impactos analizados.

Es así que, cada una de las variables consideradas y afectadas de una u otra manera por la construcción de la ruta fueron tratadas individualmente, asignándole un valor de intensidad y extensión específico, con su respectiva fundamentación. Mientras que para el resto los ocho de elementos, los fundamentos se exponen en forma común.

<b>Agua</b>	
<b>Intensidad</b>	
Valoración	
12	(total) Destrucción o contaminación completa de un curso de agua, napa o humedal
8	(muy alta) Afectación de entre un 50-75% del área de influencia del curso de agua, napa o humedal, en calidad del agua o caudal
4	(alta) Afectación de entre un 25-50% del área de influencia del curso de agua, napa o humedal, en calidad del agua o caudal
2	(media) Afectación de <25% del área de influencia del curso de agua, napa o humedal, en calidad del agua o caudal
1	(baja) Ligera modificación en la calidad de agua, o en su movimiento a través del área impactada
<b>Extensión</b>	
Valoración	



8	(total) Impacto detectable sobre >50% de la extensión del tramo de la RP41 bajo estudio. En el caso de afectaciones a cursos de agua o aguas sub-superficiales próximas a éstos, se trata de la longitud completa del curso afectado y con un ancho variable, aunque importante.
4	(extenso) Impacto esperado una extensión de entre unos cientos de metros y hasta un 50% de la extensión de la RP41 bajo estudio. En el caso de afectaciones a cursos de agua, se trata de una longitud del curso afectado de más de 100 metros y con un ancho variable aunque importante.
2	(parcial) Alteración a lo largo de segmentos prolongados de ruta, entre unos cuantos metros y hasta 400-500 metros. En el caso de afectaciones a cursos de agua, se trata de una longitud del curso afectado de menos de 100 metros y con un ancho variable, aunque en general pequeño.
1	(puntual) Pequeños segmentos de ruta con daño concentrado, por ejemplo, alteración de la carga de sedimentos de agua en un curso menor por instalación de alcantarilla

<b>Geomorfología</b>	
<b>Intensidad</b>	
Valoración	
12	Cambios graves en la dinámica geomorfológica: destrucción de las geoformas y modificaciones sustanciales en la intensidad de los procesos. Respuestas bruscas del sistema geomorfológico
8	Modificaciones importantes en la geomorfología local: involucra cambios en los procesos geomorfológicos y su intensidad. Repercusiones a nivel de cuenca hidrográfica
4	Alteración del ritmo normal de los procesos geomorfológicos: ajustes del sistema en la dinámica hidrológica y alteración de pendientes: activación de procesos erosivos fluviales y remoción en masa
2	Alteraciones que pueden conducir a cambios a mediano plazo en la dinámica de los procesos geomorfológicos e inestabilidad de las pendientes
1	Alteraciones leves en la dinámica de los procesos geomorfológicos
<b>Extensión</b>	
Valoración	
8	Alteraciones en la geomorfología regional
4	Alteraciones a nivel de cuenca hídrica o subcuenca
2	Alteración a nivel de geoformas (ej.: planicie de inundación)
1	Efectos locales de escasa duración

<b>Suelo</b>	
<b>Intensidad</b>	
Valoración	
12	(total) Destrucción, contaminación o desaparición completa de los horizontes del suelo o de la cobertura detrítica en el caso de lechos de río. Compactación de suelo irreversible y afectación a zonas aledañas al camino.
8	(muy alta) Compactación intensa de difícil recuperación con relleno de áridos, en caminos con tránsito pesado y muy frecuente. Destrucción, contaminación o desaparición completa de los horizontes del suelo o de la cobertura detrítica en el caso de lechos de río.
4	(alta) Pérdida parcial de los perfiles del suelo de suelo o alteración del suelo con afectación de otros recursos asociados como la vegetación. No hay reemplazo posterior con otros materiales. Compactación importante recuperable a largo plazo, en caminos con tránsito medianamente pesado y con frecuencia regular.
2	(media) Pérdida parcial de los perfiles del suelo de suelo o alteración del suelo sin pérdida significativa, ni afectación de otros recursos asociados como la vegetación, aunque sin reemplazo posterior con otros materiales. Compactación ligera recuperable en caminos con tránsito liviano y poco frecuente.
1	(baja) Pérdida parcial de los perfiles del suelo o alteración del suelo sin pérdida significativa, ni afectación de otros recursos asociados como la vegetación y con reemplazo posterior con otros materiales del área afectada.
<b>Extensión</b>	
Valoración	
8	(total) Impacto detectable sobre >50% de la extensión del tramo de la <a href="#">R41</a> bajo estudio. En el caso de afectaciones a lechos de río, se trata de la longitud completa del curso afectado y con un ancho variable.
4	(extenso) Impacto esperado una extensión de entre unos cientos de metros y hasta un 50% de la extensión de la <a href="#">R41</a> bajo estudio. En el caso de afectaciones a lechos de río, se trata de una longitud del curso afectado de más de 100 metros y con un ancho variable.
2	(parcial) Alteración a lo largo de segmentos prolongados de ruta, entre unos cuantos metros y hasta 400-500 metros. En el caso de afectaciones a lechos de río, se trata de una longitud del curso afectado de menos de 100 metros y con un ancho variable, aunque en general pequeño.
1	(puntual) Pequeños segmentos de ruta con daño concentrado, por ejemplo, pérdida completa de los horizontes superficiales y alteración del perfil en un segmento de ruta de unos cuantos metros

<b>Vegetación</b>	
<b>Intensidad</b>	
Valoración	
12	Muerte, remoción o desplazamiento total de la vegetación existente, <a href="#">incluido</a> órganos de propagación vegetativa subterráneos.

8	Muerte, remoción o desplazamiento de parte aérea de vegetación existente, con posibilidad de rebrote de las especies que cuentan con esa estrategia.
4	Muerte, remoción o desplazamiento de parte aérea del 75 % de la vegetación existente, con posibilidad de rebrote de las especies que cuentan con esa estrategia.
2	Muerte, remoción o desplazamiento de aérea del 50 % de la vegetación existente, con posibilidad de rebrote de las especies que cuentan con esa estrategia.
1	Muerte, remoción o desplazamiento de parte aérea del 25 % de la vegetación existente, con posibilidad de rebrote de las especies que cuentan con esa estrategia.
Nota: se entiende por desplazamiento al que producen especies exóticas.	
<b>Extensión</b>	
Valoración	
8	Mayor de 5 ha.
4	De 2 a 5 ha.
2	De 0,25 a 2 ha.
1	Menor de 0,25 ha.

<b>Fauna</b>	
<b>Intensidad</b>	
Valoración	
12	Ahuyentamiento o pérdida en forma permanente por destrucción total de hábitat
8	Ahuyentamiento o pérdida de individuos en forma permanente por atropellamientos u otros accidentes
4	Ahuyentamiento temporario por destrucción parcial de hábitat
2	Ahuyentamiento temporario por generación de ruidos intensos, emisiones gaseosas u otras molestias.
1	Ahuyentamiento temporario por presencia de humanos en el área (operarios trabajando, turistas caminando, etc.).
<b>Extensión</b>	
Valoración	
8	Superior a 100 Ha.
4	Entre 50 y 100 Ha.
2	Entre 1 y 50 Ha.
1	Puntual 1 Ha.

<b>Paisaje</b>	
<b>Intensidad</b>	
Valoración	
12	Sustancial modificación del paisaje original. Destrucción de su calidad escénica o importancia ecológica y económica
8	Alteración grave de los componentes del paisaje (ej.: destrucción del bosque, modificaciones en perspectivas visuales, etc.). Disminución importante de su calidad escénica
4	Alteración en los componentes del paisaje que modifica moderadamente sus cualidades (escénicas, ecológicas y/o económicas)
2	Modificaciones leves en más de un componente del paisaje. Involucra leve readaptación de la dinámica del paisaje
1	Cambios leves en algún componente del paisaje (ej. Cobertura vegetal)
<b>Extensión</b>	
Valoración	
8	Efectos regionales. Escasas posibilidades de recuperación de la valoración original
4	Efectos regionales de mediano a largo plazo. Necesidad de aplicación de medidas correctivas
2	Efectos locales de mediano plazo. . Necesidad de aplicación de medidas correctivas
1	Efectos locales de corta duración. Adaptación del sistema con escasa o nula intervención

<b>Variable Arqueología</b>	
<b>Intensidad</b>	
Valoración	
12	Destrucción del registro arqueológico    Destrucción de depósitos de interés arqueológico
<b>Extensión</b>	
Valoración	
8	Total, involucra toda la traza de la ruta

4	Afecta al 75% de la ruta
2	Afecta al 50% de la ruta
1	Algunos tramos de la ruta (< a 25%)

<b>Variable Paleontología</b>	
<b>Intensidad</b>	
Valoración	
12	Destrucción total del registro paleontológico
8	
4	Moderada alteración con pérdida de algunas piezas
2	
1	Leve alteración del registro
<b>Extensión</b>	
Valoración	
8	Total, involucra toda la traza de la ruta
4	Afecta al 75% de la ruta
2	Afecta al 50% de la ruta
1	Algunos tramos de la ruta (< a 25%)

<b>Variable Uso Ganadero</b>	
<b>Intensidad</b>	
Valoración	
12	Impedimento total de la realización de la actividad
8	Fuerte restricciones en el aprovechamiento del área
4	Restricciones de carácter medio que dificultan el uso ganadero
2	Alteraciones que repercuten en la ganadería
1	La ganadería sufre alteraciones leves que impiden su normal desarrollo
<b>Extensión</b>	
Valoración	

8	Regional
4	Zonal, involucra toda la traza de la ruta
2	Afecta al 50% de la ruta
1	Algunos tramos de la ruta (< a 10%)

<b>Variable Turístico</b>	
<b>Intensidad</b>	
Valoración	
12	Impedimento total de la realización de la actividad
8	Fuerte restricciones en el aprovechamiento del área
4	Restricciones de carácter medio que dificultan el uso turístico
2	Alteraciones que repercuten parcialmente
1	El turismo sufre alteraciones leves que impiden su normal desarrollo
<b>Extensión</b>	
Valoración	
8	Regional
4	Zonal, involucra toda la traza de la ruta
2	Afecta al 50% de la ruta
1	Algunos tramos de la ruta (< a 10%)

<b>Urbano</b>	
<b>Intensidad</b>	
Valoración	
12	Afectación de recursos para urbanizaciones existentes y futuras (agua, cloacas, tratamiento)
8	Afectación de condiciones para urbanización futura (terrenos, calidad de suelo soporte)
4	Habilitación de terrenos para usos urbanos de densidad media alta (fos > 0.2 fot > 0,2)
2	Habilitación de terrenos para usos urbanos de densidad media relativa (fos 0.1 a 0.2 fot < 0,2)
1	Habilitación de terrenos para usos urbanos de baja densidad (fos < 0.1 fot < 0,1)
<b>Extensión – superficie areal o lineal afectada</b>	
Valoración	



8	Urbanización ilimitada
4	De 10 a 50 has
2	Urbanización dispersa con ocupación de 2 a 10 has
1	Localización lineal en parcelas aisladas, de menos de 2 has

**URBANO** Se consideran los usos residenciales dispersos y agrupados, así como los equipamientos (educación, salud, recreación), las infraestructuras de servicios por red física (agua, cloacas, electricidad, gas) y otras (recolección y tratamiento de residuos sólidos) las actividades asociadas (comercio, administración). **FOS** (Factor de ocupación del suelo) regula densidad de ocupación del terreno; **FOT** (Factor de Ocupación Total) regula la altura máxima edificable en el % autorizado por el FOS.

<b>Actividades Económicas</b>	
<b>Intensidad</b>	
Valoración	
12	Actividades basadas en el aprovechamiento no sustentable de recursos en general
8	Actividades basadas en el aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables no localizados en el área
4	Actividades basadas en el aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables localizados en el área
2	Actividades basadas en el aprovechamiento sustentable de recursos naturales renovables no localizados en el área
1	Actividades basadas en el aprovechamiento sustentable de recursos naturales renovables localizados en el área
<b>Extensión</b>	
Valoración	
8	Extensión ilimitada
4	De 10 a 50 has
2	Localización dispersa con ocupación de 2 a 10 has
1	Localización lineal en parcelas aisladas, de menos de 2 has

**ACTIVIDADES ECONÓMICAS** Se toman como actividades económicas a las actividades residenciales (desde el punto de vista de la actividad inmobiliaria), de servicios y productivas. Entre las actividades productivas se consideran las primarias-extractivas: minería, forestación, pesca; primarias-agropecuarias: ganadería, frutihorticultura; forestales; secundarias: procesamiento de primarias, industria de la construcción (canteras, depósitos).

<b>Demografía</b>	
<b>Intensidad</b>	
Valoración	
12	Crecimiento demográfico seguido de decrecimiento, sin reemplazo por turismo
8	Crecimiento demográfico seguido de decrecimiento, con reemplazo por turismo
4	Crecimiento demográfico mayor al 5 % anual de población permanente
2	Crecimiento demográfico entre el 1 y el 5 % anual de población permanente
1	Crecimiento demográfico menor al 1% anual de población permanente
<b>Extensión</b>	
Valoración	
8	Más de 2000 personas
4	De 1000 a 2000 personas
2	De 500 a 1000 personas
1	Hasta 500 personas

**DEMOGRAFÍA** En el aspecto demográfico se considera la población en términos absolutos, dinámicas demográficas (crecimiento vegetativo / migraciones), natalidad, mortalidad y densidad.

<b>Momento</b>	
Valoración	
4	Inmediato
2	Entre 1 y 5 años
1	Más de 5 años
<b>Persistencia</b>	
Valoración	
4	Permanente (más de 10 años)
2	Temporal (entre 1 y 10 años)
1	Fugaz (1 año)
<b>Reversibilidad</b>	

Valoración	
4	Irreversible
2	Mediano Plazo (10 años)
1	Corto Plazo (1 año)
Recuperabilidad	
Valoración	
8	Irrecuperable
4	Mitigable
2	Recuperable a mediano plazo
1	Recuperable de inmediato

### ***Tratamiento de los impactos***

La formula que integra las distintas tipologías de impactos **I** (Importancia)=  $\pm (3 I + 2 \text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC})$  puede adquirir valores entre un mínimo 13 y un máximo de 100. Es así que, se consideran :

- 1) Impactos ambientales aceptables con escasa necesidad de introducir medidas correctoras intensivas a los valores **de I menores a 33** ;
- 2) Impactos Ambientales con valores de **I entre 33 y 55** requieren la introducción de medidas de recomposición necesariamente.
- 3) Impactos Ambientales con valores de **I mayores a 55** requerirán la aplicación de medidas correctoras y/o la generación de alternativas y/o medidas compensatorias.

Los impactos considerados irreversibles se consignarán aparte y se señalarán en la matriz de Importancia como tales independientemente de la valorización alcanzada.

Para una mejor visualización y comunicación del valor de los impactos ambientales, sobre la matriz de importancia se sobre impondrá una **matriz de tipo semáforo** donde los rangos de impacto descritos anteriormente se colorearán 1) verde 2) amarillo y 3) rojo

### ***Medidas de Recomposición***

A los efectos del presente estudio se entiende por Medidas de Recomposición a aquellas tendientes a propender a) la Mitigación del impacto b) la

Rehabilitación del Factor. c) la Restauración del Factor y/o d) la Compensación del daño causado al factor.

- a) **Mitigación** se entiende por tal la aplicación de medidas o alternativas preventivas que impliquen la disminución notable de la alteración del factor.
- b) **Rehabilitación**, se entiende como tal aquellas acciones tomadas post impacto que devuelvan al a factor a un estado similar al que tenía antes del impacto causado o que le devuelvan al factor la función productiva que tenía antes del impacto. Ya se productiva en términos económicos o productiva en términos ecológicos.
- c) **Restauración**, se entiende como tal las acciones que permitan devolver el factor a un estado igual al que poseía antes de ser impactado. En general se aplica a construcciones artificiales.
- d) **Compensación**, es una medida aplicable sólo a los efectos de compensar a un estado, particular o comunidad por la generación de un impacto irreversible o la pérdida de un atributo del ambiente de alto valor paisajístico, cultural o religioso o étnico.

### ***Lista de Chequeo***

En primera instancia se elaboró una lista de chequeo en la que se identificó las acciones potencialmente impactantes, así como también los factores del ambiente que podían potencialmente ser impactados.

Actividades del Proyecto:

- **Demolición:** se refiere a la demolición propiamente dicha de las obras de artes actuales, las que darán lugar a las proyectadas por el proyecto en evaluación.
- **Movimiento de maquinaria:** se refiere al movimiento de maquinaria, equipos, camiones y camionetas para la realización de todas las operaciones del proyecto.
- **Desmante:** se refiere a la limpieza de vegetación en sectores donde la traza nueva se aparta de la actual. También es considerada la limpieza de la vegetación en sectores que se deba ampliar la zona de la ruta para la instalación de la infraestructura asociada.
- **Gaviones:** se refiere a la construcción de los gaviones que funcionarán como estructuras protectoras de la base de la ruta respecto de los cursos de aguas actuales. (no se menciona en ninguna parte del proyecto estas estructuras)
- **Movimiento de suelos:** se refiere a la excavación, nivelación, terraplenado y generación de taludes necesarios a lo largo de la traza de la ruta.
- **Pavimentación:** se refiere a la acción propia de disposición de la carpeta asfáltica en todo el trazado de la ruta.

- **Alcantarillas y drenajes:** se refiere a la instalación de alcantarillas y drenajes superficiales en todo el trazado de la ruta, respecto de la cantidad de alcantarillas que se encuentran instaladas actualmente.
- **Pasos de fauna subviales:** se refiere al funcionamiento de pasos de fauna propuestos por AGVP a lo largo del trazado de la ruta. Al momento de la evaluación solo se mencionan características generales de construcción de los mismos sin especificaciones particulares a cada paso de fauna.
- **Estacionamientos:** Refiere a la adecuación de espacios necesarios para la generación de sitios para el estacionamiento de vehículos tanto para el acceso a sitios de interés particular como a puntos panorámicos, así como también como puntos de retornos en todo el tramo de la ruta.
- **Accesos:** refiere a la generación de accesos apropiados para diferentes actividades como lo son los accesos establecidos a campos, emprendimientos privados o viviendas permanentes, accesos a senderos y ciclovías. Se tendrán en cuenta principalmente aquellos que deban hacerse nuevos sin ser una modificación de una estructura existente.
- **Alambrados:** refiere a la instalación de alambrados a lo largo de la ruta de manera de mantener la presencia de grandes mamíferos fuera de la ruta y que sirvan de guía para que utilicen los pasos de fauna subviales. Al momento de la presente evaluación el proyecto solo menciona la disposición de alambrados amigables con la fauna sin especificación de los mismos.
- **Circulación de personal:** refiere al movimiento a pie de todo el personal que desarrollará actividades en la obra.
- **Cierre temporal:** refiere a los cortes de ruta totales programados. Si bien la construcción de la ruta no prevé el corte total de la misma mientras se desarrolle la obra, será necesario el corte de la misma en determinados momentos de manera de resguardar a todas las personas de las actividades propias de la misma, por ejemplo, las voladuras.
- **Voladuras:** refiere a la acción propia de generar la explosión para romper el sustrato duro.
- **RSU:** refiere a la generación de residuos sólidos urbanos tanto en el tramo de la ruta a pavimentar como en el obrador.
- **Residuos de Obra:** se refiere a la generación de residuos de obra, los cuales se caracterizan por ser voluminosos y diferenciarse en su composición con los residuos peligrosos. Al momento de la presente evaluación no se describe cual será la gestión de este tipo de residuos, este equipo entiende que podrá ser utilizado como relleno para construcción y se evalúa en tal sentido.
- **Residuos Peligrosos:** refiere a la generación de residuos peligrosos que puedan desarrollarse en todas las operaciones construcción de la ruta. Se plantea en función de una incorrecta gestión de los residuos peligrosos. Al momento de la presente evaluación no se cuenta con información de detalle de la gestión de este tipo de residuos en función de que esto será presentado una vez habilitada la construcción de la obra.
- **Baños químicos:** refiere a una incorrecta gestión de los efluentes generados en los baños químicos. Al momento de la presente evaluación no se describe cual es el procedimiento de gestión de los baños químicos.

- **Incendios:** refiere a la generación de incendio por una práctica indebida.
- **Riego:** refiere al procedimiento de riego periódico de la ruta con el objetivo principal de evitar el levantamiento de polvo por la circulación de vehículos y maquinaria, además de brindar humedad al sustrato.
- **Obradores (Instalación y Operación):** refiere a las obras necesarias para la instalación y funcionamiento del obrador que se plantea desarrollar en el proyecto. Esta evaluación se basó en el supuesto de que el obrador se dispondrá en un sector de la margen norte del Río Eléctrico en una antigua locación vial. En caso de definirse otro lugar se deberá realizar una evaluación particular con las características propias de ese sitio.
- **Planta de asfaltado:** refiere a la operación de la planta de asfalto y su posterior funcionamiento.
- **Planta de áridos:** refiere a la operación de la planta de áridos y su posterior funcionamiento.
- **Almacenamiento combustible:** refiere a la operación de los sitios de almacenamiento tanto de gasoil, fuel oil y el asfalto propiamente dicho.
- **Generación de efluentes:** refiere a la generación de efluentes en el obrador sin el tratamiento correspondiente en la planta de tratamiento.
- **Planta tratamiento efluentes:** refiere al tratamiento de los efluentes por medio de la planta para tal fin y la disposición final de los mismos.
- **Poda:** refiere a la limpieza de copas que deberá realizarse para liberar el espacio aéreo inmediato de la ruta. (de esto no se habla nada en el proyecto).
- **Puentes:** Refiere a la construcción y funcionamiento de los nuevos puentes para toda la traza
- **Comunicación:** refiere al sistema de comunicación que la empresa deberá poner en marcha de manera de que los usuarios de la ruta puedan organizar sus actividades en función de las variadas actividades que se van a realizar en la misma y sobre todo tener en cuenta los cortes de la misma, los cuales necesariamente deberán realizarse.
- **Bombeo de agua:** es la extracción de agua de ríos que será destinada principalmente para el riego periódico de los caminos que se utilizarán en el proyecto.
- **Mantenimiento de maquinaria y equipos:** refiere a las actividades de mantenimiento de las diferentes máquinas y equipos que serán utilizados en la obra.
- **Alojamiento:** El proyecto no plantea la instalación de campamentos para pernocte del personal por lo que estos se alojarán en la Localidad de El Chaltén.
- **Cierre y abandono de obrador:** Refiere a las obras de cierre y abandono del obrador una vez finalizadas todas las actividades que requiere la pavimentación de la ruta en cuestión.



## Factores Ambientales

### **Aire**

- Ruido
- Olores
- Material particulado
- Calidad de aire

### **Suelo**

- Morfología
- Cambio de uso del suelo
- Relieve

### **Vegetación**

- Bosque
- Humedales
- Ecotono
- Estepa
- Especies invasoras

### **Fauna**

- Aves
- Macromamíferos
- Meso y Micromamíferos
- Reptiles y anfibios

### **Agua**

- Superficial
  - Lóticos
  - Lénticos
- Subterránea
- Redes de drenaje

### **Antrópico**

- Paisaje
- Transitabilidad

Ejido urbano  
Generación de empleo  
Generación de divisas  
Actividad turística  
Valor de la propiedad  
Sistema de salud

**Matriz de Impacto Ambiental**

Referencia		Demolición	Movimiento maquinaria	Desmontes	Gaviones	Movimiento de suelos	Pavimentación	Alcantarillas, Drenajes	Pasos Subviales	Estacionamientos	Accesos	Alambrados	Circulación Personal	Cierre temporal	Voladuras	RSU	Residuos Peligroso	Residuos de Obra	Baños Químicos	Incendios	Riego	Obradores	Planta de Asfalto	Planta de Áridos	Efluentes	Planta Tratamiento Efluentes	Desbroce	Puentes	Comunicación	Bombeo de Agua	Mantenimiento de Maquinarias	Almacenamiento de Combustible	Alojamiento	Cierre y Abandono de Obrador	Total Importancia del Impacto	
Abiótico	Aire	Ruido	-34	-58	-32								-39		-55							-28	-21	-24			-28			-24			-27	-370		
		Olores		-24			-23									-43	-25	-28					-24		-34	-24					-26			-28	-251	
		Material Particulado	-20	-29			-33									-40		-23		-32	25			-37										-30	-217	
		Calidad de Aire		-33			-23											-18		-33		-26	-27									-24	-30	-214		
	Suelo	Morfología		-61		-33	-45			-37	-37					-65		-24					-31			-38	-24					-26			23	-421
		Cambio de uso			-26		-39			-31						-53							-26													-226
		Relieve					-41			-37						-61																				-170
	Agua	Cuerpos Lóticos				-24			38	21						-37	-39		-45				-25			-33	-24		31		-21					-158
		Cuerpos Lénticos				-31			33							-36	-39		-49																	-122
		Subterránea														-32		-28	-49			-23	-25	-27		-32	-21				-27	-29				-293
		Redes de Drenaje		-35	-33		-39		49	28	-27	-28				-45		-21												28				18		-132
	Biótico	Flora	Bosque			-52										-39	-40																			-217
Humedales				-60	-52			47	25							-39	-38		-43	-58																-218
Ecotono				-60	-50						-43					-39	-38																			-314
Estepa				-58	-50						-43					-39	-35						-30	-24		-32	-20							20		-369
Fauna		Aves		-43	-47									-49		-44	-46		-19		-48		-25		-24	-26		-28			-39				22	-416
		Macromamíferos		-60	-47				41	-38		-48	-49			-58	-43				-48		-26						37					20		-319
		Meso y Micromamíferos		-43	-39		-43		43	-38	-28		-43			-44	-46		-22		-47		-25	-20		-26			31					22		-368
		Reptiles - Anfibios		-52	-39		-43		39	36	-38	-28		-40		-56	-40		-19	-42	-47		-25			-29			31		-24					-416
		-54	-616	-467	-88	-283	-46	206	157	-295	-121	-48	-220	0	-782	-447	-95	-104	-256	-537	2	-319	-143	-85	-250	-113	-106	99	0	-108	-53	-79	0	40		
Antrópico	Paisaje	0	-41	-42	-38	-39	-26		36				-34		-67	-54	-24	-30	-48	-60	0	-26	-32	-26	-34	-22								27	-580	
	Trnsitabilidad	0	-37			-30	-41	28	38	29			-31	-38	-35						-44	21					19	30	32						-59	
	Ejido Urbano	0	-33												-19	-40																			-152	
	Generación de Empleo	25	32	23	25	23	23					23			22		33		29			23	26	-26		26	22				29	27	31		416	
	Generación de Divisas					21						18												-24			22			26	27	33	25		148	
	Actividad Turística		-42			-41	-36	40		27	25				-46	-41	-52				-57			-26				27	32			-25			-215	
	Valor de la Propiedad						50					31									-45														36	
	Sistema de Salud		-20		-18									-15		-23								-22												-141
	Recurso Arqueológico					-37								-31																						-68
Recurso Paleontológico		-36	-44		-63				-49	-51		-45			-64																				-389	
Subtotal Antrópico		25	-177	-63	-31	-166	-30	68	74	7	5	41	-156	-84	-227	-146	9	-30	-19	-309	21	-40	-28	-102	-34	4	63	57	64	26	56	0	35	83		
Total Importancia del Impacto		-29	-793	-530	-119	-449	-76	274	231	-288	-116	-7	-376	-84	-1009	-593	-86	-134	-275	-846	23	-359	-171	-187	-284	-109	-43	156	64	-82	3	-79	35	123		

## ***Descripción de Principales Impactos Ambientales***

El análisis realizado mediante la matriz de importancia presenta los siguientes resultados:

En general la pavimentación de la ruta presenta en su mayoría impactos moderados y leves que con la aplicación de adecuadas medidas de recomposición reducirán la afectación que el proyecto en general provocará sobre el ambiente.

Las voladuras que deben realizarse de manera de poder dar seguridad al entorno de la ruta, así como también la apertura de nuevos tramos resulta la acción que presenta mayor afectación en el ambiente en general. Es una actividad que por el tipo de sustrato que se presenta en la zona no existen alternativa más que el uso de explosivos para su modelado. Con la aplicación de medidas de recomposición podrá disminuirse el efecto sobre algunos factores como lo pueden ser principalmente hacia la fauna en general y los recursos paleontológicos del sector en particular.

La generación accidental de incendios producto de malas prácticas surge como la segunda actividad que podría generar la mayor afectación al entorno, en virtud del número de impactos moderados y altos que se identificaron tanto en los factores bióticos como en los antrópicos. Un fuerte plan de concientización con el personal que se encontrará abocada a la pavimentación de la ruta, así como también un estricto control en el uso del fuego en toda la traza serán componentes fundamentales para reducir el riesgo de generación de incendios en la trama de la ruta.

En cuarto orden de magnitud se puede encontrar a la generación de residuos urbanos, tomando como premisa una incorrecta gestión de los mismos. En la descripción del proyecto se describe que estos serán gestionados a través de la Municipalidad de El Chaltén y que los orgánicos serán dispuestos en contenedores cerrados para evitar voladuras haciendo referencia a los residuos generados en el obrador, sin hacer mención sobre los residuos generados en el sector de obras propiamente dicho. La evaluación en base a una incorrecta gestión se hace de manera de poder observar el efecto que se genera en el ambiente e identificar acciones que permitan disminuir estos impactos.

Si bien la traza de la nueva ruta coincide en gran porcentaje con la traza actual, existen sectores en donde se separan y en estos lugares la afectación del ambiente en general asoma en quinto orden de magnitud, aunque se torna de una extensión puntual en relación a la traza total de la ruta. Si bien en su mayoría son impactos moderados y leves estos se presentan en gran parte de los factores bióticos y abióticos, aunque estos al tratarse de aperturas de vías nuevas son inevitables con las correctas medidas de recomposición se reducirá sensiblemente la afectación del ambiente.

El resto de las actividades generan afectaciones notablemente inferiores a las descritas hasta el momento, sin embargo, deberán tenerse en cuenta las medidas de recomposición establecidas en este trabajo de manera de disminuir la afectación ambiental que genera cada una sobre el ambiente en general.

Es importante resaltar la evaluación de se realizó sobre el funcionamiento de las alcantarillas y los pasos subviales de fauna. En el caso de las alcantarillas proyectadas estas vienen a resolver un problema que tiene el actual trazado de la ruta en cuanto a escurrimiento del agua superficial se refiere, generándose cortes de rutas temporales en virtud que el diseño actual es incapaz de escurrir eficientemente el agua que se acumula al costado del camino. La incorporación de alrededor de 75 alcantarillas, sumado a nuevos sectores de drenaje se traducen en una mejor en el escurrimiento superficial a ambos lados de la ruta. Estas alcantarillas además se estima que pueda ser utilizada por la microfauna del lugar para transitar de un lado al otro de la ruta.

Para el caso de los pasos subviales propuestos, los cuales inicialmente fueron pensados como alcantarillas, suman nuevas oportunidades de mejorar el drenaje, a la vez que, cumpliendo con las características técnicas adecuadas, es decir, contener las dimensiones acordes, veredas de paso seco, alambrados amigables con la fauna que funciones como embudo y la infraestructura vial acorde a estos sitios, se prevé que resultarán en un efecto netamente positivo para el huemul en particular y las fauna en general, permitiendo el paso seguro entre ambos lados de la ruta.

Estas acciones, junto con la reestructuración de los nuevos puentes son consideradas medidas de mitigación a la traza actual en la medida que fueron pensadas para resolver problemas estructurales que no fueron tenidos en cuenta al momento de hacer el camino de penetración, y en el caso específico de los pasos de fauna subviales y las adecuaciones en los puentes para que sirvan además para el paso de fauna fueron resultado directo de lo planteado por diferentes actores en la Participación Pública Temprana realizada en el marco de esta obra.

En cuanto a los factores ambientales se destaca el paisaje como el factor ambiental en el cual se ejercerá la mayor afectación respecto de todas las obras que se generaran con la pavimentación de la RP 41. En general la mayoría de las actividades serán percibidas por los visitantes al área del proyecto. Dos de las actividades evaluadas se determinaron como impactos altos, una de ellas resultará en una actividad muy puntual tanto en tiempo como espacio y para la cual no existen alternativas posibles a la vera de las posibilidades técnicas actuales, estas son las voladuras que deberán generarse en el sector de la obra. El otro impacto alto identificado es el que se generaría en el supuesto caso de la generación de incendios en el sector, sin embargo, teniendo estrictas medidas de control y seguimiento, sumado a campañas de concientización y charlas de capacitación al personal se puede reducir sustancialmente el riesgo de generación de incendios.

El segundo lugar en orden de magnitud se pudo determinar al Suelo en lo que tiene que ver específicamente con la Morfología y calidad del suelo, en tanto y en cuanto la muchas de las actividades terminan afectando de forma temporaria,

puntual y mitigable a este factor. En general los impactos en este factor resultan irreversibles teniendo en cuenta los procesos formadores de suelo que llevan a que un suelo obtenga las características morfométricas que son afectadas, procesos que hasta el momento el ser humano no ha podido replicar para devolver las características a este, sin embargo existen diferentes medidas de recomposición que tenderán a reducir el impacto, por lo que en la evaluación se determinó como impactos mitigables.

Los factores de fauna evaluados como aves, reptiles y roedores resulta en tercer orden de magnitud, esta afectación tiene que ver con situaciones de stress provocada por las diferentes actividades del proyecto implicarán que las aves eviten estos sectores, pero que sin embargo una vez pasado el disturbio volverán a los sitios originales, incluso a tomar como propias las estructuras que fueran instaladas, por lo que el impacto se evalúa como intenso, puntual, pero con una recuperación temporal en el corto plazo, además de que aplicar las medidas de recomposición correspondientes.

Por su parte el recurso paleontológico es otro de los factores que potencialmente pueden recibir los mayores efectos negativos por parte del proyecto teniendo en cuenta el movimiento de tierras que se debe hacer y las acciones de ensanchamiento de algunos sectores de la traza actual, en tanto que relevamientos realizados han detectado este tipo de recurso a la vera del camino actual. Se deberá tener en cuenta lo dispuesto por la Ley 2210 de Protección del Patrimonio Cultural en cuanto a las acciones de protección y rescate que se deben realizar en cuanto se detecta la presencia de un elemento paleontológico en la traza del camino proyectado, de esta forma logrará reducirse el riesgo de afectación de manera irreversible de este recurso.

El efecto del proyecto sobre la macro, meso y microfauna se ve atenuado en principio por aquellas acciones que se evaluaron como positivas para estas, como lo son los pasos subviales, es por esto que no aparecen en los primeros lugares de afectación del proyecto en general. Dicho esto, se estima que los impactos que se generan sobre este grupo tienen que ver con el disturbio generado temporalmente en su hábitat, pero que una vez que el disturbio cesa, producto de la resiliencia propia de las especies, estas comenzarán a volver a aquellos lugares de donde se retiraron, si las condiciones vuelven a ser favorables para su desarrollo. El único efecto ambiental permanente que se identifica es el posterior uso de la ruta por parte de pobladores locales y turistas, para lo cual se establecieron los pasos subviales con la infraestructura asociada como medida de mitigación de esta.

Los principales efectos positivos del proyecto tienen que ver con la oportunidad de generar empleo en la localidad de El Chaltén y la generación de divisas que se puede dar en función de que para la compra de insumos se privilegiará el mercado local.

También puede observarse que las obras de perfilado, rectificación y obras de artes propuestas para esta etapa del proyecto permitirán una mejor circulación en el tramo de la ruta, impidiendo además el corte del camino por cuestiones estacionales que se dan en la actualidad.



## ***Bibliografía***

**Conesa Fernandez Vitora, V. 1997:** Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa. 3era Edición. Madrid

**Leopold, Luna B.; Clarke, Frank E.; Hanshaw, Bruce B.; Balsley, James R. (1971).** *Procedure for Evaluating Environmental Impact*. Geological Survey Circular 645. Washington: U.S. Geological Survey.

## 11.MEDIDAS DE RECOMPOSICIÓN

### ***Consideraciones generales***

El presente acápite tiene el objetivo de proponer todas aquellas medidas, acciones y/o alternativas que permitan morigerar o evitar los impactos negativos que la obra pueda causar en su entorno y maximizar aquellos impactos que pueden contribuir a detener el deterioro del ambiente e incluso reparar los daños causados por obras u acciones antiguas que pudieron haber afectado el área de influencia de la obra. Así mismo, este acápite fue diseñado para que contenga en si un Plan de Monitoreo durante la ejecución de la obra, con un responsable asignado, que deberá velar *in situ* por el cumplimiento de las prácticas recomendadas en la presente.

Como se expresara anteriormente, las medidas de recomposición brindan las siguientes posibilidades:

- a) **Mitigación** se entiende por tal la aplicación de medidas o alternativas preventivas que impliquen la disminución notable de la alteración del factor.
- b) **Rehabilitación**, se entiende como tal aquellas acciones tomadas post impacto que devuelvan al a factor a un estado similar al que tenía antes del impacto causado o que le devuelvan al factor la función productiva que tenía antes del impacto. Ya se productiva en términos económicos o productiva en términos ecológicos.
- c) **Restauración**, se entiende como tal las acciones que permitan devolver el factor a un estado igual al que poseía antes de ser impactado. En general se aplica a construcciones artificiales.
- d) **Compensación**, es una medida aplicable sólo a los efectos de compensar a un estado, particular o comunidad por la generación de un impacto irreversible o la pérdida de un atributo del ambiente de alto valor paisajístico, cultural o religioso o étnico.

Las Audiencias realizadas durante el mes de enero de 2022 en el marco de la **Participación Publica Temprana (en adelante PPP)**, permitieron discutir y analizar una serie de propuestas para el mejoramiento en términos ambientales de la implantación de la obra. Es así que medidas como los pasos subviales de fauna, estacionamientos, accesos, rotondas, entre otras ya fueron incorporadas al diseño de la obra. Aun así se mencionarán en este Acápite atento que fueron parte del proceso de la elaboración de este estudio de impacto ambiental.

Así mismo, es necesaria una lectura detallada, por parte del sector de ingeniería de obra, de las medidas propuestas en este estudio en general y en este apartado en particular ya que podrían generar costos adicionales que deberían contemplarse como presupuestos adicionales.

La totalidad de las medidas de mitigación deben ejecutarse antes, durante y en forma posterior a la ejecución de la obra, según se trate, y deben hallarse finalizadas antes de la recepción provisoria de la obra. De tal forma deberá quedar expresado que será una condición excluyente para la aceptación final, que la totalidad de medidas preventivas y/o correctivas hayan sido finalmente implementadas.

Es preciso establecer una serie de observaciones aplicables a todo el período que dure la obra, que exigen un estricto cumplimiento por parte del total del personal involucrado en la obra:

- (a) Establecer la prohibición de cazar;
- (b) Mantener una buena conducta en términos de respeto e higiene del medio natural en el que se encuentran;
- (c) No molestar o alterar el comportamiento de animales o el estado de conservación de la flora, más allá de lo que estrictamente debe ser disturbado por la obra vial per se;
- (d) No extraer leña para combustión.
- (e) Evitar situaciones que impliquen riesgo de incendios forestales; y
- (f) Entrenar a los operarios para una intervención rápida en caso de ocurrencia de incendios forestales o de pastizales.

### ***Plan de Recomposición***

Estas recomendaciones guardan estrecha relación con los supuestos y aclaraciones planteados en apartados previos. Las características del presente informe, a partir de la información técnica de la obra disponible, solo permiten el establecimiento de acciones con la intención de que tales sean incorporadas en la documentación que la AGVP y sean cumplidas y monitoreado su cumplimiento por la empresa adjudicataria. En ese sentido se recuerda que la información vertida en este informe es complementaria de las exigencias establecidas en el MEGA II de la Administración General de Vialidad Nacional cuyas normas y especificaciones fueron incorporadas en el pliego licitatorio.

### ***Acción: Limpieza del terreno***

**Medida de mitigación propuesta.** Control en las tareas de apeo de árboles y limpieza general del terreno de su cobertura vegetal y suelo orgánico.

**Carácter de la medida.** Prevención y Control

**Descripción:** se disminuirá el ancho de la traza tal que la eliminación del bosque a lo largo del trazado del camino sea mínimo, tanto en aquellos sectores en que se mantendrá la traza actual como en sitios de nuevas aperturas (en las audiencias se acordó un ancho de la traza no superior a 40 m., incluyendo, banquinas, cunetas y servidumbres).

Se reducirán al mínimo las áreas abiertas y compactadas para el tránsito y estacionamiento de maquinaria o para el desarrollo de tareas complementarias a la obra de pavimentación (instalación de obreros, talleres, sitios de estacionamiento o maniobras y demás), a fin de disturbar lo mínimo posible tanto la cobertura del

dosel arbóreo y arbustivo, como la cobertura de suelo que garantizan las especies herbáceas y cespitosas del sotobosque. (para ello se utilizarán los sectores de acceso a propiedades, miradores y otras estructuras como lugar temporario de pernocte de maquinarias y equipos.

Se recomienda la realización de los trabajos viales requeridos en épocas libres de la mayor afluencia turística (en lo posible) y sobre un sentido alternativo de circulación a la vez, evitando por completo la apertura de caminos complementarios o auxiliares paralelos al trazado de la RP41 vías o huellas de tránsito de cualquier naturaleza, incluso evitando la apertura de un ancho de vía mayor a la dimensión que finalmente requiera por diseño la calzada y la banquina.

Se acordó durante la realización de la PPP, la no interrupción del tránsito sobre la ruta, salvo durante la ejecución de voladuras, por lo cual las labores se realizarán siempre manteniendo una mano de la ruta abierta. Así como también se hará público el cronograma de voladuras y/o cortes para disturbar lo menos posible las actividades de los pobladores que residen o utilizan la traza con frecuencia.

Se aprovecharán los grandes espacios abiertos (y aún no restaurados) durante la apertura del camino de penetración, como canteras de áridos en desuso, antiguos obradores, entre otros, para destinarse a obradores u otro tipo de campamento permanente o transitorio, sitios de movimiento, mantenimiento o estacionamiento de maquinaria vial. No se crearán nuevas áreas para destinar a este uso y que impliquen limpieza de terreno o desmonte de cualquier naturaleza. Incluso entre los espacios ya disturbados en el pasado, deberán priorizarse para su ocupación solo aquellos que aún presentan un importante nivel de deterioro sin evidencias de haber comenzado etapas de reinstalación de la vegetación o recuperación del suelo orgánico. También así se priorizará la utilización de espacios relativamente fuera de la vista de transeúntes, turistas o locales.

Se debe privilegiar el apeo dirigido de árboles mediante la contratación de personal con calificación y experiencia comprobable en operaciones forestales, de forma de minimizar el impacto durante el volteo en los ejemplares arbóreos remanentes.

La totalidad del material vegetal y leñoso, así como las capas de suelo orgánico obtenido en las tareas de apertura debe ser apropiadamente acopiado y utilizado para su depositación en los suelos desnudos de nuevas y antiguas áreas abiertas (canteras, obradores, otros ya descritos), de forma tal que representen una cobertura que estimule a la recolonización vegetal. Igual consideración vale para toda nueva apertura que se haga durante el nuevo trazado de la RP41.

Debido a la singularidad de determinadas formaciones vegetales o ejemplares aislados, se recomienda tomar las debidas precauciones para la conservación en la mejor forma posible de los siguientes casos (todos quedarán bajo el juicio crítico del técnico responsable del monitoreo del avance de obra).

**(a)** Km 11,1 – 11,2 (zona del Camping Bonanza). Se trata de un sitio interesante por la presencia de algunos ejemplares de lenga de los que se destacan dos individuos extraordinarios o singulares: 1- una lenga de 131 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP) y 19,5 m de altura en fase de desarrollo envejecimiento; y 2- una lenga de 108 cm de DAP y 17,5 m de altura en fase de desarrollo envejecimiento, con presencia de esferoblastos, carácter típico del ñire y que lo

señala como a un posible híbrido. En ambos casos se recomienda establecer una apropiada señalización y conservación.

**(b)** Km 17,1 (Híbrido de lenga). Algunos individuos de este punto parecen ser híbridos entre las dos especies arbóreas dominantes: lenga y ñire. Por su exclusividad, merece ser preservados en la mejor forma posible mediante cuidadosos apeos dirigidos, debido a que por el diseño de la traza se deberán, inevitablemente, eliminar algunos de éstos.

**(c)** Km 17,7 (Antiguo campamento vial). En este punto se encuentra una lenga de 18 m de altura y 86 cm de DAP. Si bien no se trata de una lenga singular per se, el hecho de estar aislada permite al turista apreciar la fisonomía propia de una lenga que creció en un rodal denso. En este sitio existió un campamento vial de superficie importante que puede usarse como depósito de material extraído de los ensanches de ruta, de manera de que Este material actúe aportando materia orgánica que fue removida y como mulching, es decir, como protector del suelo (ver subcapítulo Revegetación).

**(d)** Km 20,8 a 23,8. En este tramo, antes de que la traza actual atravesara un humedal de ñire, se encuentran individuos extraordinarios: 1- lenga de 130 cm de DAP y 21 m de altura; 2- ñire con abundantes esferoblastos, de 83 cm de DAP y 13 m de altura. En ambos casos se deberá señalar con cartelería y conservarlos apropiadamente mediante apeo dirigido de ejemplares vecinos si esto fuese necesario.

**(e)** Km 28,0 (salto escénico y lenga de 23 m). En este sitio la traza se aproxima a un grupo de puntos de interés. Además del salto de agua existen lengas de gran desarrollo y sobretodo, dos ñires singulares: uno de 22 m de altura y 67 cm de DAP (probablemente se trate de un híbrido) que lo convierte en el de mayor tamaño de esta ruta. Existe también otro de 17 m de altura que deberá apearse para el ensanche de la ruta.

**Momento de ejecución.** Durante la etapa de apertura de nuevos sitios que se aparten de la traza actual de la RP 41y durante el ensanche en aquellos sectores de la traza actual en que se requiere para satisfacer el ancho de obra.

**Responsable del monitoreo y supervisión.** Técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; técnico calificado en la materia en representación de la contratista.

### ***Acción: Desmonte***

Medida de mitigación propuesta. Intervención más ajustada posible al espacio final de la obra, obviando toda alteración de elementos naturales fuera de estos límites.

**Carácter de la medida.** Prevención y Control.

**Descripción.** Es importante tomar en cuenta similares consideraciones realizadas para la tarea anterior. Durante esta etapa se presenta el mayor riesgo de afectación del patrimonio arqueológico, paleontológico e histórico. Ello implica que deban extremarse los cuidados evitando cualquier laboreo fuera de la traza actual en el caso de detectarse material arqueológico o paleontológico se deberá detener la obra y comunicar a personal calificado para su evaluación. A continuación, se presentan una serie de recomendaciones acerca del adecuado tratamiento del registro arqueológico, paleontológico y/o histórico:

Se deberá contar con la presencia de profesionales calificados en la materia, en terreno durante las siguientes etapas:

Movimientos de tierra

Limpieza del terreno (remoción de suelo orgánico y vegetación)

Excavaciones, voladuras y desmontes de suelo

En el caso de que se llevaran a cabo otras obras de infraestructura fuera de las previstas se debe posibilitar el seguimiento de las obras de ampliación y su consecuente monitoreo por parte de profesionales calificados en la materia.

No recolectar el material hallado bajo ningún concepto y ninguna circunstancia.

Realizar una serie de charlas antes del inicio de las obras con el personal involucrado en las mismas, acerca de la importancia del recurso arqueológico, paleontológico e histórico como así también sobre qué acciones llevar a cabo ante el hallazgo fortuito de restos arqueológicos, paleontológicos o históricos.

Contar con una cartilla para los operarios de la obra donde figuren las medidas más significativas con relación al punto anterior.

Dar aviso ante el hallazgo fortuito de restos históricos, arqueológicos y/o fósiles a la Autoridad de Aplicación. Informar su ubicación por GPS.

Suspender el trabajo vial en los alrededores del hallazgo hasta la visita de profesionales calificados en la materia designados por la Autoridad de Aplicación. El tiempo de detención de los trabajos se evaluará en función del tipo de resto. Se estima entre 12 y 72 horas desde que el arqueólogo llega al lugar.

Esperar la decisión del profesional calificados en la materia, en cuanto al posible salvataje del bien hallado.

Implementar el dictamen del profesional calificados en la materia, con carácter vinculante, e incorporar un plan de actividades tendientes a su rescate y preservación; y la inclusión de su costo en el presupuesto general de la obra.

Para los casos donde la traza de la ruta pase por sitios en los que se encuentre material fósil se recomienda la detención de la obra hasta tanto se cuente con la opinión de un profesional calificado en la materia. Su decisión, de carácter vinculante puede incluso alcanzar la necesidad de un eventual replanteo de la traza. (para mayor detalle, consultar información presentada en el capítulo específico sobre Patrimonio Paleontológico).

En caso de resultar imposible este procedimiento para mitigar los daños (situación que deberá ser analizada y juzgada en primera instancia por los responsables de supervisión mencionados en el presente apartado), se recomienda fotografiar el sector en general y la disposición del material en particular antes de iniciar la obra. Luego se debe sustraer el material fósil que sea posible antes de la continuación de los trabajos y colocarlo en un sitio seguro fuera de la traza de la ruta, al cuidado de las autoridades correspondientes (personal del Museo Regional Provincial "Padre Manuel Jesús Molina"). También se debe ubicar con precisión el sitio del hallazgo (coordenadas geográficas de latitud y longitud) y rotular el material.

En el caso que las tareas de remoción y voladuras revelen nuevos sitios paleontológicos, en cualquiera de las unidades que se puedan presentar, se debe dar aviso inmediato a la autoridad correspondiente (personal del Museo Regional Provincial "Padre Manuel Jesús Molina").



Si además las obras de remoción deben continuar sobre dicha posición, se recomienda aplicar las mismas pautas que se detallan en el caso de yacimientos fósiles ya identificados

Lugares donde se recomienda máximas medidas de precaución:

Margen derecha del Río Eléctrico, en el puente de la RP41 escasos metros aguas arriba: Invertebrados marinos como ser belemnites y amonites, seguidos de bivalvos y gasterópodos. Grandes reptiles marinos y peces. fragmentos carbonizados de hojas y grandes troncos fósiles),

Laguna Cóndor a la vera de la mencionada ruta

Costado de la ruta (siempre sobre el sector occidental) desde la Laguna Cóndor hasta el Lago del Desierto Material disperso.

**Responsable del monitoreo y supervisión.** Técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; técnico calificado en la materia en representación de la contratista. Responsable de la Secretaría de Cultura de la Provincia de Santa Cruz

### ***Acción Voladuras.***

Como fuera indicado se utilizarán explosivos Anfo para la realización de voladuras controladas en los casos que es necesario la remisión de rocas duras. A los efectos de minimizar el impacto que estas producen, ya sea por la generación de vías complementarias para el acceso de los equipos de perforación al sitio de trabajo como por los efectos sonoros, vibraciones y puesta de material en suspensión, se ha eliminado la etapa de precorte. Así mismo, al eliminar esta acción se obtienen superficies más rugosas que facilitan la integración al paisaje de las caras expuestas.

Las tareas de voladura serán lo suficientemente controladas como para atenuar todo impacto posible (sonoro y material). En aquellos casos que como resultado de estas voladuras resultará afectada la cobertura vegetal circundante (aquella que no será finalmente extraída), es imprescindible juzgar (por parte del técnico responsable del monitoreo de la obra) la necesidad de realizar apeos dirigidos en casos de desequilibrio de árboles o la implementación de cualquier otra medida reparadora del medio, incluso el cuidadoso retiro de todo residuo rocoso generado.

Al igual que en el caso del “transporte de materiales” se concentrarán estas actividades, en especial de las voladuras, fuera de las épocas reproductivas a fin de atenuar el estrés sobre la fauna silvestre.

A los efectos de prever que no exista peligro para la fauna al momento de la ejecución de la deflagración del explosivo, se generaran movimientos exagerados de maquinarias y sonidos estridentes que alejen a la fauna del entorno donde se realizará la explosión, con una duración de aproximadamente 20 minutos. En los últimos cinco minutos se hará sonar la sirena en dos veces, una vez durante 3 minutos con una pausa de 1 minuto, luego sonará 2 minutos más y finalmente se producirá la explosión. En casos que sea posible se utilizará una cuadrilla de rastrillaje que estará encargada de ahuyentar la fauna de los sectores críticos inmediatamente antes de realizar la explosión.

Todos aquellos materiales generados durante la voladura y que no representen una utilidad puntual en la propia obra de pavimentación para la realización del paquete estructural o construcción de terraplenados, deben ser completamente removidos de la zona y eventualmente (según sus características), utilizados para la construcción de las escolleras de protección de las obras de artes mayores o de sectores del camino que lo ameriten, o bien serán retirados completamente de la cuenca del Río de las Vueltas.

Las pendientes finalmente logradas tras las voladuras deben poder garantizar su estabilidad estructural, hecho que, independientemente de asegurar la vida útil de la obra de pavimentación, representa una apropiada recuperación y conservación posterior del ambiente, así como garantiza la seguridad de los usuarios de la RP41. De acuerdo a lo tratado durante la PPP se decidió eliminar el precorte comúnmente realizado durante las voladuras, no sólo para evitar mayores alteraciones del entorno sino también para generar una superficie rugosa en los planos expuestos de mayor similitud a las superficies naturales del entorno.

Se publicarán en medios de comunicación locales, con una anticipación de 48 hs los cronogramas y tiempos de duración de las tareas de voladura y reapertura de la ruta.

**Momento de ejecución.** Durante la etapa de apertura de nuevos sitios que se aparten de la traza actual de la RP41 y durante el ensanche en aquellos sectores de la traza actual en que se requiere para satisfacer el ancho de obra.

**Responsable de Monitoreo y supervisión.** Técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; técnico calificado en la materia en representación de la contratista.

### ***Acción: Terraplenado y construcción del paquete estructural***

**Medida de mitigación propuesta.** Si bien se requiere más información detallada sobre los aspectos relacionados con la ubicación de canteras y sitio de acondicionamiento de los áridos (base y subbase), antes de realizar recomendaciones detalladas sobre la materia. Se anexa no obstante en la descripción, consideraciones generales.

**Carácter de la medida.** Prevención y Control.

**Descripción.** La ausencia de información específica relacionada con la posible ubicación de canteras y sitios de acondicionamiento de áridos (base y subbase) no permite una apropiada definición de recomendaciones en este punto.

Se utilizará la mayor cantidad posible del material obtenido durante las etapas de limpieza de terreno, desmonte y voladura para la preparación del paquete estructural. Incluso el reaprovechamiento de todo el material que actualmente forma parte del paquete estructural del trazado existente de la RP 41. En caso de no brindar utilidad, todo material residual (incluso el existente) debe ser extraído de la Cuenca del Río de las Vueltas. Bajo ningún concepto estos materiales podrán ser depositados en proximidad del trazado de la RP41. Eventualmente se podrá considerar (bajo el criterio de los técnicos responsables que se mencionan) la reutilización en áreas disturbadas durante la apertura del camino de penetración (ver acciones “limpieza del terreno” y “desmonte” para información complementaria sobre este punto).

**Momento de ejecución.** Durante la etapa de construcción de terraplenes y conformación del paquete estructural.

**Responsable de monitoreo y supervisión.** Técnico conformación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; técnico calificado en la materia en representación de empresa adjudicataria.

***Acción: Construcción y mantenimiento de caminos auxiliares***

**Medida de mitigación propuesta:** No se realizará la apertura de caminos auxiliares, salvo casos estrictamente necesarios, concentrando la totalidad del tráfico de equipos, transporte de materiales e incluso tráfico civil sobre la misma traza a pavimentar.

**Carácter de la medida.** Prevención.

**Descripción.** En los capítulos precedentes de la presente obra se presentan argumentos suficientes que permiten justificar que las intervenciones de apertura del dosel forestal, así como la remoción de coberturas vegetales en los estratos bajos e incluso las capas superiores del suelo (orgánico), se mantengan en los mínimos niveles compatibles con la conservación de flora, fauna, suelos y régimen hidrológico local. Para satisfacer este requerimiento, se contempla un ancho de intervención similar o inferior al estipulado. De esta forma, no se abrirán caminos secundarios, auxiliares, complementarios o de cualquier otra naturaleza, concentrando la totalidad del tráfico de equipos, transporte de materiales e incluso tráfico civil sobre la misma traza a pavimentar.

En consecuencia, la totalidad de tareas debe poder realizarse alternativamente sobre una mano (carril) del trazado a fin mantener una mano para el tráfico vehicular regional. La posibilidad de concentrar el grueso de las tareas de movimientos de materiales en épocas con una relativamente baja afluencia turística se recomienda. También así la posibilidad de concentración del grueso de la actividad de equipos en segmentos de la traza en determinados momentos del día, asegurando brechas de tiempo para el libre tránsito local.

**Momento de ejecución.** Durante la totalidad de la obra.

**Responsable de Monitoreo y supervisión.** Técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; o técnico calificado en la materia en representación de la empresa adjudicataria.

***Acción: Instalación y operación de cantera y planta de áridos***

**Medida de mitigación propuesta.** No se dispone de información relacionada como para analizar y concluir sobre este tema. Así mismo tal como lo establece la Ley Provincial 3048. La Administración General de Vialidad Provincial es la autoridad de aplicación a los efectos del tratamiento ambiental de aquellas canteras ubicadas dentro de los 300 m desde la trayectoria de las obras viales. Por tal motivo al momento de determinar la ubicación de las mismas deberá prever la ejecución de los estudios ambientales correspondientes.

**Carácter de la medida.** Prevención y Control.

**Descripción.** No debe plantearse la obtención de áridos del lecho de ninguno de los ríos presentes en la cuenca, tanto si estos se encuentran secos como con agua (lo que tan solo refleja las características estacionales del régimen hídrico y no

necesariamente una fase particular de la vida del río en términos geológicos, para todos los cauces presentes en la cuenca) hasta tanto no se disponga de un estudio específico que demuestre el nivel de impacto sobre las características del cauce resultante de la acción. Este punto es de fundamental importancia dado que actualmente no es posible predecir los efectos del rejuvenecimiento de los cauces aguas arriba y aguas abajo, resultantes del reacomodamiento posterior de las pendientes de compensación y equilibrio en el arrastre de materiales del río, situación que repercutiría sobre la totalidad de la cuenca.

Tan solo con la información técnica disponible, provista por AVGP, no es posible sustentar una opinión y/o recomendaciones en relación con la posible ubicación de canteras de extracción y procesamiento de áridos. Tales consideraciones solo podrán ser respondidas con un estudio de mayor magnitud que el presente y luego de establecidos la totalidad de parámetros definitivos de la obra.

No obstante lo expresado, la autoridad de aplicación en relación a los recursos hídricos de la provincia de Santa Cruz es el Consejo Agrario Provincial por lo cual se iniciarán tratativas con el organismo si fuera necesario.

**Momento de ejecución.** Previo al inicio de las obras.

**Responsable de Monitoreo y supervisión.** Técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; o técnico calificado en la materia en representación de la Empresa Adjudicataria.

### ***Acción: Alambrados y pasos de fauna***

**Medida de mitigación propuesta.** Establecimiento de pasos de fauna (corredores de fauna) a lo largo de los alambrados de acompañan en forma paralela al trazado de la RP41.

**Carácter de la medida.** Corrección.

#### **Descripción.**

Como fuera mencionado anteriormente se ha propuesto la construcción de pasos de fauna subviales, ya sea por modificación de los puentes para que consten de pasos secos o la incorporación de alcantarillado al efecto. Sobre este punto existe acuerdo entre los decisores de la obra. Sin embargo, no existe acuerdo sobre la utilización o no de alambrados y su uso y ubicación.

Es por ello que se agregan a continuación algunas consideraciones al respecto.

El uso de alambrados amigables para la fauna se puede basar en la utilización de alambre liso galvanizado de 6 hilos máximo calibre (París) 17/15 de alta resistencia. Si se pudiera reducir el número de hilos respecto a los alambrados convencionales se favorecería la circulación de algunas especies. En todos los casos deberán ser sin púas y con diferentes distancias de separación entre los hilos inferiores y el suelo, entre los hilos medios, o la completa ausencia de algunos de éstos.

La adecuación de alambrados existentes debería realizarse y en todo caso que no sea necesario, evitar los alambrados sobre los ríos. Los alambrados de 7 hilos pueden impedir o dificultar el paso de los grandes mamíferos (como el huemul) generando un efecto de barrera. Además de complicar su desplazamiento, potencia

la exposición de estos animales a otros peligros, tales como la caza furtiva y los atropellamientos porque permanecen largo tiempo sobre la ruta al no poder transponerla debido a los alambrados, o bien generarles situaciones de estrés (intentan saltar sin éxito), y/o aumento de la vulnerabilidad por depredación (puma, zorros colorados sobre crías de huemul, perros, etc.). Por lo tanto, se sugiere evitar la instalación de alambrados que posean 7 o más hilos, a menos que esto fuese completamente necesario.

Los alambrados no deberían presentar más de 0,80 m de altura, con 6 hilos lisos a lo largo de toda la ruta. En los 50 m contiguos a los pasos, y a ambos lados de los mismos, se debe eliminar el hilo inferior dejando una altura de despeje suficiente para que pueda pasar una cría. Esta recomendación cuando menos en aquellos lotes en los que no se constate la crianza de ganado vacuno.

En los casos de sectores con avistajes previos, se agregarán las denominadas "líneas auxiliares para reducción de velocidad" (cebrado transversal), de acuerdo a lo indicado en el Capítulo VI, Punto 28, designación H7, del Anexo L de la reglamentación de la Ley N.º 24.449 (de Tránsito) -antes y después del punto de emplazamiento de los pasos- para disminuir la velocidad vehicular evitando atropellamientos y otros disturbios. En estos sectores la velocidad máxima debe indicarse en 40 km/hora.

En la proximidad de puentes se debe instalar corredores naturales amparados bajo la protección del arco (30-50 m a cada lado) según el caso y la topografía. Esto se realiza efectuando una especie de embudo con los alambrados periviales, vinculados en ambos lados con las cabeceras de alcantarillas o estribos de puentes. Este tipo de diseño facilita el paso de los animales por debajo de la ruta, orillando la costa del curso de agua, de huemules y otras especies, reduciendo el efecto barrera que ella produce sobre la fauna autóctona.

**Momento de ejecución.** Durante la etapa de traslado de alambrados actuales replanteados e instalación de nuevos tendidos.

**Responsable de Monitoreo y supervisión.** Técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; técnico calificado en la materia en representación de la empresa adjudicataria.

### ***Acción: Instalación y operación de obradores***

**Medida de mitigación propuesta.** Estricto control en la gestión de los residuos domésticos procedentes la vida cotidiana de los operarios en el obrador y otros residuos resultantes de las actividades diarias de operación y mantenimiento de equipos viales.

**Carácter de la medida.** Prevención y Control.

**Descripción.** Los obradores, playas de operaciones y mantenimiento de maquinaria vial representan fuentes de contaminación y disturbio, como evidencian los rastros nunca recuperados de la apertura del camino de penetración hace ya casi una década, a lo largo de casi toda la ruta. Esto es particularmente importante en áreas próximas a cauces de ríos y arroyos y mallines, sitios de fácil contaminación y difícil restauración. Por lo que se considera sumamente importante consensuar entre la empresa contratista de la obra, la Administración General de Vialidad Provincial, Parques Nacionales y (de participación recomendada) los

responsables de supervisión pertenecientes a un organismo o institución ajena a las partes mencionadas, un estándar de procedimientos de gestión de los residuos.

Los obradores y campamentos serán diseñados, establecidos y manejados con un criterio compatible con la conservación del medio en el que se establezcan. El total de residuos sólidos y líquidos será tratado química y físicamente antes de su depositación local o simplemente extraído de la zona de trabajo hasta un depósito final próximo (en El Chaltén). Esta última es la opción seleccionada. Al igual que para la totalidad de desperdicios resultantes del mantenimiento y operación de maquinaria, herramientas y demás. Para este caso se ajustarán los procedimientos a las normativas expresadas en la Ley Provincial de Residuos Peligrosos 2.567 y Ley Nacional 24.051. En el caso de tercerizar el manejo de los mismos se acreditará antes del inicio de la obra los acuerdos y contratos pertinentes con empresas con habilitación provincial al efecto.

En cualquier caso, se extremarán las precauciones para evitar derrames de cualquier producto no natural o no biodeteriorable, especialmente en áreas próximas a cuerpos de agua. Esta recomendación es extensiva a cualquier punto dentro del valle del Río de las Vueltas o sus tributarios y para todo momento mientras dura la obra en cuestión.

**Momento de ejecución.** Durante la totalidad de la obra de pavimentación.

**Responsable de monitoreo y supervisión.** Técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; técnico calificado en la materia en representación de la empresa adjudicataria de la obra.

### ***Acción: Construcción de obras de arte y el drenaje superficial***

**Medida de mitigación propuesta.** Rehabilitación de los ambientes impactados por construcción de obras de arte en la RP41; implementación de técnicas apropiadas para la canalización de cauces a intervenir para el recambio de obras de arte existentes e instalación de nuevas; implementación de mecanismos de recuperación de cauces y zonas de ribera impactadas durante las nuevas obras. Desmantelamiento de la totalidad de las infraestructuras de sostenimiento de las obras de arte antiguas.

**Carácter de la medida.** Corrección, Control y Mitigación.

**Descripción.** En este caso particular de las obras a realizar, se estima que el desarrollo de las nuevas obras de arte representará una mejora significativa respecto al proyecto que dio origen al camino de penetración. En el camino originario fueron utilizados puentes provenientes del recambio realizado en la línea ferroviaria General Belgrano. Esto generó que los cruces de los cuerpos de agua sean adaptado y modificados para las dimensiones y características de los puentes disponible. Es así que la dinámica de los cuerpos de agua en el entorno de los puentes fue modificada respecto a sus parámetros originales.

Las nuevas obras de arte están calculadas y diseñadas a partir del estudio y análisis de los parámetros fluvio dinámicos reales de los distintos cursos de agua a atravesar, incluyendo los escenarios de máximas crecidas (máxima avenida en un promedio de 20 años). Por ello se estima que la dinámica en la cercanía de los puentes se restaurará a valores similares a los naturales. Por otra parte, todos los puentes y varias alcantarillas a instalar incorporaron en su diseño conceptos que les



permitan funcionar como pasos subviales para la fauna (pasos o veredas secas y húmedas).

A su vez se recompondrán la totalidad de ambientes impactados negativamente por fallas de diseño del camino de penetración en relación con la red natural de drenaje. Los casos más significativos de recuperación del régimen hidrológico superficial a mencionar son: (a) la recuperación de las áreas de lengal muerto tras la obra de derivación aguas arriba del puente sobre el río Milodón; (b) la remediación de antiguas áreas de mallín convertidas en lagunas con importantes sectores de vegetación muerta en consecuencia, como los sectores comprendidos entre las progresivas Km 10,2–11,0 y Km 27,4–28,2; y (c) la descompactación (escarificado), clausura y restauración de los segmentos de la ex Rita 23 que no conformarán parte del nuevo trazado, al norte del río Milodón (Km 27,4 a 28,2); (d) Laguna de los Pescados; entre otros casos de mallines y cursos de agua.

Las nuevas obras que requieran la canalización temporaria de cauces a fin de instalar alcantarillas o puentes se realizarán mediante procedimientos que aseguren el mínimo impacto posible en los ambientes naturales cercanos. Para ello se intentará realizar las labores durante las épocas de estiaje y fuera de las épocas de reproducción de la fauna en general la cual se concentra entre los meses de septiembre y diciembre.

Los ambientes serán recompuestos inmediatamente después de terminada la obra de arte en cuestión, de modo de impactar lo menos posible. Se sugiere para estos casos, una vinculación estratégica de AGVP con una empresa privada, institución u organismo público con antecedentes y experiencia reconocida en intervenciones ambientales, en quien pueda tercerizarse dichas tareas de restauración. En el caso de grandes cauces, esto es particularmente delicado dado que además de evitar (o minimizar los impactos en las áreas próximas a la obra de arte) se debe evitar la producción de sedimentos que alteren cuerpos o cursos, aguas debajo de la obra de arte.

Las zonas de humedales (mallines) poseen una dinámica hídrica particular, caracterizada, entre otras cuestiones, por flujos de agua no encauzados. De esta forma, el planteo de encauzamiento para su drenaje a partir de alcantarillas o paquetes localizados de áridos con geotextil, según se presentan en los diseños de EICAM no permiten asegurar un buen drenaje en áreas amplias. Un ejemplo de esto lo representan amplias zonas de mallín que han sido endicadas por el trazado actual del camino de penetración, matando importantes superficies de bosque en la última década (ej. Km 10,2–11,0 y Km 27,4–28,2). En estos casos se hace necesario implementar, cuando se atraviese un mallín, sectores largos de geotextil y gravas, del ancho total de la obra de terraplenado y con un largo variable, pero cuya distancia acumulada (si se trata de varios segmentos dentro de un mallín) represente cuando menos un 50% de la distancia del mallín atravesado. De esta forma se pretende garantizar la continuidad del flujo subsuperficial.

Son válidas para el momento de construcción de las obras de arte, todas las recomendaciones realizadas en relación con los vertidos de residuos y efluentes (ver apartado efluentes).

**Momento de ejecución.** Durante la etapa de limpieza de terreno, desmonte, armado del paquete estructural y terraplenados, hasta la instalación definitiva de obras de arte.

**Responsable de monitoreo y supervisión.** Técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; técnico calificado en la materia en representación de la empresa adjudicataria.

***Acción: Obtención del agua para obra***

**Medida de mitigación propuesta.** Apropriada selección de puntos de obtención de agua para los riegos de la ruta; implementación de obras de captación adecuadas y de fácil desmontaje una vez finalizada su función.

**Carácter de la medida.** Prevención y Control.

**Descripción.** Se recomienda la selección de puntos de captación de agua para riego en sitios que (a) como producto de la frecuencia de uso que tenga el ambiente seleccionado se produzca el mínimo impacto; (b) estos espacios se encuentren fuera de la vista de los usuarios del trazado de la RP41 (c) las instalaciones para la captación resulten de simple desmontaje una vez finalizada la utilidad, pudiendo retirarse absolutamente todas las partes y sin dejar elementos en el lugar; (d) se logre la completa restauración del ambiente impactado.

**Momento de ejecución.** Durante la etapa de conformación del paquete estructural, terraplenes y banquetas.

**Responsable de monitoreo y supervisión.** Técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; técnico calificado en la materia en representación de la empresa adjudicataria. Personal del Consejo Agrario Provincial.

***Acción: Extensión Capa de rodamiento***

**Medida de mitigación propuesta.** Estricto control en la depositación final de los residuos de las operaciones con asfalto.

**Carácter de la medida.** Control.

**Descripción.** Se evitará la depositación, a lo largo del trazado de la ruta, banquetas, cunetas, y en general en cualquier ambiente dentro del Valle del Río de las Vueltas, de residuos provenientes de la aplicación del asfalto. Durante el proceso se recomienda extremar las precauciones de levantar debidamente, todo resto de material sobrante, que haya sido temporalmente depositado en banquetas. Bajo ningún concepto, dicho material debe quedar en el lugar una vez finalizada la obra. Momento de ejecución. Durante la etapa asfaltado, desde las primeras aplicaciones del riego de liga y hasta la finalización de la capa de rodamiento.

**Responsable de monitoreo y supervisión.** Técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; técnico calificado en la materia en representación de la empresa adjudicataria.

***Acción: Transporte de materiales***

**Medida de mitigación propuesta.** Control de la actividad de vehículos de transporte.

**Carácter de la medida.** Control.

**Descripción.** Se establecerán velocidades máximas admisibles en las operaciones de transporte de materiales o personas como parte de la obra, compatibles con las

exigencias de la ruta finalizada, a fin de minimizar el impacto sobre la fauna silvestre. Igualmente se recomienda concentrar el grueso de las tareas de transporte fuera de la época reproductiva de las especies y minimizando el impacto auditivo, producido por maquinarias, vehículos y personas. Durante la temporada turística en las horas de mayor circulación de autos particulares los camiones que transporten materiales sueltos serán cubiertos con una lona tal lo establecido en la reglamentación para el transporte de materiales de cantera. Esta misma exigencia se mantendrá cuando se deba atravesar el casco urbano.

Se recomienda restringir el tránsito de grandes equipos de transporte hacia el norte del río Eléctrico, cuando para su apropiada maniobra se haga necesario la apertura de caminos auxiliares o playones para su maniobra de retome de la ruta, en sus viajes de ida y regreso a la obra. Esta medida se relaciona con recomendaciones previas de concentrar el grueso del impacto sobre el trazado mismo, manteniendo la cobertura vecina de suelos y vegetación lo menos disturbada posible.

**Momento de ejecución.** Durante toda la duración de la obra.

**Responsable de monitoreo y supervisión.** Personal técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial.

### ***Acción: Vertido de efluentes***

**Medida de mitigación propuesta.** Limpieza periódica de las cámaras sépticas sintética portátiles instaladas, para evitar derrames por excedentes al igual que los residuos de baños químicos.

**Carácter de la medida.** Prevención, Control y Mitigación.

**Descripción.** Se establecerá un contrato con un tercero para la extracción periódica de los lodos cloacales para su disposición donde las autoridades municipales lo dispongan.

**Momento de ejecución.** Durante toda la obra.

**Responsable de monitoreo y supervisión.** Técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; técnico calificado en la materia en representación de la empresa adjudicataria.

### ***Acción: Demarcación horizontal y vertical***

Medida de mitigación propuesta. Correcta manipulación de residuos y desechos provenientes de la demarcación vial de la ruta. Instalar cartelería específica (no vial) relacionada con sitios de avistajes de fauna silvestre.

**Carácter de la medida.** Prevención y Control.

**Descripción.** Se dará a todo residuo o desperdicio generado por esta tarea, igual tratamiento que el provisto para desechos de los procesos de fabricación de asfalto.

La implementación de cartelería que notifique a los usuarios de la RP41 acerca de puntos de avistaje de fauna silvestre colabora con la educación ambiental de la población visitante y local a la vez que colabora en la conservación de la vida salvaje. La cartelería debe también colaborar (además del diseño de ruta específicamente orientado a tal fin) en un tránsito a velocidades moderadamente reducidas, en especial en sitios donde se ubiquen corredores de fauna silvestre .

**Momento de ejecución.** Durante la etapa final de obra.

**Responsable de monitoreo y supervisión.** Técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; técnico calificado en la materia en representación de la empresa adjudicataria.

***Acción: Construcción de miradores turísticos, accesos y estacionamientos***

**Medida de mitigación propuesta.** Valen similares apreciaciones que las realizadas para las tareas de “limpieza de terreno” y “desmante”, dado que el establecimiento de miradores son una consecuencia de este tipo de trabajos.

**Carácter de la medida.** Prevención, Mitigación.

**Descripción.** Similares consideraciones realizadas para las tareas de “limpieza de terreno” y “desmante”.

**Momento de ejecución.** Durante la etapa de limpieza de terreno, desmante, armado del paquete estructural y terraplenados.

**Responsable de monitoreo y supervisión.** Técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; técnico calificado en la materia en representación de la empresa adjudicataria.

***Acción recomposición de sectores de la traza de la exruta 23 que sean abandonados.***

Medida de mitigación propuesta. Reutilización del material forestal y de vegetación extraída de la apertura de nuevos tramos de la ruta.

**Carácter de la medida.** Rehabilitación

**Momento de ejecución.** Durante la etapa de limpieza de terreno, desmante

Descripción: Se aprovecharán los restos resultante de la extracción de bosques y sotobosque de los sitios de apertura de los tramos que se desvían de la traza actual, compuesto por ramas, raíces, cortezas, y otros residuos forestales. Estos se distribuirán sobre el suelo en sectores a restaurar, previa escarificación con motoniveladora. De este modo se acelerará la rehabilitación de esos sectores ya que estos materiales aportarán: sombra, protección contra el ganado, materia orgánica, semillas, y nutrientes. Un cálculo estimativo para lograr una buena cobertura de ramas de manera de no sombrear demasiado el suelo resulta en que se debería contar con 100 toneladas de material verde recién cortado por hectárea de superficie a restaurar. El material debería ser cortado preferentemente durante el mes de enero y dispuesto sobre la superficie inmediatamente con el objeto de que las semillas terminen de madurar y caigan sobre la superficie ya preparada, al igual que las hojas que aportan nitrógeno. Las raíces arrancadas por topadora, se las debe disponer sobre estas superficies ya que aportan fósforo, un nutriente primordial.

**Responsable de monitoreo y supervisión. Técnico:** con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; técnico calificado en la materia en representación de la empresa adjudicataria.

### ***Acción Manejo del Material Paleontológico***

**Medida de mitigación propuesta.** Revisión previa de los sitios en los que se realizarán la voladuras y revisión del material fragmentado para la constatación de la presencia de fósiles de alto valor paleontológico.

**Carácter de la medida.** Prevención y Control. Compensación.

**Descripción.** Identificar para su resguardo individuos fósiles que pudieran representar interés científico o museológico.

**Momento de ejecución.** Previo y durante las voladuras.

**Responsable de monitoreo y supervisión.** Personal técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial o de la empresa adjudicataria. Personal de la Secretaría de Cultura de la Provincia de Santa Cruz.

### ***Acción Manejo del Patrimonio histórico.***

**Medida de Mitigación:** Reinstalación de algunos de los puentes del ferrocarril General Belgrano en la localidad de El Chaltén, o donde se acuerde con las autoridades de las distintas jurisdicciones, resaltando su valor histórico. Reparación y mejoramiento de los sitios recordatorios históricos (v.g. Plaza de la Soberanía)

**Carácter de la medida.** Restauración. Compensación.

**Descripción.** Identificar para su resguardo alguno de los puentes en mejor estado o que representen mejor las características típicas del estilo constructivo de época para su reinstalación en un sitio que resalte su valor histórico. Rediseño y mejoramiento de sitios históricos a lo largo de la ruta.

**Momento de ejecución.** Posterior a su extracción o modificación.

**Responsable de monitoreo y supervisión.** Personal técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial y o Personal de la Secretaría de Cultura de la Provincia de Santa Cruz.

### ***Acción: Incremento del tráfico vehicular***

**Medida de mitigación propuesta.** Implementar medidas para el control de la velocidad de tráfico, en especial en segmentos de la RP41 próximos a corredores de fauna.

**Carácter de la medida.** Prevención y Control.

**Descripción.** Similares consideraciones realizadas para la tarea anterior (demarcación horizontal y vertical).

**Momento de ejecución.** Durante la etapa final de obra.

### ***Acción: Incremento de la mano de obra***

**Medida de mitigación propuesta.** Se realiza la selección de trabajadores de la localidad de EL Chaltén. El alojamiento del personal se realizará en establecimientos de la localidad, así como la adquisición de la mayor cantidad de insumos se realizarán en comercios de la localidad

**Carácter de la medida.** Compensación

**Momento de ejecución.** Durante la ejecución de la obra.

**Responsable de su supervisión.** Personal de AGVP y de la empresa adjudicataria.

### ***ALGUNAS CONSIDERACIONES PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN DE LA RP41***

#### ***Acción: Maquinaria de mantenimiento***

**Medida de mitigación propuesta.** No se observan restricciones particulares según lo detallado en los Capítulos precedentes, apartado “maquinarias de mantenimiento”.

**Carácter de la medida.** Control.

**Descripción.** ---.

**Momento de ejecución.** Durante la vida útil de la obra.

**Responsable de su supervisión.** Personal técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial.

#### ***Acción Tareas de conservación de la ruta***

**Medida de mitigación propuesta.** No se observan restricciones particulares según lo detallado en los capítulos precedentes, apartado “tareas de conservación”. Se recomienda no obstante la confección de un procedimiento y cronograma de mantenimiento de la ruta a fin de que sirva como documento de gestión.

**Carácter de la medida.** Control.

**Descripción.** Se deja en claro que como parte de estas tareas de mantenimiento no deberán intervenirse bajo ningún concepto, superficies comprendidas fuera de la obra de pavimentación. Se desaconseja completamente la utilización de controles químicos para prevenir la formación de hielo sobre la calzada, como sales y anticongelantes. Se aconseja el equipamiento de las unidades viales responsables del mantenimiento posterior del camino, con barredoras de nieve de uso frecuente en la época invernal. Se debe asegurar el mantenimiento de alcantarillas y de la sedimentación en cualquier obra de arte a fin de evitar trastornos en la hidrología local y los recursos como suelo y vegetación.

**Momento de ejecución.** Durante la vida útil de la obra.

**Responsable de su supervisión.** Personal técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial.

#### ***Acción: Creación de escombreras***

**Medida de mitigación propuesta.** No se generarán escombreras en tanto los materiales provenientes de las voladuras serán reutilizados en la obra.

**Carácter de la medida.** Control.

**Descripción.** Ver argumentación, descripción y recomendaciones en los apartados “limpieza del terreno” y “desmonte”, del presente estudio.

**Momento de ejecución.** Durante la etapa de apertura de nuevos sitios que se aparten de la traza actual de la RP41 y durante el ensanche en aquellos sectores de la traza actual en que se requiere para satisfacer el ancho de obra.

**Responsable de su supervisión.** Técnico recomendado en el apartado (8.1) de consideraciones generales; personal técnico con formación en temas ambientales de la Administración General de Vialidad Provincial; técnico calificado en la materia en representación de la Administración de Parques Nacionales.



### ***Acción: Aumento de la accesibilidad***

**Medida de mitigación propuesta.** Planificación del ordenamiento del territorio, establecimiento de marcos regulatorios apropiados, implementación de planes y controles adecuados bajo responsabilidad de las diferentes autoridades de aplicación en los diferentes recursos afectados.

**Carácter de la medida.** Prevención y Control.

**Descripción.** Las tareas requeridas para mitigar el impacto de estas acciones exceden las responsabilidades involucradas en una obra de pavimentación y de tal forma se hacen mención en el presente estudio a modo informativo, dado que, como consecuencia de la existencia misma de una ruta pavimentada, tales medidas serán una necesidad en el corto plazo.

La pavimentación de la RP41 desde El Chaltén hasta el Lago del Desierto mejorará las condiciones de accesibilidad a los atractivos que puedan desarrollarse a lo largo del camino y al lago. En tal sentido, los aspectos socio económicos a escala regional resultarán impactados. La correcta aplicación de la totalidad de observaciones de mitigación realizadas en el presente estudio colabora significativamente en que estos impactos resulten positivos.

En relación con los momentos del año en que debería realizarse la obra, buscar que la misma se realice, al menos los trabajos de mayor magnitud, entre los meses de abril y noviembre, previéndose en temporada, la organización en turnos de trabajo de modo de no interrumpir el tránsito de vehículos y fundamentalmente no hacer coincidir la demanda de alojamiento para el personal con picos de afluencia de turismo.

El aumento en la accesibilidad de un público mayor y a una mayor superficie de la cuenca predispone a la región a una serie de situaciones que exigen una cuidadosa formulación de planes de manejo, de control, de intervención ante situaciones de emergencia y contingencias de todo tipo, especialmente en relación con el manejo y conservación de la flora y fauna, prevención de incendios, planes de emergencia en caso de siniestros y demás relacionados.

**Momento de ejecución.** En forma permanente a partir de la toma de decisión de construcción de un trazado pavimentado sobre la RP41

**Responsable de su supervisión.** Autoridades de aplicación en los diferentes temas relacionados con la gestión del territorio en la región; universidades, instituciones, organizaciones y organismos estatales comprometidos con el desarrollo sustentable, el crecimiento económico regional y la conservación del medio natural y antrópico.

### ***Acción: Etapa operativa de miradores turísticos***

**Medida de mitigación propuesta.** Son válidas la totalidad de observaciones realizadas para el mantenimiento de la obra vial. Recolección diaria de residuos, desarrollo de cartelera explicativa del entorno natural

**Carácter de la medida.** Control. Mitigación.

**Momento de ejecución.** Durante la vida operativa de la ruta.

**Responsable de su supervisión.** Administración General de Vialidad Provincial.

### ***Acción: Acciones ligadas a la demografía***

**Medida de mitigación propuesta.** (Similares consideraciones detalladas en el punto anterior) Planificación y ordenamiento del territorio, establecimiento de marcos regulatorios apropiados, implementación de planes y controles adecuados bajo responsabilidad de las diferentes autoridades de aplicación en los diferentes recursos afectados.

**Carácter de la medida.** Preventivo y Control.

**Descripción.** Las tareas requeridas para mitigar el impacto de estas acciones exceden las responsabilidades involucradas en una obra de pavimentación y de tal forma se hacen mención en el presente estudio modo informativo, dado que, como consecuencia de la existencia misma de una ruta pavimentada, tales medidas serán una necesidad en el corto plazo.

El estudio de la capacidad de carga poblacional y de usos para el conjunto del Valle del Río de las Vueltas es una recomendación relacionada tanto con el estado actual del valle como durante la obra y después de ésta, que se asienta en particular en un objetivo mayor de establecer mayores regulaciones e incluso la realización de un plan de ordenamiento del territorio. En particular y teniendo en cuenta la escala mayor, regional o incluso binacional en la Patagonia, es necesario asegurar que el valle no será lugar de paso de corredores y rutas de cargas internacionales, fundamentalmente atendiendo a preservar el recurso turístico del que vive la región, que genera conflictos con otros usos como el citado de corredor de transporte de cargas.

Dada la tendencia exponencial al crecimiento poblacional y comercial de la zona se sugiere también la creación y el fortalecimiento de instrumentos de regulación y control local, tanto en torno a la actual intendencia como en la forma de un posible Comité de Cuenca o de Comarca que incorpore tanto la localidad actual como las futuras urbanizaciones y el conjunto del área del Valle del Río de las Vueltas.

**Momento de ejecución.** En forma permanente a partir de la toma de decisión de construcción de un trazado pavimentado sobre la RP41

**Responsable de su supervisión.** Autoridades de aplicación en los diferentes temas relacionados con la gestión del territorio en la región; universidades, instituciones, organizaciones y organismos estatales comprometidos con el desarrollo sustentable, el crecimiento económico regional y la conservación del medio natural y antrópico.

### ***Acción: Nuevas zonas rural-urbanas***

**Medida de mitigación propuesta.** (Similares consideraciones detalladas en el punto anterior) Planificación del ordenamiento del territorio, establecimiento de marcos regulatorios apropiados, implementación de planes y controles adecuados bajo responsabilidad de las diferentes autoridades de aplicación en los diferentes recursos afectados.

**Carácter de la medida.** Preventivo y Control.

**Descripción.** Las tareas requeridas para mitigar el impacto de estas acciones exceden las responsabilidades involucradas en una obra de pavimentación y de tal

forma se hacen mención en el presente estudio a modo informativo, dado que, como consecuencia de la existencia misma de una ruta pavimentada, tales medidas serán una necesidad en el corto plazo.

La expansión de una red de comunicación tanto como su mejora en calidad colabora, entre otros fenómenos, en el desarrollo de una región. Actualmente se plantean una serie de proyectos regionales (en diferente grado de avance) para la creación de nuevos asentamientos poblacionales dentro del valle, algunos de iniciativa privada y otros de iniciativa pública. Así mismo, la RP41 al ser parte de un importante corredor turístico binacional impulsará fuertemente el crecimiento no sólo poblacional sino de infraestructuras de servicios.

En este contexto, resulta importante recomendar la compatibilización de ésta y otras tantas alternativas viales posibles, actuales o futuras, en el contexto de una planificación consensuada y armónica, que tienda al desarrollo equilibrado de la región.

**Momento de ejecución.** En forma permanente a partir de la toma de decisión de construcción de un trazado pavimentado sobre la RP41.

**Responsable de su supervisión.** Autoridades de aplicación en los diferentes temas relacionados con la gestión del territorio en la región; universidades, instituciones, organizaciones y organismos estatales comprometidos con el desarrollo sustentable, el crecimiento económico regional y la conservación del medio natural y antrópico.

### ***Acción Gestión del medio natural próximo a la ruta***

**Medida de mitigación propuesta.** Planificación del ordenamiento del territorio, establecimiento de marcos regulatorios apropiados, implementación de planes y controles adecuados de los diferentes recursos naturales renovables bajo responsabilidad de las diferentes autoridades de aplicación en los diferentes recursos afectados.

**Carácter de la medida.** Prevención y Control.

**Descripción.** Las tareas requeridas para mitigar el impacto de estas acciones exceden las responsabilidades involucradas en una obra de pavimentación y de tal forma se hacen mención en el presente estudio a modo informativo, dado que como consecuencia de la existencia misma de una ruta pavimentada, tales medidas serán una necesidad en el corto plazo.

Se recomienda que la autoridad de gestión y responsable del mantenimiento de la RP 41 sea un fuerte promotor del desarrollo e implementación de planes de manejo y de conservación de las unidades hidrográficas involucradas a lo largo de la traza vial dado que, al igual que en el caso de las represas (aunque a una menor escala de impacto), la estabilidad y vida útil de las obras de drenaje y del propio camino, así como de las tierras bajas de las cuencas depende del uso e intervenciones que se planteen en sus cabeceras. La formulación de reglamentos de accesibilidad y uso de la tierra, la definición de técnicas de intervención para el aprovechamiento, manejo y conservación de los recursos naturales de las diferentes cuencas, así como la fiscalización de su cumplimiento son elementos fundamentales para el mantenimiento de un equilibrio hidrológico lo más próximo al

natural posible posterior a la apertura de caminos y a la colonización inmobiliaria y turística que éste favorece.

La autoridad responsable de la gestión y mantenimiento de la RP41 debe implementar un plan de monitoreo del camino y de sus efectos sobre el medio circundante, asegurando la ejecución de prácticas que, además de garantizar el mantenimiento vial, permitan asegurar directa e indirectamente el mantenimiento en un nivel mínimo sus impactos sobre el medioambiente.

La lenta dinámica natural de la vegetación autóctona, en especial la arbórea, no permite asegurar una satisfactoria recuperación de los ambientes disturbados de no implementarse programas de manejo y conservación de largo plazo con los monitoreos permanentes y apropiados. En este caso se recomienda la intervención de otras para asegurar independencia de los Organismos estatales encargados de la gestión y mantenimiento del camino.

Las especies exóticas al valle del río de las Vueltas presentan una dinámica propicia a la instalación en ambientes disturbados como las banquinas y otras áreas de suelo removido o alterado. La construcción de una ruta motiva la dispersión y fácil colonización de ambientes por estas especies. Una forma efectiva, aunque costosa es la implementación de planes de revegetación de banquinas y laderas disturbadas durante la construcción de la ruta con especies nativas que ocupen rápidamente el nicho, excluyendo a las exóticas. En este caso, sería óptimo poder trasplantar ejemplares jóvenes de ñire. En este caso se recomienda la no consideración de tratamientos químicos de control. Estas tareas no solo permiten la recomposición progresiva de la estética del paisaje impactado sino también colaborar en la estabilidad de las obras.

En los lugares de ubicación de pasos de fauna se debe mantener raleado el sotobosque, generando así una apertura por lo bajo. Esto debe hacerse 25 m antes y después de los pasos, en la franja comprendida entre el borde de la ruta y el alambrado lateral. De este modo se evitarán atropellamientos ante irrupciones repentinas de animales que pudieran estar -por ejemplo- forrajeando en dicho sector. En el resto de la ruta que constituye hábitat marginal para el huemul debe conservarse, en todo lo posible, la totalidad de la vegetación desde el borde de la ruta hasta los alambrados ubicados en los deslindes.

El ancho del sotobosque debe ser el mínimo que permita visibilidad principalmente en sectores de curvas, acorde a la velocidad máxima fijada. Esto resulta, además, de enorme importancia para conservar el paisaje circundante y contribuir a enmascarar contaminaciones visuales como escenarios desagradables o sin armonía con el entorno natural (ej. viviendas y galpones).

**Momento de ejecución.** En forma permanente a partir de la toma de decisión de construcción de un trazado pavimentado sobre la RP41 Responsable de su supervisión. Autoridades de aplicación en los diferentes temas relacionados con la gestión del territorio en la región; universidades, instituciones, organizaciones y organismos estatales comprometidos con el desarrollo sustentable, el crecimiento económico regional y la conservación del medio natural y antrópico.

***Acción: Sobreexplotación de recursos***

**Medida de mitigación propuesta.** (Similares consideraciones detalladas en el punto anterior) Planificación del ordenamiento del territorio, establecimiento de marcos regulatorios apropiados, implementación de planes y controles adecuados bajo responsabilidad de las diferentes autoridades de aplicación en los diferentes recursos afectados.

**Carácter de la medida.** Preventivo y Control.

**Descripción.** Las tareas requeridas para mitigar el impacto de estas acciones exceden las responsabilidades involucradas en una obra de pavimentación y de tal forma se hacen mención en el presente estudio a modo informativo, dado que, como consecuencia de la existencia misma de una ruta pavimentada, tales medidas serán una necesidad en el corto plazo.

Similares observaciones a las planteadas en el apartado anterior.

**Momento de ejecución.** En forma permanente a partir de la toma de decisión de construcción de un trazado pavimentado sobre la R41.

**Responsable de su supervisión.** Autoridades de aplicación en los diferentes temas relacionados con la gestión del territorio en la región; universidades, instituciones, organizaciones y organismos estatales comprometidos con el desarrollo sustentable, el crecimiento económico regional y la conservación del medio natural y antrópico.

## 12. PLAN DE ACCIÓN FRENTE A CONTINGENCIAS

Las contingencias principales que este tipo de obras pueden ocasionar se estiman que estarían relacionadas a eventuales accidentes que involucren maquinarias, vehículos y pongan en riesgo las vidas humanas ya sea de operarios y empleados de la empresa o por interacción con ocasionales transeúntes, ciclistas o automovilistas.

La empresa establecerá un mapa de comunicaciones siguiendo las vías jerárquicas establecidas por la misma. Este tendrá claramente establecida la cadena de comunicaciones y sus responsables en casos de ocurrencia de los incidentes que se menciona a continuación.

Esta información estará y visible en distintas partes de el o los obradores, equipos y maquinarias. En ella constará el Orden de llamado con los nombres de los responsables claramente visibles (letra tamaño superior a 20 y con los números de teléfonos y/o frecuencias radiales si se tratara de equipos de radio).

Así mismo se contará con cronogramas y vías de comunicación y equipos de radio frecuencia para la comunicación de operarios durante los cortes de rutas por voladuras u otras operaciones que impliquen cortes momentáneos u operaciones de riesgo sobre la calzada.

El presente Plan contempla las siguientes contingencias con probabilidad de ocurrencia.

### ***Accidentes dentro de la traza de la obra que involucren vidas humanas***

Personal afectado a la obra o usuarios de la ruta, considerando el uso turístico de la misma, sobre todo durante los meses estivales. Informar de inmediato a:

- a) Policía de El Chaltén
- b) Gendarmería Nacional;
- c) En caso de jurisdicción de Parques Nacionales, informar a Subintendencia El Chaltén;
- d) Puesto Sanitario

### ***Accidentes durante la ejecución de las diferentes tareas comunes***

Accidentes que eventualmente pudieran ocurrir durante la ejecución de las diferentes tareas comunes, como las de alto riesgo (manipulación traslado y detonación de explosivos) sobre la traza de la RP41 que: (a) que involucre vidas humanas; (b) que se vuelque el contenido de la carga de los camiones sobre el camino; (c) que involucre maquinarias pesadas.

Informar de inmediato a:

- a) Policía de El Chaltén
- b) Gendarmería Nacional;



- c) En caso de jurisdicción de Parques Nacionales, informar a Sub Intendencia El Chaltén;
- d) Puesto Sanitario
- e) Administración de Vialidad Provincial Delegación El Chaltén.
- f) Prefectura Naval Argentina.
- g) Secretaria de Estado de Ambiente.

### ***Derrames accidentales de hidrocarburos u otras sustancias***

Derrames incidentales de hidrocarburos u otras sustancias o efluentes no tratados, provenientes de las diferentes instalaciones (planta de asfalto, planta de áridos, obrajeros, campamentos, talleres u otras instalaciones).

- a) Policía de El Chaltén
- b) Gendarmería Nacional;
- c) Consejo Agrario Provincial
- d) En caso de jurisdicción de Parques Nacionales, informar a Sub Intendencia El Chaltén.
- e) Secretaria de Estado de Ambiente
- f) Prefectura Naval Argentina

### ***Incendios forestales***

Informar con urgencia a:

- a) Consejo Agrario Provincial
- b) en caso de jurisdicción de Parques Nacionales, informar a Sub Intendencia El Chaltén;
- b) Policía de El Chaltén
- c) Gendarmería Nacional.
- d) Prefectura Naval Argentina
- e) Secretaria de Estado de Ambiente.

De las posibles contingencias mencionadas, excepto en el caso de un derrame, los potenciales impactos nocivos estarían dados fundamentalmente sobre los recursos humanos.

Sería conveniente que la empresa responsable de la ejecución de obra confeccione un plan de acción ante contingencias, que predetermine las funciones a realizar por cada uno de los integrantes de su personal en caso de accidentes.

Ante tales incidentes se recomienda:

- a) Conformer, adecuar y asignar los recursos humanos y técnicos para actuar rápida y eficazmente en casos de incidentes;
- b) Establecer vías de comunicación fluidas a fin de comunicar la contingencia y las acciones practicadas a las autoridades de la

empresa, como así también con los centros asistenciales más próximos;

- c) Mantener en capacidad operativa los recursos humanos y equipamiento destinados a combatir las contingencias (Ejemplo: personal capacitado para brindar primeros auxilios, personal y maquinarias adecuadas para recuperar el material disperso sobre la capa asfáltica en caso de accidente);
- d) Planificar con anticipación la metodología operativa a fin de agilizar el auxilio a las personas accidentadas;
- e) En caso de derrame de los hidrocarburos, se recomienda recoger el suelo afectado y depositarlo en recipientes adecuados (consultar ley de Residuos Peligrosos) para su correspondiente traslado por medio de transportistas habilitados. Posteriormente, iniciar las tareas de reconstitución del área afectada.

### 13.CONCLUSIONES DEL INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL

Siempre la mejora de una red caminos, determina no solo la mejor prestación del servicio de comunicación entre destinos, sino que también representa una apertura a la diversificación de usos regionales del territorio, lo cual puede redundar en un crecimiento y/o desarrollo de las poblaciones locales.

El desarrollo de una Ruta Escénica potencia los efectos beneficiosos no sólo de acceso a los lugares de alto valor cultural, histórico o natural, sino también que la planificación, uso de las mejores prácticas, tecnologías y conocimientos deberían reducir al mínimo los impactos negativos que las obras viales causan en un entorno.

La expansión de la redes viales tradicionalmente han representado uno de los mayores impactos humanos negativos en el medio natural ya que, entre otras cuestiones, facilita la dispersión de especies adventicias de flora y fauna alterando el ecosistema preexistente, facilita el aumento de visitantes a más superficies de una región complejizando su control y manejo, representa interrupciones en corredores naturales de flora y fauna, representa un factor de riesgo de mortalidad en fauna silvestre, representa interrupciones y alteraciones en la dinámica superficial y subsuperficial del agua, representa molestias y estrés en flora y fauna derivada de la polución de vehículos y contaminación sonora, ocasiona inestabilidad para los árboles remanentes ante el viento, permite la subdivisión de la tierra, la multiplicación y cambio de uso, la alteración de coberturas de suelo originales e impermeabilización de sustratos. Al igual que toda obra humana de gran magnitud también representa impactos sobre otros elementos del entorno, como aquellos pertenecientes al patrimonio cultural, histórico, arqueológico y paleontológico.

Es así que, independientemente de la dimensión de la obra vial, el impacto de su construcción y existencia misma pueden representar, cuando no se aplican las técnicas y recaudos apropiados, alteraciones sobre una gran proporción del paisaje, repercutiendo directamente en éste, y posteriormente en todas aquellas actividades que se centran en el ambiente natural, como las sociales y económicas. Es por la combinación de todos los motivos expuestos que se hace necesario el planteo de un apropiado balance entre las necesidades de crecimiento regional públicas y privadas, con los límites de uso del medio natural, a fin de maximizar los beneficios de su aprovechamiento atenuando al máximo los impactos negativos, asegurando tanto la perdurabilidad, equilibrio y conservación de los elementos naturales como el rendimiento sostenido de las actividades socioeconómicas que sobre éstos se apoyan.

Del análisis del medio natural y del desarrollo antrópico en la región del río de las Vueltas se desprende que el historial de uso y ocupación de la región, más intensivamente en décadas recientes, ha dejado una importante huella actual de impactos. Algunos estudios recientes analizan la falta de planificación integral en la apropiación y uso de los diferentes recursos naturales renovables y no renovables de la región como uno de los atributos más notables, hecho que no resulta del todo evidente aún para los visitantes y residentes en la región, incluso para los administradores públicos. El descontrolado desarrollo actual de la región permite suponer la futura expansión de estos impactos negativos hacia otras áreas próximas de no revertirse en el corto-mediano plazo, mediante la implementación de planes y técnicas compatibles con un desarrollo armónico y sostenible. La situación representa un importante riesgo para la perdurabilidad de algunos de los recursos naturales e incluso para las propias actividades económicas actuales como el turismo, que de éstos dependen.

La prolongación de la ex Ruta Provincial 23, a partir del camino de penetración entre El Chaltén y la laguna del Desierto hace casi tres décadas, cumplió fundamentalmente con objetivos geopolíticos en momentos en que se encontraba aún sin definición el conflicto limítrofe con la República de Chile. No contó oportunamente con estudios ni planificación suficiente como para prevenir y/o mitigar, cuando menos parcialmente, los impactos negativos ocasionados durante su construcción y utilización, por lo que en la actualidad son observables una serie de efectos negativos para el ambiente inmediato.

Es así que el replanteo y pavimentación de la ruta, hoy Ruta Provincial 41 declarada por Ley ***Ruta Escénica De la Soberanía en la Senda del Huemul***, si es construida con las prevenciones que se propone debería implicar una fuerte mejora en términos ambientales.

La declaración del Huemul como Monumento Natural protegido y el conocimiento acumulado de su comportamiento, a través del desarrollo de numerosos estudios científicos, ha permitido definir nuevas estrategias y obras singulares para su preservación a lo largo de la traza de la ruta. Es así como surge la creación de numerosos pasos de fauna subviales para otorgarle la mayor permeabilidad posible para evitar el efecto barrera típico de estas construcciones.

El remplazo de alcantarillados y puentes mayores por construcciones modernas y dimensionadas con los parámetros hidráulicos reales permitirán corregir los efectos perniciosos generados sobre el escurrimiento superficial por las obras de arte recicladas del Ferrocarril Belgrano.

El manejo del material boscoso producto de la apertura de nuevos tramos permitirá la recomposición de los tramos abandonados con mayor eficacia.

En líneas generales es posible concluir, en forma preliminar que 1) **El cambio de cobertura (de ripio a pavimento) pudiera significar un mayor impacto sobre los recursos naturales de la región más allá de los impactos negativos ya provocados durante la construcción del camino de penetración.** Incluso, excluyendo del análisis los sitios con cambio de traza, **tampoco puede suponerse un fuerte impacto en cuanto a los valores patrimoniales, ya que la mayor parte del daño ha sido ya provocado durante la apertura del camino de penetración.** 2) En relación a lo especificado en los párrafos precedentes y ante el crecimiento exponencial que tiene la actividad turística en la región, la nueva ruta significará una mejora sustancial al mitigar y ordenar los efectos del incremento del tránsito a lo largo de su traza.

Las mayores alteraciones directas al ambiente (analizadas y discutidas en el presente texto) ya han sido provocadas durante la construcción del camino de penetración, por lo cual esta obra es una oportunidad de realizar una completa rehabilitación del entorno la obra, llevando los ambientes impactados a una etapa similar a la anterior a la construcción del camino mencionado.

En este contexto es importante hacer notar que **la zona en general presenta una gran calidad escénica, la que puede estropearse significativamente si las intervenciones humanas no resultan armoniosas con el entorno.** Esta alta calidad escénica está conformada no solo por formas del terreno particularmente

significativas, como los Cerros Fitz Roy y Torre entre otros, así como los glaciares, sino también por la diversidad biológica presente en el lugar, donde se destacan especies raras o ejemplares muy vistosos (por ejemplo, árboles de gran edad y porte; variedad de avifauna, huemules).

De los diferentes análisis conducidos sobre las variables ambientales se desprende la singularidad, sensibilidad y, en consecuencia, las necesidades de conservar y extremar precauciones durante las diversas etapas de construcción y mantenimiento de la RP41. En este contexto, **se hace necesario compatibilizar y extender la totalidad de restricciones aplicadas al diseño de la traza dentro de los límites del Parque Nacional Los Glaciares a la extensión total de la ruta, dado que independientemente de los objetivos particulares de conservación de APN, el camino es uno solo y los objetivos tanto de conservación del ambiente como de desarrollo y crecimiento socioeconómico son similares para toda la región. Aspectos como el ancho de intervención (con especial mención al caso de las cunetas de sección triangular dentro de APN y cuadrangular fuera), las técnicas de trabajo, el manejo de alambrados, entre otros, deben homogeneizarse para todo el trazado analizado. Incluso aunque éstas no sean manifestadas expresamente por autoridades del Consejo Agrario Provincial.**

Se presentan, no obstante, importantes consideraciones desde las perspectivas social y económica, en incluso indirectas para el medioambiente, en relación con el futuro desarrollo de la región que sin duda motivará la pavimentación del camino. Se hace notar que **es preciso que esta obra se analice en el contexto de la totalidad de planes públicos y privados regionales, desde las alternativas de urbanización en marcha (como es el caso de Villa Los Huemules y otros emprendimientos ya en marcha o en etapa de proyecto) hasta aquellas bajo análisis (como es el caso de la posibilidad de poblamiento de la Sección La Florida) y que condicionarán no solo la utilidad de esta obra, sino también el impacto futuro de otras obras complementarias.** En ese sentido la Participación Pública Temprana es una herramienta útil que debería ser aplicada en el contexto de analizar un Plan Integral de Desarrollo para la comarca de El Chaltén Lago del Desierto, ya que todos los indicadores señalan que la actividad turística en la región y el ansia de instalarse a vivir en la zona seguirán creciendo.

Tanto este tema como la totalidad de análisis realizados en el presente estudio permiten justificar **la necesidad de contemplar el financiamiento, como parte del presupuesto total asignado a la obra, de un Plan de Monitoreo permanente mientras duren las obras de construcción, garantizado por profesionales u organismos independientes. Todo ello deberá quedar debidamente expresado en los pliegos de licitación de la obra. Éste Plan de Monitoreo debería partir de la base de una Evaluación de Impacto integral, a desarrollar una vez que se conozcan la totalidad de detalles y procedimientos propuestos para la obra de pavimentación, no disponibles aún durante la confección del presente Informe de Impacto Ambiental, como ser el número y ubicación de las canteras para la extracción de áridos.**

También se recomienda que **previo al traspaso de la obra a la Administración General de Vialidad Provincial, se certifique a través de un organismo o institución ajena a las partes contratante y contratada, que la totalidad de recaudos, consideraciones e intervenciones de mitigación, restauración, control y corrección de tipo ambiental, han sido efectuadas en tiempo y forma.**



## **14.ANEXOS PLANOS PRINCIPALES OBRAS DE ARTE Y PROTECCIONES**