

PROVINCIA DEL NEUQUEN

MINISTERIO DE ECONOMIA, OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS

DIRECCION PROVINCIAL DE VIALIDAD

**EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL
DE LA RUTA PROVINCIAL N° 23, Tramo: EMP. RUTA NAC. N°
234 – EMP. RUTA PROV. N° 22, Sección: PTE. S/R°
RUCACHOROI – EMP. RUTA PROV. N° 13 (LITRAN).**

INFORME FINAL



Junio – 2001

**Lic. Lorena Martínez Peck
Consultora**

Roberts 67 – (9200) Esquel
Chubut

TE/Fax: 02945-450139
E-mail: rehuna@ar.inter.net

INDICE

INDICE	I
<u>CAPITULO I</u>	<u>1</u>
1. DATOS GENERALES	1
<u>CAPITULO II</u>	<u>2</u>
1. RESUMEN EJECUTIVO	2
1.1. NOMBRE DEL PROYECTO	2
1.2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	2
1.3. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO	2
<i>1.4 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO</i>	3
<u>CAPITULO III</u>	<u>6</u>
1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
1.1. NOMBRE DEL PROYECTO	6
1.2. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	7
1.3. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO	11
1.4. DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA DEL PROYECTO	14
1.5. DESCRIPCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS A UTILIZAR	37
1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO	39
1.7. IDENTIFICACIÓN DE LOS PREDIOS COLINDANTES Y ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN	42
1.8. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE AFECTACIÓN DIRECTA E INDIRECTA DEL PROYECTO	43
1.9. RECURSOS NATURALES DEMANDADOS	44
1.10 OBRAS Y/O SERVICIOS DE APOYO	49
1.11. RESIDUOS, CONTAMINANTES, EMISIONES Y VERTIDOS	51
1.12. CRONOGRAMA DE TRABAJOS Y PLAN DE INVERSIÓN	52
1.13. PROYECTOS ASOCIADOS	55
1.14. POLÍTICAS DE CRECIMIENTO A FUTURO	55
1.15. REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA	55
<u>CAPÍTULO IV</u>	<u>56</u>
1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO	56
1.1. METODOLOGÍA	56
2. COMPONENTES BIOFÍSICOS	64
2.1. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA	64
2.2. GEOMORFOLOGÍA, GEOLOGÍA Y SUELOS	68
2.3. YACIMIENTOS PALEONTOLÓGICOS	77
2.4. RASGOS BIOLÓGICOS	79

3. COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS	103
<u>CAPITULO V</u>	<u>120</u>
1. IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	120
2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS	122
2.1. CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS	122
2.2. CRITERIO DE AMALGAMIENTO: ÍNDICE DE VALORACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (VIA)	122
2.3. CRITERIOS DE SIGNIFICACIÓN	124
2.4. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	125
<u>CAPITULO VI</u>	<u>141</u>
1. DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL	141
<u>CAPITULO VII</u>	<u>142</u>
1. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	142
1.1. CONSIDERACIONES GENERALES	142
1.2. PLANILLA DE RELEVAMIENTO INTERDISCIPLINARIA	142
1.3. SITUACIONES GEOLÓGICAS PUNTUALES RELEVADAS A LO LARGO DE LA TRAZA ACTUAL	150
2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICABLES AL PROYECTO (TRAMO I)	186
2.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICABLES A LA ETAPA DE EJECUCIÓN (TRAMO I)	195
3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICABLES AL PROYECTO (TRAMO II)	210
3.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICABLES A LA ETAPA DE EJECUCIÓN (TRAMO II)	217
4. CONSIDERACIONES Y COMPONENTES DE UN PLAN DE REVEGETALIZACIÓN	230
5. COSTOS ESTIMATIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	233
6. PLAN DE SEÑALIZACIÓN TURÍSTICA	234
6.1. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	237
6.2. DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE ARTESANÍAS MAPUCHES	238
<u>CAPITULO VIII</u>	<u>251</u>
1. REFERENCIAS	251
<u>CAPITULO IX</u>	<u>256</u>
1. ANEXOS	256

CAPITULO I

1. DATOS GENERALES

En concordancia con los términos de referencia para los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) de la Ley N°1875 de la Provincia del Neuquén, a continuación se presentan los datos generales de la obra en estudio.

DATOS GENERALES	
Nombre Completo del Organismo Estatal Solicitante	Dirección Provincial de Vialidad D.P.V. Neuquén
Domicilio real y legal	Mayor Torres 250 (8340) Zapala Provincia del Neuquén
Teléfono	02942-431527/531
FAX	02942-421320
E-mail	dpv_estudios@zapala.com.ar
Actividad principal del Proponente	Construcción y mantenimiento de la red vial provincial.
Nombre Completo del responsable del Proyecto	Ing. Rodolfo Losso Director de Proyectos
Nombre Completo del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental	Lic. Lorena Martínez Peck

CAPITULO II

1. RESUMEN EJECUTIVO

Este resumen se incluye a fin de permitir una clara identificación del proyecto y de los principales problemas involucrados.

1.1. Nombre del Proyecto

Obra: Pavimentación de la Ruta Provincial N° 23

Tramo: Empalme Ruta Nacional N° 234 - Empalme Ruta Nacional N° 22

Tramo I: Sección Puente sobre el Río Rucachoroi - Km 22.

Tramo II: Sección Km 22 - Puente sobre Río Litrán

1.2. Objetivos y Justificación

El objetivo del presente estudio consiste en la Evaluación de Impacto Ambiental por la futura pavimentación de la Ruta Provincial N° 23, Tramo: Emp. Ruta Nac. N° 234 – Emp. Ruta Prov. N° 22, Sección: Pte. S/R° Rucachoroi – Emp. Ruta Prov. N° 13 (Litrán), ubicado al SO de la Provincia del Neuquén; con el fin de minimizar y prevenir impactos ambientales negativos consecuentes de la construcción y puesta en funcionamiento de la ruta y ayudar a perfeccionar el proyecto con la canalización de la participación ciudadana.

1.3. Localización Física del Proyecto

El tramo en estudio se encuentra al SO de la Provincia de Neuquén sobre Ruta Provincial N°23, y está dividido a su vez en dos tramos denominamos I y II para una mejor identificación.

La obra a ejecutar consiste en el reacondicionamiento de la Obra Básica existente en un ancho de coronamiento de 9,00 metros, previéndose la pavimentación de la ruta en 6,00 metros de ancho, en una longitud total de 44 km aproximadamente, desarrollándose sobre la traza actual, con mínimas rectificaciones de la misma en sectores puntuales.

1.4 Descripción y Análisis del Medio Natural y Socioeconómico

La caracterización ambiental del área del proyecto se realizó considerando los siguientes aspectos:

- *Climatología e hidrología*
- *Geomorfología, geología y suelos*
- *Yacimientos paleontológicos*
- *Rasgos Biológicos*
- *Componentes Socioeconómicos*

1.5. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

Desde el punto de vista ambiental el proyecto, por tratarse del mejoramiento de un camino existente, no conlleva los efectos e impactos ambientales de lo que sería una obra totalmente nueva.

Con la finalidad de identificar preliminarmente los principales impactos sobre el medio por la ejecución del proyecto, se utilizó una matriz de interacción entre las acciones del proyecto y los factores ambientales considerados. La intersección indica la calificación del impacto específico con los factores de ponderación indicados a continuación:

SIGNO	-(perjudicial)		+ (beneficioso)
DURACIÓN	T (temporal)		P (permanente)
INTENSIDAD	E (elevado)	M (media)	L (leve)
DISPERSIÓN	F (focalizado)		D (disperso)

De la matriz se seleccionaron aquellos impactos negativos más significativos ya sea por la duración, intensidad o dispersión. Aplicándose el método cuantitativo de Criterios Relevantes Integrados, se obtuvo un VIA para cada impacto con el que se ordenaron en forma decreciente.

Jerarquización de los impactos primarios obtenidos por el método VIA.

IMPACTOS PRIMARIOS	VIA	SIGNIFICACIÓN
Derrumbes	7.46	Severo
Afectación estética del paisaje	6.87	Moderado
Afectación de la cotidianeidad	6.55	Moderado

Disminución de Araucarias	6.34	Moderado
Riesgo de incendios	6.00	Moderado
Alteración del tránsito vehicular	5.61	Moderado
Reducción de la visibilidad	5.61	Moderado
Desprotección del suelo	5.59	Moderado
Erosión hídrica	5.46	Moderado
Ruido	4.56	Moderado
Alteración del drenaje	4.46	Moderado
Accidentes	3.86	Compatible
Contaminación de suelo y agua	3.76	Compatible

Estos impactos ordenados según su criticidad, fueron tomados para decidir la aplicación de medidas de prevención, mitigación o corrección.

1.6. Plan de Gestión Ambiental

En cuanto al criterio fundamental de este PGA, elaborado sobre la base de lo proyectado y del contexto ambiental, económico, y técnico que rodea al mismo, se considera indispensable como medida primaria, ajustar al máximo el diseño geométrico de la traza del camino a fin de minimizar impactos negativos que impliquen costosos planes de mitigación.

De este modo, podrá economizarse dinero en la ejecución de la obra, que compense al menos en parte la implementación de las medidas definitivas de mitigación.

Por ello, en virtud de lo considerado precedentemente, de las reuniones interdisciplinarias e interconsultas realizadas con personal de la DPV, sectores involucrados en el proyecto, y relevamientos de campo, se ha realizado un paquete de medidas y recomendaciones. Los principales lineamientos del Plan de Gestión Ambiental, se presentan por separado para cada uno de los tramos I y II, y son los que a continuación se enumeran:

- **Medidas de Mitigación aplicables al Proyecto**

Traza

Taludes y Contrataludes

Puentes
Alcantarillas
Sectores Anegables
Napas freáticas, vertientes y mallines
Peraltes

- **Medidas de Mitigación aplicables a la etapa de ejecución**

Desmalezado, destronque y limpieza del área de trabajo
Movimiento de suelos
Canteras
Taludes y contrataludes
Construcción del paquete estructural
Ejecución de la banda de rodamiento
Ejecución de hormigones armados
Uso del agua
Construcción y/o desarme de alcantarillas
Puentes existentes
Aspectos paisajísticos
Restauración de los sectores intervenidos
Plan de forestación compensatoria
Miradores y lugares de contemplación
Cartelería vial e informativa
Organización de la obra

- **Consideraciones y componentes de un plan de revegetalización**
- **Costos estimativos de las medidas de mitigación**
- **Plan de Señalización turística**

CAPITULO III

1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. Nombre del Proyecto

Obra: Pavimentación de la Ruta Provincial N° 23

Tramo: Empalme Ruta Nacional N° 234 - Empalme Ruta Nacional N° 22

Tramo I: Sección Puente sobre el Río Rucachoroi - Km 22.

Tramo II: Sección Km 22 - Puente sobre Río Litrán

La Evaluación se basa en los lineamientos requeridos en el Módulo Ambiental para Obras Viales (MAPOV) del Manual Operativo del Programa Caminos Provinciales del Banco Mundial y las Directrices Operacionales 4.00, 4.01, 4.30 sobre Reasentamientos (por Desplazamientos Involuntarios), 4.50 sobre Patrimonio Histórico y Cultural y 4.20 sobre Pueblos Indígenas; y sus respectivos anexos.

A los efectos de la aplicación de las Directrices Operacionales mencionadas anteriormente, el Proyecto responde a la Categoría "A", pues el proyecto podría tener diversos impactos ambientales importantes.

Asimismo responde a lo establecido en la **Ley Provincial N° 1875 y su Reglamentación**.

A los fines de la aplicación del M.A.P.O.V. y la Directriz Operacional 4.01, la Evaluación Ambiental Completa de la O.D. 4.01 se corresponde con la Detallada del M.A.P.O.V.

1.2. Objetivos y Justificación

El objetivo del presente estudio consiste en la Evaluación de Impacto Ambiental por la futura pavimentación de la Ruta Provincial N° 23, Tramo: Emp. Ruta Nac. N° 234 – Emp. Ruta Prov. N° 22, Sección: Pte. S/R° Rucachoroi – Emp. Ruta Prov. N° 13 (Litrán), ubicado al SO de la Provincia del Neuquén; con el fin de minimizar y prevenir impactos ambientales negativos consecuentes de la construcción y puesta en funcionamiento de la ruta y ayudar a perfeccionar el proyecto con la canalización de la participación ciudadana.

Se privilegiarán la conservación y la no alteración de los componentes y procesos naturales, de los valores paisajísticos y de los recursos turísticos. Se pondrá el énfasis en evitar la afectación de especies de significativo valor en lo que se refiere a la flora y fauna, de reservorios de tipo arqueológicos, paleontológicos o sitios de particularidad histórica o cultural.

La trascendencia de la obra de asfalto de esta ruta, ha sido radicada en las siguientes fundamentaciones:

- Turismo:** En lo que se refiere a las actividades de invierno la ruta estudiada es el único paso hacia Villa Pehuenia y Batea Mahuida (donde funciona el parque invernal). En esa época también es el paso obligado para quienes desean cruzar a Chile por Paso Icalma.
- Transporte:** Permite el transporte hacia y desde Chile de camiones con diferentes cargas (leña, madera, materiales), como así también la circulación de los fletes de provisión general para los habitantes de Villa Pehuenia, Villa Unión, Moquehue, Kilca, Quilachanquil, comunidad Catalán y distintos parajes ubicados en la zona.
- Emergencias sanitarias:** Permite el acceso de las localidades y parajes citados al único hospital zonal, ubicado en Aluminé.

La ruta 23, ya pavimentada en el tramo **entre Rahue y Aluminé** presenta numerosos **impactos negativos**, por lo que los mismos pueden ser capitalizados para esta nueva etapa de pavimentación, y por ello se presentan los más significativos:

- La inadecuada forma en que se cortaron los taludes de roca
- El alto grado de desprotección de los faldeos actualmente muy erosionados
- El elevado impacto visual de los cortes realizados al terreno y no revegetalizados
- Los excesivos anchos de la zona de trabajo (ver en el sector de la cantera que está antes de llegar a Aluminé desde Rahue)
- La poca durabilidad del tratamiento bituminoso realizado
- La inexistencia de obras de desagüe superficial en sectores evidentemente muy necesarios (ver la zona de derrumbes asociadas a faldeos erosionados)
- La mala señalización de la obra, principalmente en los desvíos, hace muy insegura la circulación por la ruta, especialmente por la noche.



Foto 1: La forma inadecuada en que se cortaron los taludes de roca, en el tramo Rahue-Aluminé.



Foto 2: El alto grado de desprotección de los faldeos actualmente muy erosionados



Foto 3: El elevado impacto visual de los cortes realizados al terreno y no revegetalizados



- Foto 4: Los excesivos anchos de la zona de trabajo (ver en el sector de la cantera que está antes de llegar a Aluminé desde Rahue)

1.3. Localización Física del Proyecto

El tramo en estudio se encuentra al SO de la provincia de Neuquén sobre Ruta Provincial N°23, y está dividido a su vez en dos tramos denominamos I y II para una mejor identificación. Las mismas, se desarrollan a lo largo de sus respectivos recorridos que van:

❖ **Tramo o Sector 1: Desde el Puente s/Río Rucachoroi (prog. 0,00) hasta el Km 22 (prog. 21918,50)**

❖ **Tramo o Sector 2: Desde el Km. 22 (prog. 0,00) hasta el Empalme con la Ruta Provincial N° 13, Litrán (prog. 21791,10)**

La obra a ejecutar consiste en el reacondicionamiento de la Obra Básica existente en un ancho de coronamiento de 9,00 metros, previéndose la pavimentación de la ruta en 6,00 metros de ancho, en una longitud total de 44 km aproximadamente, desarrollándose sobre la traza actual, con mínimas rectificaciones de la misma en sectores puntuales.



Foto 5: Puente sobre el Río Ruca Choroi, donde se inicia el Sector 1.



Foto 6: Litrán empalme Ruta N° 13 (Sector 2).

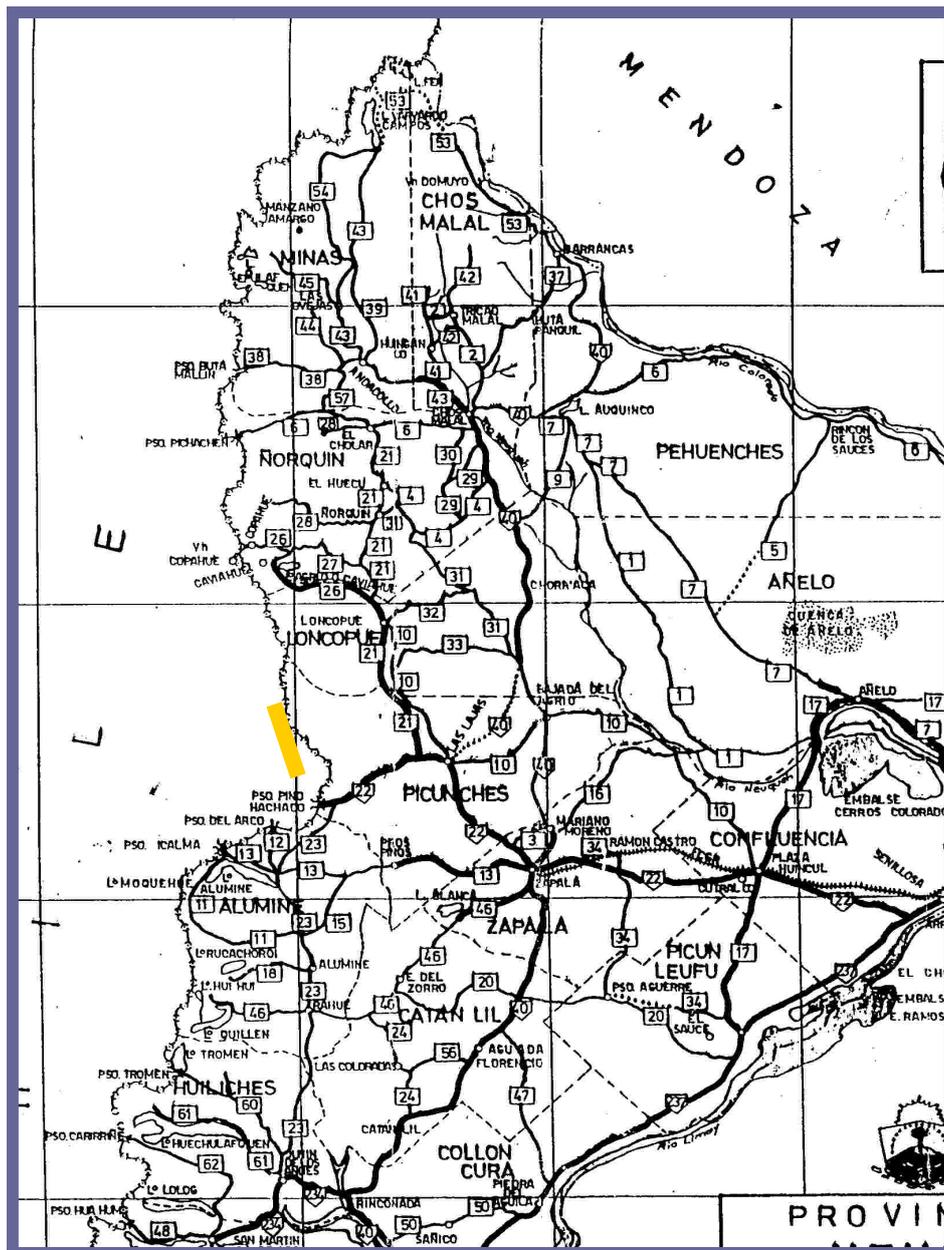


Figura 1: Mapa del Neuquén con la localización del área de estudio.

Sección de la Ruta 23 en estudio.

1.4. Descripción Pormenorizada del Proyecto

1.4.1. Aspectos Generales

En cuanto al relieve, este camino consolidado existente, se desarrolla sobre terrenos mayormente ondulados con algunos sectores de características montañosas (a media ladera), en correspondencia con los **perfiles tipo** proyectados. Su superficie, posee cobertura vegetal según los diferentes sectores (por ejemplo gramíneas, pehuenes, y otros) o directamente sin cobertura alguna, lo cual para este último caso pone de manifiesto, los intensos efectos erosivos del agua sobre los terraplenes del camino, y la mala visibilidad debida al polvo en suspensión que por momentos genera la acción del viento.

Desde el punto de vista del suelo, se encuentra a lo largo de la traza principalmente limos arenosos, limos arcillosos, arenosos con ripio, arcillosos, morenas, gravas volcánicas, y rocas meteorizadas.

En términos hidrológicos, la traza es acompañada lateralmente desde la progresiva 0,00 por el río Aluminé, hasta su desembocadura en el lago del mismo nombre, a la altura de la progresiva 15100 del TRAMO II.

Transversalmente recibe el aporte de 75 cuencas (según proyecto), donde se destaca la presencia de cursos como los ríos Rucachoroi, Aluminé, y una serie de arroyos como el Santa Bárbara, Rebolledo y Lonco Luan, sin dejar de mencionar a los principales tributarios del Rº Aluminé como los ríos Kilca y Pulmari. Finalmente cabe mencionar al imponente Lago Aluminé que acompaña al camino desde la citada progresiva 15100 hasta el final del tramo en estudio.

En cuanto a las aguas subterráneas, existen sectores cuya presencia representa una amenaza para el paquete estructural, por lo cual si bien el nuevo proyecto no lo prevé, (aunque está considerado en el *Informe de Ingeniería*), será necesario deprimir las mismas mediante la ejecución de drenes laterales para proteger el paquete estructural del camino.

Según los censos provistos por la DPV, indican que desde el año 95 al 99 (ver gráficos y planillas adjuntas), hubo un crecimiento medio del 20% en el tramo de estudio, se trata de volúmenes de tránsito bajos con un porcentaje de camiones pesados inferior al 5%.

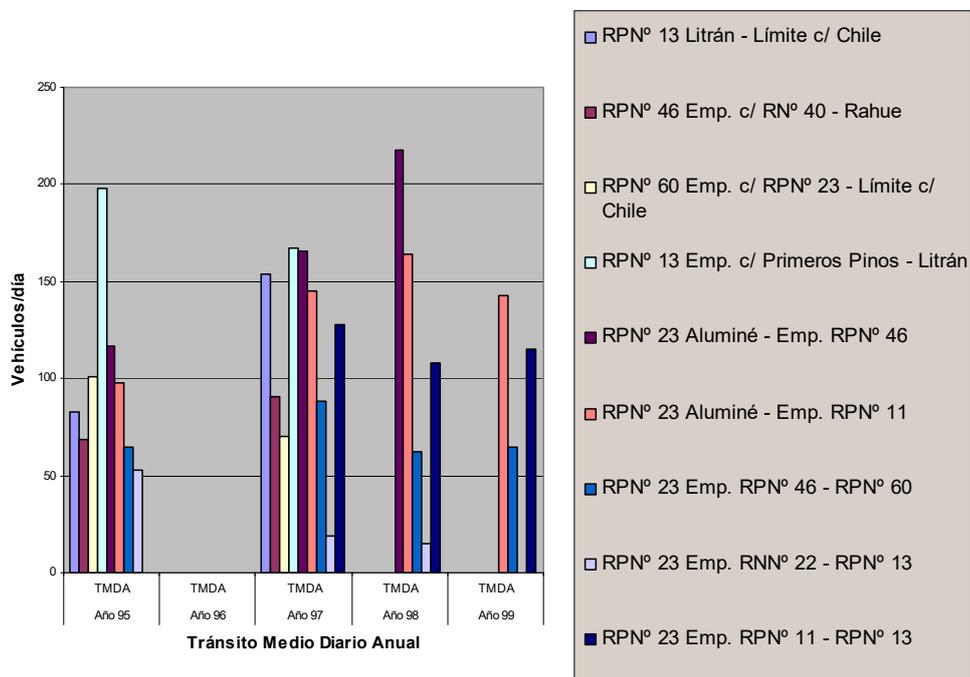
Este último valor indica una escasa utilización comercial de esta vía en las condiciones actuales, aunque la potencialidad y expectativas de la zona (según comentarios de la gente) sean mayores, dada la significativa cantidad de minicampos productivos y de servicios al turista que se encuentran en un incipiente desarrollo y crecimiento.

Es además destacable, que la región en sí misma tampoco posee una gran flujo de tránsito que haga valorar un crecimiento brusco del mismo sobre la nueva arteria a pavimentar, motivo por el cual no se prevé una traslación significativa del tránsito de otras vías y/o un vertiginoso desarrollo de la zona, al menos, en el corto y mediano plazo.

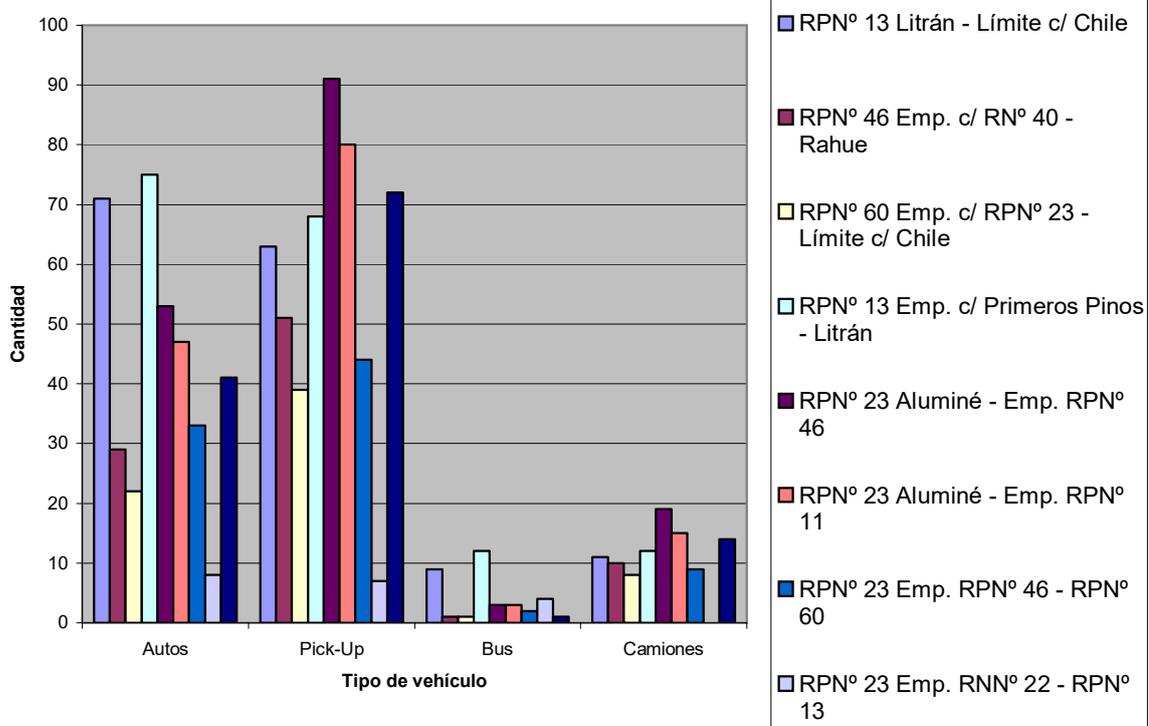
Por otra parte, puede observarse en los gráficos del TMDA, que este varía según el año de estudio y el sector que se considere (siempre dentro del tramo en estudio), donde la media del TMDA entre Aluminé y el empalme con la RPN° 11, es mayor que la correspondiente entre esta y la RPN° 13 (llegando a Litrán).

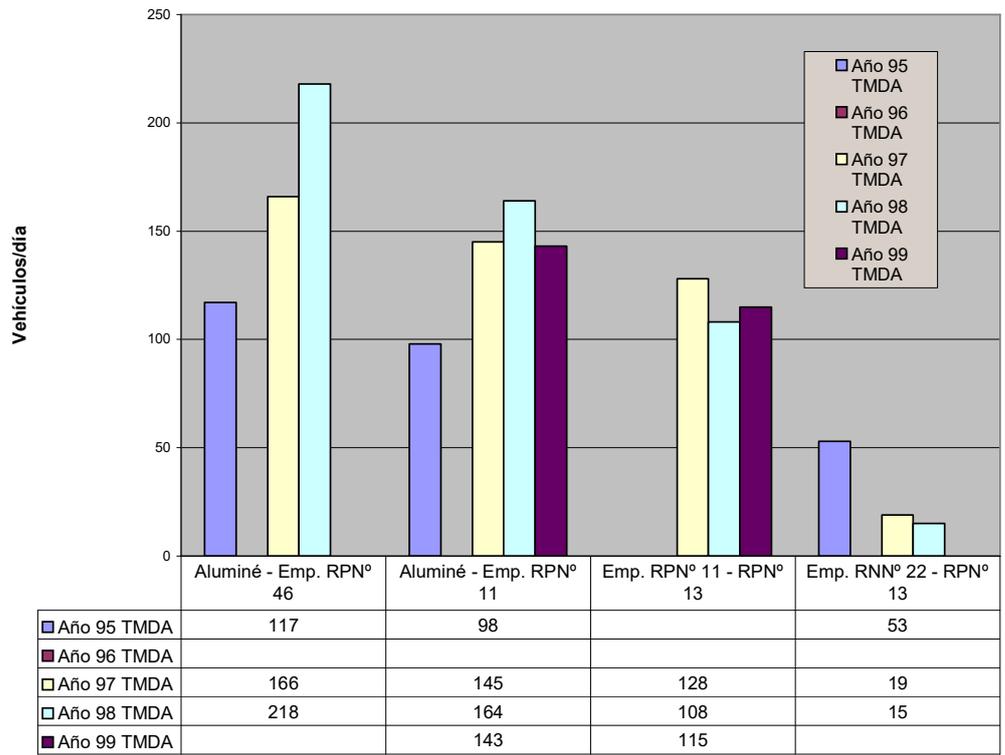
Sin embargo, promediando los TMDA en ambos casos, y para los años de estudio considerados, se obtiene un valor aproximado de 120 vehículos/día que, con un porcentaje del 8% de camiones, fueron tomados para el diseño de esa vía de comunicación, tipificando así a la misma como camino Rural de V categoría, según las normas de diseño geométrico del Ing. Ruhle.

Ruta	Tramo	Año 95	Año 96	Año 97	Año 98	Año 99
		TMDA	TMDA	TMDA	TMDA	TMDA
RPN° 13	Litrán - Límite c/ Chile	83		154		
RPN° 46	Emp. c/ RN° 40 - Rahue	69		91		
RPN° 60	Emp. c/ RPN° 23 - Límite c/ Chile	101		70		
RPN° 13	Emp. c/ Primeros Pinos - Litrán	198		167		
RPN° 23	Aluminé - Emp. RPN° 46	117		166	218	
RPN° 23	Aluminé - Emp. RPN° 11	98		145	164	143
RPN° 23	Emp. RPN° 46 - RPN° 60	65		88	62	65
RPN° 23	Emp. RNN° 22 - RPN° 13	53		19	15	
RPN° 23	Emp. RPN° 11 - RPN° 13			128	108	115



Ruta	Tramo	Autos	Pick-Up	Bus	Camiones
RPN° 13	Litrán - Límite c/ Chile	71	63	9	11
RPN° 46	Emp. c/ RN° 40 - Rahue	29	51	1	10
RPN° 60	Emp. c/ RPN° 23 - Límite c/ Chile	22	39	1	8
RPN° 13	Emp. c/ Primeros Pinos - Litrán	75	68	12	12
RPN° 23	Aluminé - Emp. RPN° 46	53	91	3	19
RPN° 23	Aluminé - Emp. RPN° 11	47	80	3	15
RPN° 23	Emp. RPN° 46 - RPN° 60	33	44	2	9
RPN° 23	Emp. RNN° 22 - RPN° 13	8	7	4	
RPN° 23	Emp. RPN° 11 - RPN° 13	41	72	1	14





En cuanto a la **transitabilidad y usos** de la RPN° 23, la frecuencia de cortes de la RPN° 13 durante la época de nevadas es un factor a considerar, ya que esta última se cierra totalmente durante los meses de Julio, Agosto y Septiembre, mientras que el cierre es parcial en un 30% aproximadamente en los meses de Mayo, Junio y Octubre, motivo por el cual la RPN° 23 cumple un rol destacado en esta región durante esas épocas dado que en general no sufre las mismas contingencias.

Respecto a la **frecuencia de accidentes**, según informes de la policía y pobladores de Aluminé, no se producen siniestros de este tipo en gran escala, teniendo una media de nueve accidentes al año.

En este sentido las razones son por exceso de velocidad, conductores alcoholizados, y colisión con animales sueltos, registrándose el pico de accidentes en coincidencia con la temporada turística en la zona.

Al respecto, y en virtud del **Método para análisis de accidentes de tránsito**, utilizado por el Banco Mundial, provisto por la DPV se hizo un informe específico basado en la metodología del documento maestro.

Método de Análisis de Accidentes de Tránsito

- ❖ El elemento básico para realizar el análisis es el **Parte de Accidentes**, que deberán cumplimentar las policías o agentes de tránsito, entes concesionarios o dependencias encargadas de la explotación vial.
- ❖ Luego se **identificarán tramos** donde se concentran accidentes.
- ❖ **Los accidentes** se dividen en accidentes sólo con daños materiales y accidentes con víctimas.
- ❖ **Los factores de accidentes** son: el usuario, la vía y su entorno y el vehículo, y si bien estadísticamente el error humano es el componente de

mayor responsabilidad, la mejora de las características de la infraestructura y vehículos pueden contribuir a reducir los accidentes.

❖ **Indicadores** (índices):

- Número absoluto de accidentes registrados a lo largo de un año.
- Índice de Peligrosidad: Se define como Índice de Peligrosidad en un tramo, itinerario o red al número de accidentes con víctimas por cada cien millones de vehículos - kilómetros recorridos por año en ese tramo, itinerario o red.

$$IP = \frac{\text{Nº de accidentes con víctimas año} \times 10^8 \text{ (veh-km)}}{\text{Volumen anual (veh.)} \times \text{Longitud del tramo (km)}} \quad (1)$$

- Índice de Mortalidad: De forma análoga al anterior, se define como tal al número de muertos por cada cien millones de vehículos - kilómetros recorridos por año en un tramo determinado. Es indicativo de la gravedad de los accidentes.

$$IM = \frac{\text{Nº de muertos por año} \times 10^8 \text{ (veh-km)}}{\text{Volumen anual (veh.)} \times \text{Longitud del tramo (km)}} \quad (2)$$

❖ **Riesgo intrínseco del tránsito**: determinado por las características de la carretera y su entorno, asociado al tramo en las condiciones existentes. Se mide a través de los indicadores y depende de:

- La tipología de la carretera: autopista, vía rápida, o ruta convencional.
- La Zona: urbana, interurbana, intersección, o fuera de intersección.

- Rangos de volúmenes de tránsito: depende la vía. A mayor volumen de tránsito menor IP.

❖ **Valores normales.** En países desarrollados se han elaborado distintos procedimientos estadísticos para la determinación del “valor normal” del riesgo intrínseco.

❖ **Valores críticos.** En función de los valores normales, se establece un valor crítico a partir del cual se estima que el Índice de Peligrosidad es significativamente elevado y responde a una desviación del riesgo intrínseco del tramo respecto del normal.

- El valor crítico para cada conjunto de tramos homogéneos que se toma en el cuadro siguiente es el obtenido por los países desarrollados.

Cuadro de valores críticos

TIPOLOGÍA	ZONA	RANGOS DE TMDA (veh./día)	CONDICIONES PARA TRAMOS (de 1 Km)
Autopistas	Llana,	> 80.000	IP > 30 ó ACV/año > 9
Autovías	ondulada ó	> 40.000 y < 80.000	IP > 35 ó ACV/año > 5
Vía Rápida	Montañosa.	< 40.000	IP > 40 ó ACV/año > 3
Ruta Convencional	Urbana ó rural	> 7.000	IP > 70 ó ACV/año > 3
	Llana, ondulada ó montañosa	< 7.000	IP > 100 ó ACV/año > 3

❖ **Casos particulares.**

Dado que deduciendo de (1), puede expresarse:

$$ACV = IP \times \text{Volumen Anual} / 10^8$$

De donde, la alta accidentalidad puede obedecer a cualquiera de los dos factores y, por lo tanto, las medidas que tienden a reducir la siniestralidad pueden actuar sobre uno u otro o sobre ambos.

- En tramos con bajo volumen de circulación el Índice de Peligrosidad da valores excesivamente elevados aún con un solo accidente. En estos casos, en la identificación de tramos de concentración de accidentes, se tendrá en cuenta también el número absoluto de accidentes (nuestro caso).
- Cuando el volumen de circulación sea excesivamente elevado, aún con un Índice de Peligrosidad bajo, la cantidad de accidentes con víctimas puede resultar inadmisibles para una vía de características dadas. En este caso el índice de comparación a utilizar será el número absoluto de accidentes.

❖ Para nuestro caso

Según datos obtenidos de la DPV y de la Policía de Aluminé (Suboficial Principal Sergio Castillo)

- Características de la red: ruta convencional zona interurbana
- Datos de Tránsito: T.M.D.A. = 120 veh/día promedio de los últimos 5 años
- TMA = $365 \times 120 = 43.800$ veh/año
- Partes de Accidentes: 10 accidentes año, con un total de 8 casos fatales.
- Causas de accidentes:
 - Exceso de velocidad (80 %)
 - Alcoholismo, vehículos en mal estado, y estado ruta (20 %)
 - Se descartó como causa de siniestros con víctimas fatales, el estado de la ruta o a la presencia de animales en la misma.

- Tramos de concentración de accidentes: Según lo informado no existen tramos específicos de concentración de accidentes, por lo cual se toma una distribución uniforme a lo largo de los casi 43 km.

$$IP = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes c/ víct. año} \times 10^8 \text{ (veh-km)}}{\text{Vol. anual (veh/año.)} \times \text{Long. tramo (km)}} = \frac{9 \times 10^8}{43800 \text{ v/a} \times 44 \text{ km}} = 467$$

El resultado no es representativo de la realidad dado que el TMA es bajo, por lo cual correspondería tomar como indicador los 8 accidentes con víctimas fatales anuales, lo cual indica una probabilidad de accidentes fatales del 0,22 % por motivos que se analizan a continuación.

❖ **Análisis de las causas de accidentes**

Tramos de Concentración de Accidentes en la RP 23: distribución uniforme. La accidentalidad en la RP 23 obedece en orden de importancia a:

- 1.Causas fortuitas: Si la accidentalidad obedece a causas fortuitas (distracción o sueño del conductor, reventón de un neumático, rotura de la dirección, etc.) el tramo se descarta como peligroso.
- 2.Comportamiento del usuario y prestaciones de los vehículos: Estas componentes no son modificables, en principio, mediante actuaciones sobre la infraestructura.

Conclusión: el tramo en la actualidad **no es peligroso**, aunque el porcentaje de víctimas fatales respecto del total es elevado, y el origen de los mismos no se encuentra asociado a la infraestructura vial.

Sin embargo, la evolución del riesgo de accidentes permitirá establecer un orden de prioridad en las actuaciones, además de generar datos propios que harán posible las comparaciones entre distintas vías, en función de las

acciones que se lleven a cabo, tanto sobre la infraestructura vial como sobre el usuario y el parque automotor.

1.4.2. Aspectos Técnicos

Se adjunta una planilla, con los principales datos técnicos extraídos del proyecto, del *Informe de Ingeniería* y de las consultas realizadas.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
OBRA: RUTA PROVINCIAL Nro. 23
(Sección Pte./Rº Ruca Choroi – Pte. S/Rº Litrán)
Ficha Técnica del Proyecto (Tramo I)

TRAMO I (PROGRESIVAS 0,00 A 21918,50)		
Item	Cantidad	Obsevaciones
Accesos	30	
Alcantarillas	72	Entre nuevas y existentes a ampliar
Alcantarillas existentes a retirar	26	
Ancho de calzada	6,00 m.	
Ancho de Coronamiento (calz.+ banquina)	9,00 m.	
Árboles a cortar	14	
Banda de rodamiento	0,05 m	TBS doble
Barandas metálicas	9237,35 m.	
Cordones protectores del pavimento	455 m	Repartidos en 20 accesos
Cuencas de aporte	22	
Curvas horizontales	63	
Curvas verticales	121	
Disipadores de energía desc. alcantarillas	22	78 m3 de gaviones y 128 m3 de colchonetas
Guardaagados a retirar	1	
Hormigón p/cabezales de alcantarillas	108,29 m3	
Longitud del camino proyectado	21918,50 m.	Pte s/río Rucachoroi - Km 22
Longitud del camino proyectado total	43,71 Km	
Método hidrológico cálculo escorrentía		Racional Generalizado
Mov.de suelos - Limpieza de terreno	45597 m3	
Movimientos de suelos - Desmontes roca	25371,50 m3	
Movimientos de suelos - Desmontes suelos	82674 m3	
Movimientos de suelos - Terraplén	26992,50 m3	
Mov.de suelos - Terraplén p/escalon.	11336 m3	
TRAMO I (PROGRESIVAS 0,00 A 21918,50)		
Item	Cantidad	Obsevaciones
Muros de gaviones	760 m3	Sostenimiento de taludes
Paquete estructural del camino - ESPESOR	0,45 m.	Valor aún en estudio
Pendiente taludes	1/2 a 1/1,5	Según alturas y tipo de suelos
Pendientes contrataludes montaña	3/1 a 10/1	Según alturas y tipo de suelos
Pendientes contrataludes ondulado	1/1 a 1/1,5	Según alturas y tipo de suelos
Plazo de ejecución de la obra	Sin definir	
Presupuesto	\$ 4.400.000	Aproximadamente según datos DPV
Puentes existentes de dos trochas	1	
Puentes existentes de una trocha	3	
Señalamiento horizontal	40574 ml	
Señalamiento vertical	362 carteles	
Velocidad de diseño variable	40 - 60 Km/h	

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
OBRA: RUTA PROVINCIAL Nro. 23
(Sección Pte./Rº Ruca Choroi – Pte. S/Rº Litrán)
Ficha Técnica del Proyecto (Tramo II)

TRAMO II (PROGRESIVAS 0,00 A 21791.10)		
Item	Cantidad	Obsevaciones
Accesos	24	
Alcantarillas	30	Existentes - Nuevas sin definir en poyecto
Alcantarillas existentes a retirar	1	
Ancho de calzada	6,00 m.	
Ancho de Coronamiento (calz. + banquina)	9,00 m.	
Árboles a cortar	6	Pueden ser más
Banda de rodamiento	0,05 m	TBS doble
Barandas metálicas	Sin definir	En ejecución
Cordones protectores del pavimento	Sin definir	En ejecución
Cuencas de aporte	53	
Curvas horizontales	37	
Curvas verticales	89	
Disipadores de energía desc. alcantarillas	Sin definir	En ejecución
Empalme con otra ruta	1	RPNº 13
Guardaganados a retirar	2	
Hormigón p/cabezales de alcantarillas	Sin definir	En ejecución
Longitd del camino proyectado tramo II	21791,10 m.	Km 22 - Emplame RP Nº 13
Longitud del camino proyectado total	43,71 Km	
Método hidrológico cálculo escorrentía		Racional Generalizado
Mov.A32 de suelos - Limpieza de terreno	Sin definir	En ejecución
Movimientos de suelos - Desmontes roca	Sin definir	En ejecución
Movimientos de suelos - Desmontes suelos	Sin definir	En ejecución
Movimientos de suelos - Terraplén	Sin definir	En ejecución
TRAMO II (PROGRESIVAS 0,00 A 21791.10)		
Item	Cantidad	Obsevaciones
Mov. de suelos - Terraplén p/escalón.	Sin definir	En ejecución
Muros de gaviones	Sin definir	En ejecución
Muros de Hormigón existentes	2	Repartidos en una longitud total de 130 m.
Paquete estructural del camino - ESPESOR	0,45 m.	Valor aún en estudio
Pendiente taludes	1/2 a 1/1,5	Según alturas y tipo de suelos
Pendientes contrataludes montaña	3/1 a 10/1	Según alturas y tipo de suelos
Pendientes contrataludes ondulado	1/1 a 1/1,5	Según alturas y tipo de suelos
Plazo de ejecución de la obra	Sin definir	
Presupuesto	\$ 4.400.000	Aproximadamente según datos DPV
Puentes existentes de dos trochas	1	
Puentes existentes de una trocha	1	
Señalamiento horizontal	40574 ml	
Señalamiento vertical	Sin definir	En ejecución
Velocidad de diseño variable	40 - 60 Km/h	

El Proyecto está en distintos niveles de ejecución. Para el caso de la sección correspondiente al Puente s/Rº Rucachoroi – Km.22, (TRAMO I) cuenta con un proyecto muy definido en sus aspectos principales, aunque restan desarrollar algunos como el sistema de drenajes de los escurrimientos subsuperficiales, la definición del espesor controlado, entre otros. Para la sección Km. 22 – Pte. s/Rº Litrán (TRAMO II), está a nivel de anteproyecto con diversos aspectos aún inconclusos, aunque complementariamente el *Informe de Ingeniería* del año 1983-84 aporta datos y conceptos que incluso son aplicables a ambos tramos, ya que se elaboraron a partir de un proyecto anterior, realizado en aquella ocasión sólo para el TRAMO II.

La **traza** del proyecto, se materializa mediante la rectificación de la existente, mejorado el desarrollo y características de curvas horizontales y verticales, a través de la utilización de mayores radios de curvatura y menores pendientes longitudinales respectivamente.

Esto se traduce en una mejora sustancial de la seguridad vial a expensas de parámetros de diseño geométrico moderados a mínimos, que a su vez disminuirán la intensidad de algunas acciones y por ende de los impactos negativos.

Se adoptaron los **parámetros** aprobados por Resolución N°0393/97 para la Sección anterior de la Ruta (Rahue- Pte. s/Rº Rucachoroi):

Ancho coronamiento: 9 m, que disminuyen a 8m en cortes cajón y media ladera
Ancho calzada pavimentada: 6 m
Velocidad Directriz: 50 Km./hora
Radio mínimo deseable: 120 m
Radio mínimo absoluto: 60 m
Pendiente longitudinal máxima deseable: 6%
Pendiente longitudinal máxima absoluta: 7% en tramos no mayores a 500m
Altura absoluta de rasante sobre fondo de desagüe: 0,80m
Altura absoluta de rasante sobre aguas libres: 1,20m
Contrataludes mínimos: adecuados al tipo de suelo
Taludes en terraplén para $h > 3\text{m}$: 1:1 1/2
Taludes en terraplén para $h < 3\text{m}$: 1: 2
Ancho solera cuneta en suelo común o escarificable: 1m
Cuneta en roca: Sección en V
Tipo de pavimento: Tratamiento bituminoso superficial tipo doble
Tránsito: 120 vehículos por día - 8% de vehículos pesados
Vida útil de la obra: 8 años
Tipo de obras de arte a determinar
Sección circular mínima: 0,80m
Dimensión mínima sección rectangular: 0,75m

El **paquete estructural** se encuentra en estudio, en el Laboratorio Central de la DPV con el fin de disminuir espesores del mismo. Se tomó la del proyecto del TRAMO I, un espesor controlado 0,45 metros, el cual incluye TBS doble de 0.05 m, base anticongelante, sub-base N° 2 anticongelante, sub-base N° 1 drenante.

Para el TRAMO II existen algunas diferencias entre los espesores parciales considerados, aunque se aplicará de igual modo un TBS doble.

Las **banquinas** previstas son de suelo común. Según proyecto van compactadas especialmente.

Las **cunetas** se ejecutarán en sección trapezoidal o en "V". Sobre la posibilidad de revestirlas no hay especificaciones.

No están previstas **modificaciones y/o refacciones en los puentes existentes.**

El **alcantarillado** previsto, contempla reutilización de algunas alcantarillas existentes y la construcción de nuevas (Ver ficha técnica del proyecto).

No están previstas **dársenas de espera en puentes de una trocha.**

Aún no se definió una metodología de **corte para los taludes de roca.**

Si bien aún no se determinó el **presupuesto de la obra**, pudo estimarse un costo aproximado por kilómetro de camino de \$ 200.000, lo cual se traduciría en un costo total estimado de \$ 8.800.000.

Aún no se determinó el **plazo de ejecución.** Según datos de las empresas que actúan en la zona, el tiempo promedio de ejecución en esta región es de 12 a 15 meses de obra por cada 20 Km de camino a ejecutar, por lo cual se estima un plazo de 2,5 años para la terminación de los TRAMOS I y II. Sin embargo se aclara que esto puede variar a partir de cómo se prevea ejecutar la misma.

1.4.3. Balance de Fortalezas y Debilidades del Proyecto

TRAMO I
Fortalezas
<p>1) <u>Traza</u></p> <p>a) Su planimetría acompaña prácticamente la totalidad de la trayectoria actual del camino, con curvas rectificadas y dotadas de transiciones, lo cual se traducirá en una mayor seguridad y confort en el tránsito.</p> <p>b) Pose un criterio dominante tendiente a minimizar los movimientos de suelos, disminuyendo costos y daños al ambiente.</p>
2) La <u>velocidad directriz</u> adoptada se adecua a los de una ruta escénica.
3) Los <u>parámetros de diseño geométrico</u> en generales son moderados a mínimos, y asimilables a caminos rurales de V categoría según las tablas del Ing. Ruhle, en correspondencia con las necesidades del caso.
4) <u>Taludes</u> : en los casos críticos se protegerán de los efectos erosivos y de las acciones desestabilizantes, mediante el uso de muros de gaviones, que además servirán de contención al paquete estructural.
5) <u>Contrataludes en roca</u> : se adoptaron pendientes elevadas que minimizarán el movimientos de suelos y darán mayor estabilidad a los macizos rocosos.

6) Miradores y puntos panorámicos

- a) Se aprovecharon los valores escénicos de la vía mediante la delimitación de miradores naturales como el de progresiva 10760.
- b) Accesos a propiedades y desvíos en general
- c) Refuerzos de hormigón (dientes) que garantizarán una mayor vida útil de la banda de rodamiento y un mejor servicio a sus usuarios.
- d) Mejora de la seguridad en el acceso y egreso de estos desvíos.

7) Señalización vertical y horizontal: En general reúne los requisitos del caso en lo referente a seguridad vial.

8) Seguridad vial: Se prevé colocar guarda rails en los sectores de cornisa, en sitios donde actualmente no existe ningún tipo de elemento de contención y direccionamiento visual.

9) Liberación de la traza: La traza actualmente se encuentra liberada por lo cual no se prevé la realización de expropiaciones que perjudiquen a frentistas de la ruta.

Debilidades
<p>1) <u>Traza</u>:</p> <p>a) Su altimetría en los sectores rocosos implica movimientos de suelos poco recomendables debido al elevado diaclasamiento de estas rocas.</p> <p>b) Su altimetría eleva el nivel de rasante en zonas anegables del camino, por debajo de los niveles críticos y susceptibles de fuertes procesos erosivos.</p>
<p>2) <u>Peralte</u>: posee curvas cuyo peralte desagua los aporte pluviales sobre faldeos erosionables.</p>
<p>3) <u>Movimiento de suelos</u>: posee un volumen descompensado de suelo del orden de los 80.000 m³ aproximadamente.</p>
<p>4) <u>Cunetas</u>: en algunos sectores asociados a taludes rocosos con desprendimientos permanentes se diseñaron en "V". Si bien este criterio minimiza los movimientos de suelos, por otra parte implicará permanente presencia de trozos de roca en el camino, además del potencial endicamiento y desvío por sectores no deseados del agua de lluvia.</p>
<p>5) <u>Alcantarillas</u>: Su orientación perpendicular al camino no siempre coincide con el de las líneas de escurrimiento, como es el caso de la alcantarilla ubicada en Progresiva 15300 (previsto ampliarla), la cual presenta actualmente procesos erosivos considerables.</p>
<p>6) <u>Aguas subterráneas</u>: no se especifican detalles sobre su tratamiento. Si bien la DPV trabaja en este tema, se destaca la importancia que posee estudiar este aspecto en particular por lo relevado in situ.</p>
<p>7) <u>Contrataludes en roca</u>: se adoptaron pendientes genéricas no siempre convenientes para todos los tipos y estados de alteración de las mismas.</p>
<p>8) <u>Señalización vertical</u>: aporta escasa información al turística.</p>
<p>9) <u>Banda de rodamiento</u>: tratamiento bituminoso doble. Los tramos cercanos ejecutados no arrojan valores alentadores. Se estiman costos de</p>

mantenimiento elevados y rápido descenso del índice de serviciabilidad en el corto plazo.
10) <u>Dársenas de espera</u> : no está prevista la incorporación de dársenas de espera en el caso de puentes de una trocha
11) <u>Flora</u> : prevé (ver ficha técnica) el apeo de árboles cuya conservación sería beneficiosa para: <ul style="list-style-type: none"> a) La estabilidad de los taludes b) El entorno c) La orientación nocturna de los conductores en las zonas de cornisa

Los aspectos perfectibles de este tramo se encuentran ligados, más que a modificaciones sustanciales del proyecto o nuevas alternativas, a situaciones que ameritan un estudio más profundo, de cuestiones que ya fueron tratados en reuniones interdisciplinarias con personal de la DPV. En este sentido se destaca fundamentalmente lo referente a:

- ❖ Tratamiento de contrataludes
- ❖ Pequeñas modificaciones en la altimetría fundamentalmente en sectores rocosos
- ❖ Reorientación de algunas alcantarillas.
- ❖ Drenaje de cursos subsuperficiales (vertientes y napas freáticas)

TRAMO II

Fortalezas

1) Traza

Posee curvas rectificadas y dotadas de transiciones, ganando seguridad y confort en el tránsito.

2) La velocidad directriz adoptada se adecua a los de una ruta escénica.

3) Los parámetros de diseño geométrico van de moderados a mínimos, asimilables a caminos rurales de V categoría, según las tablas del Ing. Ruhle.

4) Alcantarillas: la información disponible es escasa, para emitir una opinión aunque se supone se dará un tratamiento similar al tramo I y aplicando los conceptos del *Informe de Ingeniería*

5) Accesos a propiedades y desvíos en general: la información disponible es escasa, para emitir una opinión aunque se supone se dará un tratamiento similar al tramo I y aplicando los conceptos del *Informe de Ingeniería*

6) Señalización vertical y horizontal: la información disponible es escasa, para emitir una opinión aunque se supone se dará un tratamiento similar al tramo I y aplicando los conceptos del *Informe de Ingeniería*

7) Seguridad vial: la información disponible es escasa, para emitir una opinión aunque se supone se dará un tratamiento similar al tramo I y aplicando los conceptos del *Informe de Ingeniería*

8) Liberación de la traza: La traza actualmente se encuentra liberada por lo cual no se prevé la realización de expropiaciones que perjudiquen a frentistas de la ruta.

Debilidades
<p>1)<u>Traza</u>:</p> <p>a) Su planimetría simplifica el recorrido de la traza actual, por lo cual se prevén, en comparación con el TRAMO I, intervenir mayor cantidad de sectores nuevos.</p> <p>b) Su altimetría revela la presencia de terraplenes que pueden disminuirse, salvo casos especiales (mallines, puntos fijos, etc.)</p>
<p>2)<u>Peralte</u>: posee curvas cuyo peralte desagua los aportes pluviales sobre faldeos erosionables.</p>
<p>3)<u>Movimiento de suelos</u>: Si bien el proyecto no posee cómputos ni gráficos de este ítem, de lo observado en los perfiles transversales este es un aspecto a optimizar</p>
<p>4)<u>Cunetas</u>: en algunos sectores asociados a taludes rocosos con desprendimientos permanentes se diseñaron en "V". Si bien este criterio minimiza los movimientos de suelos, por otra parte implicará permanente presencia de trozos de roca en el camino.</p>
<p>5)<u>Alcantarillas</u>: su orientación no siempre coincide con la de las líneas de escurrimiento, como es el caso de la alcantarilla asociada a la cuenca nº 27 cuya dirección no se corresponde con la forma y desarrollo de esta.</p>
<p>6)<u>Aguas subterráneas</u>: no se especifican detalles sobre su tratamiento. No obstante la DPV trabaja en este tema, y se remarca la importancia que posee estudiar este aspecto en particular por lo relevado in situ.</p>
<p>7)<u>Taludes y contrataludes</u>: su tratamiento puede mejorarse a partir de optimizar los ángulos de corte.</p>
<p>8)<u>Banda de rodamiento</u>: tratamiento bituminoso doble. Los tramos cercanos ejecutados no arrojan valores alentadores. Se estiman costos de mantenimiento elevados o en su defecto una bajo índice de serviciabilidad en el corto plazo.</p>

9) Dársenas de espera: no está prevista la incorporación de dársenas de espera en el caso de puentes de una trocha.

10) Flora: si bien el proyecto no es específico en este sentido se considera probable el apeo de árboles cuya conservación sería beneficiosa para:

- a) El paisaje.
- b) La orientación nocturna de los conductores en sectores de bosquetes.

Si bien la documentación técnica del proyecto para este tramo es menos específica, es posible con los elementos de juicio disponibles en *el Informe de Ingeniería*, más los detectados en el terreno, establecer pautas complementarias a lo proyectado que hagan viable ambientalmente la obra, fundamentalmente por la factibilidad técnica de materializar un proyecto de características similares a las del TRAMO I, con algunas recomendaciones adicionales que se apunten más adelante.

Por otra parte, aún cuando la biodiversidad de los TRAMOS I y II poseen sectores marcadamente diferentes, desde el punto de vista técnico surgen paralelismos en cuanto a la misma necesidad de estudiar con mayor profundidad temas como:

- ❖ El tratamiento de contrataludes
- ❖ Realizar modificaciones necesarias y convenientes en la altimetría y planimetría de la traza
- ❖ Reorientación de algunas alcantarillas.
- ❖ Drenaje de cursos subsuperficiales (vertientes y napas freáticas)

1.5. Descripción de las Tecnologías a Utilizar

1.5.1. Tecnologías Tradicionales

En general y referido al tipo de tecnologías a utilizar para la concreción del proyecto, se prevé la implementación de técnicas de ejecución y el uso de equipos que responden a las características habituales de una obra vial.

No obstante, dentro de este ámbito las mayores variables que pueden tener incidencias sobre la calidad del trabajos, el ambiente y la economía de la obra asociados al desarrollo tecnológico, se relacionan con:

- ❖ Los equipos viales: su estado de conservación, potencia, rendimiento, versatilidad, y variedad de los mismos (la máquina adecuada para cada trabajo)
- ❖ Equipamiento de obradores y de talleres de campaña
- ❖ Los instrumentos de precisión y equipos informáticos de soporte.
- ❖ Los materiales de permanente desarrollo tecnológico, como es el caso de los asfaltos "modificados" de última generación.

Finalmente y al efecto de brindar un panorama más amplio del tipo de equipos y accesorios a utilizar, se elaboró un listado de los mismos, cuyas cantidades son promedios e irán variando según la etapa de obra y la organización de los frentes de avance. El detalle incluye equipos afectados a la a la obra y al cantereo simultáneamente:

- ❖ Motoniveladoras (2 o 3)
- ❖ Palas cargadoras (2 o 3)
- ❖ Topadoras (1)
- ❖ Retroexcavadoras (1 o 2)
- ❖ Cintas de transporte de áridos (1 o 2)

- ❖ Cribas o zarandas (1 o 2)
- ❖ Planta trituradora de áridos (1)
- ❖ Tamizadoras (1)
- ❖ Rodillos vibrantes (2)
- ❖ Rodillos neumáticos (1 o 2)
- ❖ Rodillos Pata de Cabra (2) (según tipo de suelo a compactar)
- ❖ Tractor (1)
- ❖ Camiones de transporte semiremolque (3)
- ❖ Camiones de transporte comunes (4)
- ❖ Camiones para riegos de agua (2)
- ❖ Camiones para riegos asfálticos (1)
- ❖ Carretón de transporte de equipos pesados (1)
- ❖ Camionetas (3)
- ❖ Cisternas de agua (1)
- ❖ Cisternas de combustible (1)
- ❖ Cisterna (usos múltiples)
- ❖ Grupos electrógenos (2)
- ❖ Compresor (1)
- ❖ Sopladora barredora (1)
- ❖ Extractora de sacatestigo
- ❖ Herramientas de taller de mecánica pesada

1.5.2. Tecnologías alternativas

Se adjunta un informe por separado de una alternativa tecnológica aplicable a esta obra, destinadas a la construcción de bandas de rodamiento, denominados *Tratamientos Superficiales con Riego Sincronizado* (Tecnología CHIPSEAL). En este caso, existe una conjunción entre equipos y cementos asfálticos de última generación, complementados por un control de calidad de alta exigencia.

En la República Argentina, y en diversos sectores de nuestro país, se han ejecutado las mismas en un total de 4.000.000 de m², y actualmente se está

realizando una obra de estas características en el tramo San Antonio Oeste - Valcheta en la provincia de Río Negro.

Dado que el informe aportado es bastante elocuente de las características de este sistema se omite mayores comentarios sobre el mismo, destacándose la inclusión de un presupuesto estimado aplicable a esta ruta.

1.6. Descripción de las Alternativas del Proyecto

Por las características de la obra, se considera altamente positivo y conveniente trabajar sobre la base del proyecto actual, ya que el mismo en líneas generales se desarrolla dentro de los límites de la traza actual del camino existente y cualquier otra alternativa que implique cambios radicales al proyecto, traería como consecuencia efectos negativos sobre el ambiente, mucho más perjudiciales y menos sostenibles a la hora de evaluar su impacto ambiental.

En tal sentido, nótese que sólo por el hecho de modificar sustancialmente la traza, llevándola por nuevos sectores actualmente sin alteraciones, el grado de incidencia ambiental sería considerable ya que implicaría principalmente :

- ❖Intervenir áreas actualmente destinadas a otros usos
- ❖Mayores afectaciones a las especies vegetales y animales y su hábitat.
- ❖Impactos de mayor intensidad al medio físico (suelos, escorrentía, etc.)
- ❖Expropiaciones y conflictos sociales
- ❖Menor aprovechamiento de las obras de arte existentes.
- ❖El efecto negativo del abandono de sectores ya alterados con fines viales, y su costosa restauración.

❖ Mayores volúmenes de obra (movimientos de suelos, taludes a proteger, etc.)

Sin dudas, estaríamos en presencia de una tipología de alteración del ambiente, propia de una obra nueva e inadmisibles considerar en términos ambientales, cuando se dispone de una alternativa como la que plantea el proyecto, aún cuando éste necesite algunas mejoras.

Por tal motivo, como medida preventiva de mitigación, se considera adecuado implementar un paquete de medidas (se detalla más adelante), que permitan optimizar el proyecto sobre la base de los aspectos relevados en el campo, lo cual en términos ambientales representa una doble fortaleza, dado que además será posible, en base a esta reingeniería de detalles, esperar un alto nivel de impactos positivos si se capitalizan los impactos negativos de la construcción original.

En síntesis: el concepto general para el tratamiento ambiental de la obra, apunta entonces como alternativa más conveniente, a optimizar un proyecto vial, dividido en dos tramos cuyas trazas son existentes y encadenadas, donde un planteo territorial de la problemática permitirá adoptar criterios de diseño vial y de manejo del ambiente, integrales y coherentes, sin perder de vista los valores propios de un entorno diverso, y las necesidades esenciales de un tránsito único en los casi 44 km de recorrido de proyecto.

IMAGEN SATELITAL

1.7. Identificación de los Predios Colindantes y Actividades que se Desarrollan

Los predios colindantes a la Ruta N° 23, se detallan a continuación y en el diagnóstico socioeconómico se describen las actividades que se desarrollan en la zona.

En la entrevista realizada al Ing. René Martinelli de la DPV, se confirmó que la traza del camino se encuentra liberada.

Nomenclatura Catastral	N° de Parcela	N° de Lote	Titular y/ o Ocupante
12-RR-014	4528	2318-1541/84	Fiscal
	4631	2318-1541/84	Carraha María Ofelia
	4632	2318-1541/84	Duarte Pedro L.
	4630	2318-1541/84	Duarte Pedro L.
	4531	2318-1541/84	Fiscal
	4431	2318-1541/84	Duarte Pedro L.
	4430	2318-0069/80	Sánchez Héctor Oscar
	4428	2318-1541/84	Duarte Pedro L.
	4331	2318-0069/80	Duarte Pedro L.
	4233	2318-0069/80	Sánchez Héctor Oscar
	4230	2318-4043/89	Sánchez Héctor Oscar
	4231	2318-0069/80	Sánchez Héctor Oscar
	4232	2318-0069/80	Sánchez Héctor Oscar
	3937	2318-4039/89	Agrupación Catalán
	3636	2318-4039/89	Fiscal
	3639	60	Fiscal (CIP)
	3439	61	Fiscal (CIP)
	3340	62	Fiscal (CIP)
	3241	63	Fiscal (CIP)
	3142	64	Fiscal (CIP)

	3043	65	Fiscal (CIP)
	2444	66	Márquez de M. Emilia
	2530	-----	Fiscal (CIP)
	1344	2318-4682/91	Fiscal
	1047	2318-2112/85	Cordero Francisco
12 - 31- 062	7375	2318-4039/89	Fiscal
12 - 31 - 063	0840	2318-4039/89	Agrupación Catalán
12 - 31 – 063	9230	2318-4039/89	Carraha María Ofelia
12 – 31- 064	0330	2318-4039/89	Fiscal
12 – 31 – 064	5618	2318-4039/89	Agrupación Catalán

1.8. Determinación del Área de Afectación Directa e Indirecta del Proyecto

El área de influencia de un proyecto varía de acuerdo a la distribución espacial de los efectos que puedan generarse. Es así, que corresponde a la amplitud geográfica que estos alcanzan. La caracterización del ambiente estará centrada entonces en la descripción y análisis de estas áreas de influencia.

El área de influencia está directamente asociada a los efectos que el proyecto produce en su espacio físico, es decir al área que es afectada en forma directa por la construcción y operación del proyecto, al área donde se pueden propagar los efectos de estas actividades y aquellas zonas que pudieran ser afectadas por efectos eventuales que se produzcan con origen en el proyecto.

Con el objeto de simplificar la comprensión de los efectos que potencialmente puede tener el proyecto sobre el ambiente, se han establecido las siguientes áreas, dos de ellas asociadas a la obra y las actividades productivas del entorno cercano: Área de Influencia Inmediata y Área de Influencia Intermedia, además de un área que abarca la interconexión vial de la zona. tramo de

influencia del transporte asociado al flujo vehicular: Área de Influencia del Transporte.

1.8.1. Área de influencia inmediata (All)

El All del proyecto corresponde al área de emplazamiento estricto de la ruta. Comprende una superficie aproximada de 45 Km² por 50 m de ancho, es decir de 2,25 km². En éste área se construirán y desarrollarán las obras y actividades.

1.8.2. Área de influencia intermedia (AIT)

El AIT del proyecto es aquella de extensión mayor que la All, en la cual se pueden propagar los efectos de las fuentes emisoras asociadas a las obras y actividades del proyecto. La AIT abarca una franja de 200 m medido desde el eje de la ruta, involucrando un área aproximada de 18 Km².

1.8.3. Área de influencia del transporte (AITR)

El AITR del proyecto derivado del tránsito vehicular que circulará por la Ruta 23 desde y hacia Aluminé y Villa Pehuenia, comprendiendo además la totalidad de las zonas servidas concatenadas a través de las Rutas Provinciales N°13, N° 11 y N°46.

1.9. Recursos Naturales Demandados

1.9.1. Material Pétreo

La ejecución de la obra en su conjunto, demanda fundamentalmente material pétreo que se extraerá de canteras, y en algunos casos del aprovechamiento del material de roca obtenido del movimiento de suelos propio de la ejecución de la obra, donde el volumen total del movimiento dependerá principalmente de:

- ❖ La cantidad necesaria para la construcción de la obra

- ❖ Exigencias de calidad y tamaño

- ❖ Características propias del material en estado natural

- ❖ Rendimiento de los yacimientos

En este caso la necesidad estará basada en la obtención de gravas y arenas, para la construcción del paquete estructural del camino con sus capas drenantes y anticongelantes, banquetas, banda de rodadura y hormigones de cemento Portland.

Para ello y sobre la base un predimensionamiento estructural, el volumen aproximado de estos materiales, será de 200.000 m³. No obstante cabe aclarar que la DPV se encuentra actualmente rediseñando el paquete estructural del camino con el objeto disminuir espesores.

Para el análisis en concreto de este aspecto, el diagnóstico *del Informe de Ingeniería*, de las potenciales canteras de la zona de influencia (Volumen 1, capítulo 7, fojas 164 a 256), aporta una serie de resultados, basados en cuatro informes cuya síntesis es la siguiente:

a) Informe I (03/03/83)

- i) Playón sobre margen derecha Lago Aluminé: se descarta por su bajo rendimiento.

- ii) Sobre arroyo Santa Bárbara: se descarta principalmente por los elevados costos del camino de acceso al predio detectado.

- iii) Sobre costa Lago Moquehue: se descarta por su escasa potencia y granulometría uniforme.

iv) Sobre el cauce del Río Litrán: sus posibilidades de explotación son estacionales y dependientes de las fluctuaciones del nivel freático. Rendimiento del 60% y posibles lentes contaminantes limoarcillosas . No se recomienda.

v) Del estudio técnico económico: la distancia media de transporte en caso de usar yacimientos de ripio no debe superar los 34 km para equipararse con los costos de usar roca triturada.

b) Informe II (18/08/83)

i) Informe geológico ampliatorio del anterior. Idénticos resultados.

c) Informe III (05/03/84)

i) Yacimiento V15 - V16: se descarta por su bajo rendimiento y presencia de granitos alterados. El estudio se dividió en tres zonas:

❖ Zona I (prog. 4600 y 5076): se descarta por su bajo rendimiento neto (10,57%). Sobre 88000 m³ se aprovechan 9400 m³.

❖ Zona II (prog. 5076 y 5700): se descarta por su bajo rendimiento neto (31,88%). Sobre 100000 m³ se aprovechan 32000 m³.

❖ Zona III (prog. 5700 y 6045): se descarta por su bajo rendimiento neto (23%). Sobre 236000 m³ se aprovechan 54000 m³.

ii) Yacimiento de la Cruz: se descarta por su bajo rendimiento. El estudio se dividió en dos zonas:

❖ Zona I (prog. 7000 y 7400): se descarta por su bajo rendimiento neto (30,87%). Sobre 87000 m³ se aprovechan 27000 m³.

❖ Zona II (prog. 7400 y 7800): se descarta por su bajo rendimiento neto (15,8%). Sobre 40000 m3 se aprovechan 6300 m3.

iii) Yacimiento Piedra Gaucha: se descarta por su bajo rendimiento y presencia de granitos alterados . El estudio se dividió en dos zonas:

❖ Zona I (prog. 12100 y 12800): se descarta por su bajo rendimiento neto (25%). Sobre 192400 m3 se aprovechan 48000 m3.

❖ Zona II (prog. 13000 y 13500): se descarta por su bajo rendimiento neto (14,4%). Sobre 216000 m3 se aprovechan 31000 m3.

iv) Yacimiento Pulmari: ubicado al oeste de la Confluencia de los ríos Pulmarí y Aluminé. Se descarta por su bajo rendimiento (16,6%) y presencia de granitos alterados.

v) Yacimiento Haras Pulmari: ubicado al norte de la Confluencia de los ríos Pulmarí y Aluminé. Se descarta por su bajo rendimiento y presencia de granitos alterados.

vi) Desde río Rucachoroi hasta la progresiva 2600: se descarta principalmente por su bajo rendimiento.

vii) Depósito de ladera en la progresiva 3400: se descarta por su escaso volumen.

d) Informe IV (20/03/84)

i) Detecta un yacimiento apto, de material granular volcánico para la construcción de banquetas, a la altura de la progresiva 11832.

- ii) Se descartan dos posibles yacimientos sobre el río Litrán debido a su escasa potencia.

Por todo lo expuesto, y en razón de los bajos rendimientos, de la presencia de niveles freáticos limitantes, y presencia de materiales alterados, los depósitos de gravas existentes no permiten satisfacer adecuadamente las necesidades del caso, motivo el cual recomiendan utilizar:

- ❖ Roca triturada, a partir de afloramientos rocosos ubicados en la progresiva 12400 del Tramo II y a unos 400 metros del eje del camino.

- ❖ Las arenas para concreto asfáltico y hormigones, obtenidas del yacimiento "Lago Aluminé" cercano a la progresiva 17052, y a unos 75 metros al oeste del eje del camino.

- ❖ Grava volcánica para la construcción de banquetas, en el yacimiento "Chicharrón", ubicado en la progresiva 11832, 50 metros al oeste del eje del camino.

Cabe aclarar que los tres yacimientos propuestos se encuentran en tierras de la **Agrupación Indígena Catalán**.

1.9.2. Agua

Su utilización se encuentra asociada fundamentalmente a riego, lavado de áridos, elaboración de hormigones y consumo humano. Dadas las condiciones hídricas de la zona es un recurso disponible, siendo el Río Aluminé el principal curso a utilizar, por lo que fueron analizadas sus aguas oportunamente.

En este sentido los controles realizados por la Consultora de Ingeniería oportunamente, indicaron la aptitud del agua para usos constructivos, pero nada dice en alusión al consumo humano. Por ello, y dado el tiempo del cual

data este estudio, es aconsejable realizar nuevos análisis que contemplen todas las necesidades.

En cuanto a las cantidades, no se destaca el volumen necesario aunque cabe considerar que el mismo no depende solamente de la cantidad de obra a ejecutar, sino también de aspectos como el clima y la organización del emprendimiento, lo cual produce cambios considerables en la cantidad final.

Sin embargo, y en virtud del régimen permanente de escurrimiento y del importante valor del caudal medio del río Aluminé, puede afirmarse que no habrá prácticamente efectos negativos sobre el ambiente debido a este uso del recurso.

1.10 Obras y/o Servicios de Apoyo

1.10.1. Obras de Apoyo

Los principales emprendimiento de apoyo para la ejecución de la obra son la/s cantera/s aludidas en el punto anterior y el implante de obradores.

En relación a los obradores, los mismos contarán en general con los siguientes sectores:

- 1) Oficinas de la Inspección y de la Empresa
- 2) Laboratorio de campaña
- 3) Talleres mecánicos
- 4) Galpón de acopio
- 5) Estacionamiento del Parque automotor
- 6) Casilla/s y baños para el personal de obra
- 7) Cisternas para acopio de combustible y surtidor
- 8) Cisterna para acopio de agua
- 9) Almacen de hidrocarburos y surtidores.
- 10) Playones de acopio de áridos
- 11) Bombas de agua superficiales o sumergidas para consumo humano.

- 12) Instalación eléctrica para iluminación del predio
- 13) Cartelería preventiva y prohibitiva
- 14) Cerco perimetral y portón de acceso
- 15) Equipos contra incendios
- 16) Cartel de acceso.

1.10.2. Servicios de Apoyo

Los servicios que demandan este tipo de obras se encuentran ligados a:

- 1) Contratación de mano de obra intensiva y/o calificada de la zona.
- 2) Subcontratación de ítems de obra específicos, como la ejecución de hormigones entre otros, o en situaciones de contingencias cuando los recursos propios de la contratista presentan algún tipo de inconveniente.
- 3) Subcontratación de mano de obra local.
- 4) Subcontratación de rubros específicos fuera del ámbito local como el destinado a la señalización horizontal y vertical.
- 5) Repuestos.
- 6) Servicios de comunicaciones.
- 7) Hospedaje y recreación del personal de la Inspección y de la empresa contratista.
- 8) Alimentos e insumos de oficina.

1.11. Residuos, Contaminantes, Emisiones y Vertidos

Si bien el proyecto no posee especificaciones al respecto, la tipología de residuos que se prevé originará la obra se encuentran tipificados como:

❖ **Residuos de hidrocarburos de máquinas viales y automotores en general**

En este caso el principal desecho a considerar es el aceite lubricante cuyo volumen promedio, según datos aportados por el Ing. Dreck de la empresa Hidraco (pavimento tramo Rahue-Aluminé), alcanza en la zona los 1400 litros por cada 10 km de obra lo cual implicaría un valor del orden de los 5600 litros para la construcción de los TRAMOS I y II.

❖ **Escombros y desechos de la obra y el obrador**

Es ítem de generación moderada a baja que excepcionalmente puede potenciarse en caso de rechazo de un tramo de pavimento o de pastón de hormigón. Salvo la situación aludida, el resto se limita a restos de maderas para encofrados, cubiertas, mangueras de dispositivos hidráulicos, grasa, trapos, alambres, filtros, vidrios, y plásticos en proporciones cercanas a los 100 m³ en total.

❖ **Efluentes cloacales originados por el personal**

Existe una alta probabilidad que la mayor parte del personal afectado a la obra, tenga su asiento en Aluminé por lo cual la generación de estos residuos quedará absorbida por el sistema local de la población aludida. Se estima que para las etapas de mayor demanda habrá un total aproximado de 25 a 30 personas afectadas a la obra.

❖ **Desechos orgánicos domésticos originados por el personal**

Idem anterior.

En cuanto a los sistemas de tratamiento y disposición de residuos, no se encuentran especificaciones en el proyecto.

1.12. Cronograma de Trabajos y Plan de Inversión

No se presentan datos sobre cronogramas de obra y plan de inversiones. El listado de trabajos o acciones del proyecto es el siguiente:

Replanteo

Replanteo del camino mediante el uso de instrumentos y amojonado.

Limpieza de la zona de camino y obrador

Tala de árboles, destronque y desmalezado. Destape de sectores con cobertura vegetal

Movimiento de suelos y compactación

Ejecución de desmontes (excavaciones),y terraplenes seguidos de procesos de escarificación, riego y compactación mediante el uso de equipos pesados. Implica la materialización de la subrasante, construcción de banquetas, y contrataludes, con eventuales cortes en roca y potencial uso de voladura.

Construcción de drenes laterales

Implica la excavación y relleno de zanjas laterales al paquete estructural generalmente con retroexcavadora. El material excavado se transporta a depósitos de suelo excedente y el de relleno corresponde a material grueso de granulometría controlada normalmente extraído de canteras.

Construcción del paquete estructural

Transporte y compactación por capas de materiales seleccionados, según su función dentro del paquete estructural.

Imprimaciones y construcción de la banda de rodamiento (TBS doble)

En líneas generales, implica la ejecución de un riego de imprimación mediante la incorporación de emulsiones o diluidos asfálticos. Se construye a partir de dos aplicaciones de cemento asfáltico, y dos (intercalados) de áridos grueso primero y fino después. Entre cada aplicación se compacta con aplanadora y finalmente se amasa el conjunto con rodillo neumático.

Construcción de alcantarillas

Metálicas y de hormigón. En el primer caso implica excavación del suelo, y colocación de caños metálicos a cotas determinadas, relleno lateral de estos con suelos granulares, platea de fundación de hormigón, tapada y compactación. En el segundo caso el cuerpo se construye totalmente con hormigón armado, rematando en sus extremos con cabezales de protección.

Hormigón Armado

Elaboración de hormigón Armado in situ para construcción de cabezales de alcantarillas, y cordones de protección del pavimento en accesos. Implica la elaboración in situ, eventual uso de aditivos para el hormigón, preparación de armaduras de acero, construcción y desarme de encofrados, colado y curado.

Muros de sostenimiento

Construcción de muros de gaviones. Excavación y llenado de canastos.

Balizamiento y cartelería de seguridad

Señalamiento nocturno y diurno durante la ejecución de la obra. Carteles de obra.

Desarme de alcantarillas existentes y guardaganados

Remoción de suelos, desarme, relleno, compactación, y transporte de escombros.

Barandas metálicas

Colocación de las barandas in situ. Vallado.

Señalización vertical

Colocación de cartelería vial reglamentaria, mediante el uso de postes de madera y carteles de chapa.

Señalización horizontal

Pintado de la banda de rodamiento con pinturas especiales reflectivas provistas de esferas de vidrio.

Alambrados periviales

Colocación de alambrados de seguridad que a su vez delimitan la zona de camino.

Explotación de canteras

Implica el destape y extracción de suelos para la construcción. Se realizan actividades complementarias de transporte, zarandeo y selección de materiales, triturado, lavado y acopio de suelos seleccionados y de descarte. Poseen laboratorios de campaña para ensayos de suelos.

Interrupciones o modificaciones del plan de trabajos

Vedas, francos y feriados de fin de año. Hipótesis de la obra parada.

Obrador

Establecimiento de obradores con oficinas, casillas para el personal, baños, comedores, laboratorios de suelos, depósitos de materiales, y tanques de combustibles. Áreas de acopios de materiales. Construcción de galpones. Talleres, sectores de estacionamiento y mantenimiento del parque automotor.

Presencia de equipos pesados, máquinas y equipos en general

Circulación y presencia de equipos pesados para excavación, perfilado, carga y transportes de suelos, riegos de agua, riegos asfálticos y compactación. Uso de cisternas para acopio de líquidos en general, grupos electrógenos, compresores, soldadoras eléctricas y autógenas, máquinas y herramientas de taller, electrobombas, motobombas, y motohormigoneras. Equipos y herramientas menores. Surtidores de combustibles.

Acopios

Escombros de obra líquidos y sólidos. Materiales de construcción (áridos, cemento, hierros, pinturas, solventes, ácidos, etc.), combustibles líquidos, sólidos y gaseosos. Cementos asfálticos, diluidos y/o emulsiones.

Rechazos

Pastones de hormigón, residuos asfálticos y materiales en general que no cumplan con los controles de calidad.

Imprevistos

Acciones no previstas en el proyecto, originadas generalmente por causas técnicas o ambientales, consistentes en acciones correctivas surgidos durante la ejecución de la obra.

1.13. Proyectos Asociados

Por tratarse de la pavimentación de la ruta 23, en el desarrollo de la obra no se requerirá de otros proyectos.

1.14. Políticas de Crecimiento a Futuro

La pavimentación de la Ruta 23 en el tramo en estudio, se encuentra dentro de una serie de obras de pavimentación de la zona de Aluminé (rutas 46, 13, 23, entre otras) que persiguen dotar a la zona de una red vial adecuada y segura, acompañando el desarrollo turístico de la región.

1.15. Requerimientos de Mano de Obra

En condiciones normales, se estima que la demanda promedio de mano de obra es de 15 personas entre personal no calificado, calificado y profesional, durante todo el transcurso de la obra, con la probabilidad de incrementos no mayores a las 30 personas, incluido los eventuales subcontratistas.

CAPÍTULO IV

1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO

1.1. Metodología

1.1.1. Recopilación y Sistematización de Información

La información existente sobre el área de estudio es abundante. En primer lugar se consultaron los estudios específicos de base realizados con anterioridad en la región. En segundo lugar se consultaron diferentes organismos y fuentes de información de los que se obtuvieron antecedentes ambientales (cartas IGM, informes temáticos, datos catastrales, mapas diversos, normativas nacionales y provinciales, bibliografía específica de aspectos turísticos y culturales de la región, etc.)

A fin de realizar una adecuada caracterización del ambiente en la situación inicial y un conocimiento acabado de los alcances del proyecto a ejecutar, también se utilizó la información que fue suministrada por las siguientes personas e Instituciones.

- Ing. Ma. Del Rosario Vasallo, Estudios y Proyectos, Vialidad Provincial del Neuquén, Zapala.
- Lic. Nancy Didoné, Vialidad Provincial del Neuquén, Zapala.
- Arq. Luis Grisolfá, Vialidad Provincial del Neuquén, Zapala.
- Ing. Rodolfo Losso, Vialidad Provincial del Neuquén, Zapala.
- Ing. César Everle V., Vialidad Provincial del Neuquén, Zapala
- Ing. Omar Angel Andrek, Jefe de Obra de HIDARCO.
- Arq. Mariela Santoro, Dirección de Tierras, Subsecretaría Provincial de Producción, Zapala.
- Sr. Aníbal Livicura, Canal Comunitario, Aluminé.
- Sr. Eduardo García, Jefe Departamento de Cartografía, Secretaría Provincial de Producción, Zapala.

- Srta. Schuller, Dirección de Recursos Faunísticos, Subsecretaría de Turismo, Zapala.
- Ing. Virginia Moronell, Corporación Pulmarí.
- Sra. Olga Thieu, Biblioteca, Subsecretaría Provincial de Producción, Zapala.
- Ing. René Orlando Valero, Desarrollo Forestal de Zapala, Subsecretaria de Producción de la Pcia del Neuquén .
- Consejo Federal de Inversiones
- Fundación Mediterránea, Filial Comahue
- Subsecretaría de Planificación y Control de Gestión Provincial de Neuquén
- Administración General de Aduanas
- Universidad Nacional del Comahue, Secretaría de Extensión
- Comisión de Fomento de Villa Pehuenia
- Defensora del Pueblo Provincia de Neuquén.
- Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP)
- Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)

1.1.2. Entrevistas

Con el fin de conocer los alcances del proyecto a ejecutar y la **percepción** del mismo para los principales actores de la región, se optó por el sistema de entrevistas personales individuales y grupales. En ellas se exploró el impacto que el proyecto tendrá sobre la región, las **expectativas** de la gente y observaciones que dichos actores tienen sobre esta obra, logrando entrevistar a:

- Ing. Santiago Becerra, Vialidad Provincial del Neuquén, Aluminé.
- Srta. Vanesa Jara, Dirección de Turismo y Medio Ambiente, Municipalidad de Aluminé.
- Sr. Oscar Eduardo Marconi, Secretario Desarrollo Urbano, Municipalidad de Aluminé.
- Sr. Marcelo Haag, Subsecretario de Turismo, Municipalidad de Aluminé.

- Sra. Claudia González, Directora de Planeamiento, Municipalidad de Aluminé.
- Sr. Mauro Del Castillo, Secretario de la Comisión de Fomento Villa Pehuenia.
- Cacique de la comunidad Catalán, Don Manuel Catalán.
- Sr. José Girini, Director de la escuela con orientación turística de Aluminé.
- Ing. Fernando López Espinosa, Administrador Corporación Interestadual Pulmarí .

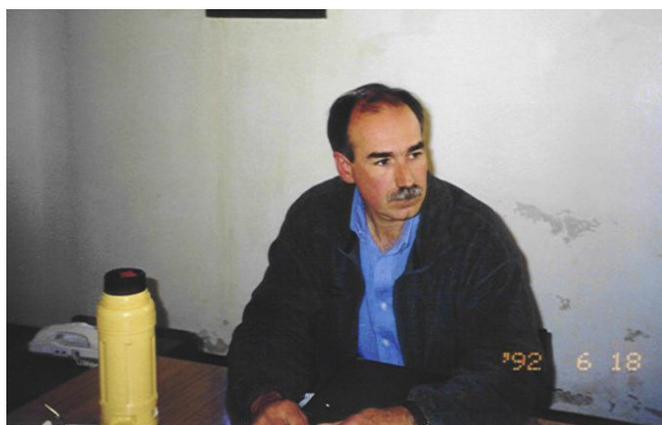


Foto 7: Ing. Fernando López Espinosa, Administrador del CIP, durante la entrevista personal.



Foto 8: Sr. José Girini, Director de la escuela con orientación turística de Aluminé, durante la entrevista.

Se optó por el uso de entrevistas personales, por ser en general la metodología más efectiva en la obtención de información detallada sobre actitudes y opiniones. Asimismo las entrevistas personales permiten profundizar y clarificar las preguntas abiertas en una relación cara a cara (Pope, 1984).

Se tomó plenamente en cuenta las perspectivas de la comunidad de Alumine y Villa Pehuenia, así como de la Comunidad Mapuche Catalán, ya que la participación de las mismas resulta importante a fin de comprender la naturaleza y extensión de los potenciales impactos, especialmente socioculturales, y evaluar la sostenibilidad y aceptabilidad de las diversas medidas que podrían ser empleadas para evitar o atenuar los impactos que sean inevitables.

El proporcionar al público información sobre el proyecto, solicitar opiniones y sugerencias, dará como resultado un proyecto más acorde a sus intereses y apoyado además por la comunidad. De este modo, fomentando la participación comunitaria, se determinará la forma más apropiada de llegar a los grupos afectados, proporcionando una participación comunitaria exitosa.

Cada encuentro permitió no sólo recabar información sino verificar y enfatizar sobre los recaudos a tener en cuenta, en cuanto a las restricciones ambientales encontradas a campo.

En este sentido, fue de vital importancia, la reunión organizada en el Municipio de Aluminé en la que participaron funcionarios de dicho Municipio, de la Comisión de Fomento de Villa Pehuenia y el Administrador de la CIP.



Foto 9: Reunión de trabajo en la Municipalidad de Alumine.



Foto 10: Reunión de trabajo en la Municipalidad de Aluminé.

En el caso de la Comunidad Catalán, la única comunidad mapuche que se encuentra asentada sobre la ruta, se optó por entrevistar al Cacique Manuel Catalán por ser la autoridad que representa a la misma.



Foto 11: Sr. Manuel Catalan durante la entrevista en su vivienda.

Asimismo, se realizó una reunión técnica con el Ing. Santiago Becerra (DPV), el Ing. César Everle (DPV), el Ing. Omar Angel Andrek (Hidrarco) y el Sr. Oscar Eduardo Marconi (Obras Públicas- Aluminé).



Foto 12: Reunión junto a técnicos del área vial



Foto 13: Reunión junto a técnicos del área vial.

1.1.3. Trabajo de Campo

La planificación del trabajo de campo se llevó a cabo mediante el trabajo en gabinete, previo a la recorrida en terreno, con el objeto de optimizar el tipo y calidad de la información a relevar, además de facilitar su procesamiento y aplicación al desarrollo de la EIA.

El trabajo de campo se implementó mediante un sistema de recorrido exhaustivo y relevamiento de datos del terreno, en varias oportunidades, por todos los integrantes del equipo y de la zona de influencia, por lo que se recorrió además la ruta 11 (circuito Pehuena) incluida Villa Pehuena y de la ruta 13.

Mediante el uso de dos GPS (marca Trimble) se georeferenciaron los puntos de interés mediante el sistema WGS 84 y luego convertidos a Gauss Kruger para ser graficados en Autocad 2000. Asimismo, se registraron fotográficamente los aspectos de interés.

Las observaciones fueron volcadas en planillas previamente diseñadas al efecto, estando la información resumida en las planillas de relevamiento.

Con posterioridad a este relevamiento del grupo interdisciplinario de trabajo, al efecto de elaborar un plan de gestión ambiental integral, y coherente, se identificaron las unidades de gestión ambiental (UGA) que posean aspectos comunes que, consecuentemente, recibirán tratamientos similares. Esto además contribuirá a cuantificar las medidas de mitigación, valorar sus costos, tiempos de ejecución, y orden de importancia.

Después del relevamiento, mediante la superposición de datos originados a partir de la visión de las diferentes disciplinas y del proyecto, se realizaron los siguientes pasos:

- a) Identificación de las diferentes **UGAs** y singularidades que componen cada zona. Las UGAs contemplan todos los aspectos que las caracterizan (técnicos, geológicos, turísticos, hidrológicos, biológicos, etc.). Ya que es posible que una misma UGA pueda repetirse en zonas diferentes, esto facilitó la elaboración de un plan de gestión coherente.
- b) Identificación de las **singularidades**: aspectos que por sus características no impliquen la definición de una nueva UGA. Por ejemplo en el caso de dos UGAs iguales donde una posee una cantera y la otra no, la cantera podría tomarse como una singularidad en lugar de definir dos UGAs diferentes. De este modo se contempla todo sin incurrir en una identificación superabundante de UGAs que en lugar de simplificar el trabajo lo compliquen aún más.

2. COMPONENTES BIOFÍSICOS

2.1. Climatología e Hidrología

El clima del área puede clasificarse como de alta montaña, mediterráneo con estación seca. La precipitación se produce principalmente en invierno (70%) y acumula nieve por más de tres meses en el área ubicada por encima de los 1.300 m.s.n.m.

Las precipitaciones medias anuales de la región decrecen con la Longitud desde Oeste a Este, con valores que van desde 2.500 mm a 1.000 mm.

El régimen hidrológico en todos los ríos de esta región, es de tipo pluvionival, con mayor preponderancia de la componente nival.

En cuanto a las cuencas y sus respectivas líneas de escurrimiento, presentan comportamientos diferentes, dada la diversidad de relieves, suelos y cobertura vegetal que presentan los diferentes sectores del tramo involucrado, y las variantes que experimentan las condiciones meteorológicas de cada microclima, lo cual sin duda, influye directamente sobre parámetros hidrológicos como el tiempo de concentración (t_c) y la escorrentía superficial, ponderados en el método racional del Ing. Rühle utilizado para el cálculo de alcantarillas.

No obstante el análisis del proyecto y los relevamientos de campo, se observó un criterio conservador del cálculo de caudales, que permitirá superar las diferencias de comportamiento aludidas, debido a las variantes que presentan los aspectos geomorfológicos y climáticos en los diferentes sectores.

En cuanto a las precipitaciones pluviales, en el sector por el que transita la ruta, son de baja intensidad aunque pueden llegar a ser de larga duración y del orden de 2 a 4 mm/ hora durante varios días. Es así, que en cursos como los arroyos Santa Bárbara, y Rebolledo, (torrentes de régimen muy variable), las

mayores crecidas se registren durante la época de deshielo de esta zona sujeta a nevadas, y no principalmente a causa de una alta Intensidad de lluvia.

Sin embargo, un comportamiento diferente caracteriza al río Aluminé, el cual además de aumentar sus niveles durante el deshielo, lo hace durante las épocas de lluvia, observándose una elevada turbiedad durante varios días.

El río Aluminé, tiene como principales tributarios dentro de la zona de estudio, a los ríos Pulmarí, Kilca, y Rucachoroi. Posee un caudal medio de 109,6 m³/seg, nace en el Lago del mismo nombre y tras un extenso recorrido hacia el SE, recibiendo el aporte de los ríos Quillén, Nahuel Mapi, Malleo y Catan Lil, finalmente se une al río Chimehuin para formar el río Collón Cura.

En su nacimiento, tiene un ancho aproximado de 30 m, vegetación acuática (juncos), y la acción de los fuertes vientos predominantes de la zona. Luego, entra en un cañón y sus características cambian completamente, presentando una pendiente muy pronunciada, y un fondo compuesto por grandes rocas. La vegetación de sus márgenes es escasa, dominando fundamentalmente un paisaje típico de estepa con ejemplares de araucarias.

Posteriormente y hasta su unión con el río Rucachoroi, debido al aumento del volumen de agua aportado por los afluentes de este tramo, la disminución de la pendiente, y los cambios en el suelo, modifican las características hidráulicas de su lecho, al igual que su aspecto paisajístico. El tramo posee grandes peñones rocosos, el lecho sectores muy profundos, y sus márgenes empiezan a poblarse de sauces, a la vez que las araucarias del entorno se tornan cada vez más escasas.

La coloración del río se torna de un leve verde lechoso, fundamentalmente por el aporte de material fino en suspensión de los arroyos tributarios, turbiedad que aumenta durante la época de mayores precipitaciones.

En relación con el camino, presenta un punto crítico ubicado a 3,3 kilómetros del puente Rucachoroi (TRAMO I), donde en épocas de crecida derrama sus

aguas sobre el mismo, provocando serios daños y el anegamiento total del sector.

El cuanto al río Pulmarí, su nacimiento se encuentra en el Lago Ñorquinco y su recorrido es de aproximadamente 30 km, acompañado por una vegetación abundante. Este importante tributario del río Aluminé, posee moderadas dimensiones, con un ancho que oscila entre los 7 mts. y los 15 m, ampliándose en algunos sectores hasta los 25 m, y con un caudal medio $Q_m = 21,2 \text{ m}^3/\text{seg}$.

El río Rucachoroi, es un pequeño curso cuya naciente se encuentra en el lago del mismo nombre, y que en su recorrido aproximado de 25 km finalmente descarga sus aguas en el río Aluminé, con un caudal medio $Q_m = 10,9 \text{ m}^3/\text{seg}$.

Respecto de las napas freáticas de la zona de estudio, se encuentran en el ámbito del valle del río Aluminé, al pie de las estribaciones rocosas de baja permeabilidad.

Es destacable también la presencia a lo largo de la traza, de mallines y de vertientes que afloran en los taludes, para lo cual en este último caso, será necesario prestar especial atención, dado que pueden producirse deslizamientos a partir de las potenciales superficies de falla, originadas por la saturación del suelo y pérdida gradual de su resistencia al corte en estos puntos.

En este sentido, la traza actual y la proyectada, atraviesan frecuentemente estos sectores, donde inevitablemente se produce una interacción entre estos acuíferos, las vertientes, los mallines y la obra, justamente donde el camino corta transversalmente amplios sectores con leve pendiente hacia el río.

En estos casos se observa en el costado de la ruta opuesto al río, la presencia de sectores anegados cuyas aguas pueden, en el mejor de los casos, ser canalizadas por las cunetas hasta llegar a una alcantarilla que permita su paso pendiente abajo.

Tal evento acontece, debido a que el paquete estructural del camino funciona como un obstáculo impermeable, produciendo el ascenso del nivel freático y su afloramiento pendiente arriba y la situación opuesta pendiente abajo, afectando claramente la dinámica normal del acuífero en estos sectores frecuentemente vinculados a mallines.

Estas modificaciones a la dinámica de flujo natural, son perjudiciales tanto desde el punto de vista del ambiente natural como para la integridad de la obra. A continuación se detalla la situación planteada:

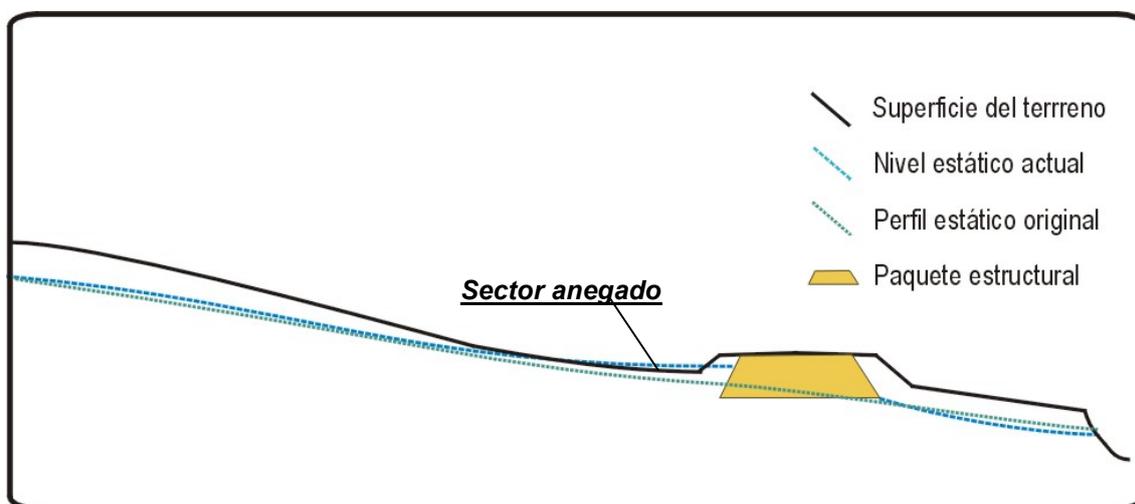


Figura 2: Esquema representando la situación de los niveles freáticos en sectores mallinosos antes y después de la obra existente.

En cuanto a la ubicación de las napas freáticas, se han detectado en el TRAMO II, en virtud de las determinaciones hechas en el *Informe de Ingeniería*, Volumen I fojas 89 y 90, el cual se transcribe en el siguiente cuadro:

Progresiva	Tipo de agua
9784	Napa freática
10261	Napa freática
10336	Napa freática
10750	Napa freática
14500	Napa freática

17089	Napa freática
17807	Napa freática
18250	Napa freática
18700	Napa freática
20000	Napa freática

2.2. Geomorfología, Geología y Suelos

2.2.1. Estratigrafía

Relaciones Generales

El área en estudio se encuentra comprendida mayormente en la Hoja 36a, Aluminé, Provincia del Neuquen, Boletín N° 145 (por J. C. M. Turner, 1976), y se continúa al norte en la Hoja 35a, Lago Aluminé, Boletín N° 108 (por C. A. Galli, 1969), ambas del Servicio Geológico Nacional.

En términos generales se puede decir que la geología del área se encuentra caracterizada por un basamento Precámbrico-Paleozoico constituido por rocas graníticas (granitos hasta dioritas y dioritas cuarcíferas) de la *Formación Huechulafquen* y rocas metamórficas (ectinitas) y migmatitas de la *Formación Colohuincul*. Sobre este basamento y en discordancia apoyan mayormente vulcanitas, siendo las andesitas de la *Formación Aluminé* (Serie Porfírica, Choiyolitense) las más antiguas. Por encima se depositaron lutitas carbonosas, de origen marino, de la *Formación Jardinera* primero seguidas por las sedimentitas (areniscas y conglomerados) de origen marino-subcontinental de la *Formación Colo Co*.

El Cenozoico está representado mayormente por vulcanitas, en particular por la presencia de diversas efusiones basálticas. El Terciario se inicia con las potentes vulcanitas (andesitas) y tobas de la *Formación Auca Pan* y que son cubiertas por las tobas y elementos pumíceos de la *Formación Chimehuín* que a su vez presenta intercalaciones de basaltos de la *Formación Rancahue* (Basalto I de Groeber). En algunos sectores esta formación se encuentra

cubierta por el Basalto I y también por los basaltos de la *Formación Tipilihuque* (Basalto II, Coyocholitense). En el Pleistoceno continuaron efusiones correspondientes a las *Formaciones Hueyeltué* (Basalto III) y *Huechahué* (Basalto IV). Por encima de todas las formaciones mencionadas, en discordancia, se depositaron depósitos de origen glaciario: la *Formación Los Helechos* (morenas) y en el Cuaternario, la *Formación Collún Co* (depósitos glacifluviales). Luego siguieron las vulcanitas de la *Formación Malleo* (Basalto V), la *Formación Quilachanquil* (material de acarreo, de origen glaciario), *Formación Mallín* (Basalto VI) y completando el cuadro estratigráfico, los depósitos de derrumbes y material de acarreo. (Ver Cuadro Estratigráfico)

Cuadro Estratigráfico de la comarca según Turner (1976)

Era	Periodo	Epoca	Edad	Unidades Geológicas	Litología	
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno		Material de acarreo Derrumbes y deslizamientos <i>discordancia</i> Formación Mallín (Basalto VI) <i>discordancia</i> Formación Quilachanquil <i>discordancia</i> Formación Malleo (Basalto V) <i>discordancia</i> Formación Collún Co	Bloques, rodados, arenas Fragmentos de basaltos Basaltos Arenas y clastos Basaltos Depósitos glacifluviales	
			Pleistoceno	superior	Formación Los Helechos (Basalto IV) <i>discordancia</i> Formación Huechahué (Basalto III)	Basaltos Basaltos
				inferior	Formación Hueyeltué (Basalto III)	Basaltos
	Terciario	Plioceno		Formación Tipilihuque (Basalto II) <i>Discordancia</i>	Basaltos	
		Mioceno		Formación Rancahué (Basalto I) Formación Chimehuín <i>Discordancia</i>	Basaltos Tobas y tufitas	
		Eoceno		Formación Auca Pan <i>Discordancia</i>	Andesitas y tobas	
	Mesozoico	Cretácico	Inferior	<i>Discordancia</i> Formación Colo Co	Areniscas y conglomerados	
Jurásico		Lias	<i>Discordancia</i> Formación Jardinera <i>Discordancia</i>	Lutitas, areniscas conglomerados		
Triásico		superior	Formación Aluminé <i>discordancia</i>	Andesitas y tobas		
Paleozoico- Precámbrico			Rocas hipabisales Formación Huechulafquen Formación Colohuincul	Rocas graníticas, migmatitas Esquistos y filitas		

Descripción de las Formaciones geológicas comprometidas en la traza

Formación Huechulafquen

Es un complejo ígneo-metamórfico integrado por rocas graníticas ácidas y metamorfitas con penetración ígnea. Predominan ampliamente en el sector occidental de la Hoja Aluminé mientras que en el sector oriental, donde se encuentra ubicada la zona de interés, sólo constituyen afloramientos escasos y de reducida extensión, producto de la erosión de las vulcanitas encontrándose fundamentalmente en los valles.

Los afloramientos que se identificaron fueron los siguientes: entre la Pampa de Lonco Luan y el río Aluminé se encuentra uno de estos afloramientos que se continúa hacia el sudoeste y hacia el norte pasando a la Hoja Lago Aluminé; en la margen izquierda del río Aluminé, frente a la desembocadura y aguas abajo del río Pulmarí; y en la confluencia de los ríos Aluminé y Rucachoroi.

La litología que predomina son los granitos color rojizo, de tamaño de grano variable, de fino a grueso, y las granodioritas color gris.

Las rocas con aporte magmático (migmatitas) son escasas y están ausentes en este sector estudiado.

Con respecto a la edad de esta formación que constituye parte del basamento cristalino del área, estudios recientes la ubican en el Precámbrico-Paleozoico coincidente con las características y edades del basamento de comarcas vecinas.

Formación Aluminé

Es equivalente a la Serie Porfírica Supratriásica de Groeber (1929), posteriormente denominada por el mismo autor Choiyolitense (1946). Se trata de un complejo volcánico resistente a la erosión, constituido por vulcanitas con intercalaciones de piroclastitas. Los afloramientos están constituidos fundamentalmente por andesitas y brechas volcánicas que a su vez contienen fragmentos de andesitas cementados por material tobáceo. Esta formación se

extiende a ambos márgenes del río Aluminé y estos asomos están formados por andesitas color pardo oscuro acompañadas por tobas. En el tramo del río Aluminé comprendido entre el arroyo Rucachoroi y el río Kilca se han formado murallones altos y es aquí donde se ve el trabajo erosivo del río Aluminé para excavar y profundizar su lecho. Con respecto a la edad diversos autores coinciden en ubicarla en el Triásico.

Formación Los Helechos

En esta formación se agrupan depósitos morénicos de diversas glaciaciones sin distinción. En trabajos posteriores Turner llega a identificar cuatro. El afloramiento de mayor extensión se extiende desde el sector sur de la Hoja 35a, afectando la zona en estudio, y continuando en la Hoja 36a, a lo largo de la margen izquierda del río Aluminé. Se trata de acumulaciones caóticas de rocas poligénicas, fundamentalmente son fragmentos de rocas del basamento cristalino y, en menor proporción, fragmentos de andesitas y basaltos con matriz limosa. En la Hoja geológica 36a estos sedimentos son asignados por Turner a la última glaciación (Atuel).

Formación Quilachanquil

Se agrupan bajo esta denominación a un conjunto de depósitos de acarreo constituidos por material de origen glaciario. Presentan colores oscuros y los clastos son de tamaños y composición variados y se encuentran en una matriz arenoso-arcillosa. Dado que se encuentran por encima de los depósitos morénicos se sabe que son posteriores a la última glaciación y anteriores a la Formación Mallín (Basalto VI).

Derrumbes y deslizamientos

Son acumulaciones de material proveniente de derrumbes y deslizamientos en las pendientes de todas las mesetas y bardas de basaltos, pueden alcanzar en sentido horizontal extensiones apreciables pero son de escaso espesor. A lo largo del río Aluminé entre los ríos Choroí y Quillén adquieren gran importancia y Aluminé se encuentra asentado sobre material de esta entidad.

En todos los casos se trata de fragmentos angulosos de basaltos producto de la destrucción mecánica de los bordes de las mesetas y bardas y que forman acumulaciones irregulares, barreras que pueden obstaculizar seriamente la circulación.

Material de acarreo

Son acumulaciones aluviales superficiales asentadas en los valles y márgenes de los ríos y lagos. Son materiales de granulometría y composición muy variada, integrada por rodados, bloques, gravas y arenas sueltas producto del arrastre de las corrientes de agua y por lo tanto se limitan a los recorridos que han tenido y tienen los cursos de agua que los han acarreado hasta depositarlos.

2.2.2. Geomorfología

La zona en estudio se encuentra ubicada en el sector oriental de la Hoja 36a, Aluminé, en donde el principal agente modelador del relieve ha sido la erosión fluvial con participación de la acción glaciaria que ha dado origen a todos los lagos de la comarca, y las numerosas erupciones basálticas que dieron origen a mesetas y en otros casos constituyen los cerros, que, en general, coincide con los centros de dichas efusiones.

Las terrazas basálticas en la margen izquierda del río Aluminé están recortadas profundamente lo que está señalando la madurez del paisaje. Los valles, en su mayoría de origen glaciario, son desproporcionados ya que tienen dimensiones mayores a las necesarias para transportar los caudales de agua actuales.

El río Aluminé fluye a lo largo de un valle más o menos estrecho y recortado profundamente, y por sectores se encuentra delimitado por barrancas, en particular donde aflora la Formación Aluminé, y en otros, sus paredes son algo

más suaves. Por sectores presenta un fondo de valle algo más amplio, que presenta escalonamientos que se corresponden con niveles aterrizados fluviales.

En numerosos sectores queda evidenciada la existencia de fenómenos de remoción en masa, principalmente deslizamientos que involucran grandes volúmenes de material rocoso vinculado principalmente con rocas volcánicas.

El evento de mayor importancia en el Cuaternario y responsable en gran medida del paisaje actual, fueron las glaciaciones que modificaron el paisaje dejando innumerables evidencias de su acción.

2.2.3. Materiales Geológicos Involucrados en el Proyecto

En esta etapa se efectuó una identificación preliminar de las rocas y depósitos comprometidos por la obra. Estos son enumerados a continuación y se acompaña una breve descripción de su origen y características.

Rocas Duras

La traza de la ruta expone numerosos cortes de talud y encajonados en este tipo de rocas.

Se trata de rocas plutónicas y volcánicas correspondientes a las Formaciones *Huechulafquen* y *Aluminé* respectivamente (ver cuadro estratigráfico) representados fundamentalmente por rocas graníticas y andesíticas. Su naturaleza determina en principio excelentes propiedades geotécnicas, viéndose comprometidas por el grado de alteración y fracturamiento.

Las observaciones preliminares de campo y de los ejemplares muestreados indican que estas rocas se encuentran frescas en general, con algunos sectores alterados a nivel superficial.

Tanto las vulcanitas como las rocas graníticas presentan un importante grado de diaclasamiento siguiendo rumbos bastante variables y con inclinaciones predominantemente cercanas a la vertical. Las direcciones medidas con mayor frecuencia expresadas en ángulos de azimut promedian los: 0° y 290° , existiendo direcciones subordinadas a 40° .

Las inclinaciones de estos planos de fractura son en general subverticales, aunque se registraron numerosas diaclasas inclinando con ángulos de entre 75° y 35° .

Estas estructuras representan un elemento de consideración fundamental en el proyecto, pudiendo generar en algunos sectores problemas de difícil solución, especialmente en aquellos casos donde se requiere de cortes en sectores con planos de fracturación inclinados hacia la ruta o que generen salientes rocosos en voladizo.

Depósitos de Drift

Son materiales sedimentarios de origen glaciario que en general se caracterizan por su heterogeneidad. Se trata de sedimentos de baja coherencia con espesores importantes que pueden diferenciarse en dos tipos:

Drift Estratificado: Sedimentos depositados en presencia de agua proveniente de la fusión del hielo que presentan alguna estratificación, cierto grado de selección y mayor redondeamiento de los fragmentos.

Till: Sedimentos depositados directamente por el hielo compuestos por grandes bloques y gravas que flotan en una matriz masiva de arena, limo y arcilla. Se caracteriza por su mala selección, muy pobre ordenamiento interno (estratificación) y poco redondeamiento de los fragmentos.

Estos materiales corresponden a los depósitos generados por los glaciares que cubrieron los valles fluviales de la región en repetidas ocasiones durante el Pleistoceno.

Presentan características muy variables, con diverso grado de cohesión, ángulos de estabilidad, permeabilidad y demás parámetros geotécnicos. Es muy frecuente la presencia de napas freáticas y vertientes apoyados en niveles de baja permeabilidad dentro de estos depósitos.

Depósitos de Tefras

Las erupciones explosivas de los volcanes cordilleranos con frecuencia arrojan a la atmósfera gran cantidad de fragmentos de material volcánico pumíceo (“piedra pómez”) que, arrastrados por el viento, son depositados luego sobre la superficie del terreno cubriéndolo en forma de grandes mantos. En algunos casos los fuertes vientos remueven estos depósitos formando, en sectores abiertos, campos de dunas conformadas esencialmente por estos materiales.

Los fragmentos de pómez son frágiles y presentan muy baja densidad, que puede ser menor a la del agua, por lo que es frecuente verlos flotar. Los depósitos tienen muy baja coherencia y grado de compactación. Estas características los hacen muy susceptibles a la erosión fluvial.

Suelos

Los suelos observados presentan en general poco desarrollo y se componen generalmente de un esqueleto de partículas de tamaño arena y limo. Presentan horizontes orgánicos pobres, salvo en algunos sectores bajos y mallinosos.

Sus espesores son en general delgados, llegando a alcanzar en algunos sectores el metro. En general se muestran susceptibles a la erosión fluvial, sobre todo en sectores donde se ha perdido la escasa cobertura vegetal que naturalmente presentan.



Foto 14: Vista del sector de dunas al este del lago Aluminé

2.3. Yacimientos Paleontológicos

Con el objeto de evaluar la posibilidad de que la obra afectara yacimientos paleontológicos se estudiaron las rocas y Formaciones portadoras de fósiles existentes en la zona.

Se han identificado las siguientes Formaciones portadoras de fósiles en la región: F. Jardinera , F. Colo Co y F. Chimehuín, las dos primeras principalmente marinas y la segunda continental.

Ninguna de estas unidades han sido identificada en las hojas geológicas 35^a “Lago Alñuminé” y 36^a “Aluminé” que cubren el sector de la ruta 23 comprometido en este trabajo.

El relevamiento de campo de los sectores próximos a la ruta llevado a cabo en este trabajo tampoco permitió individualizar afloramientos de estas rocas fosilíferas, ni se han localizado fósiles en las unidades sedimentarias identificadas (básicamente sedimentos glaciares y fluviales). Esto resulta

consistente con lo que es esperable para este tipo de depósitos y con los antecedentes existentes para la región.

Por todo esto se considera altamente improbable la aparición de sitios fosilíferos en los sectores afectados por la obra. No obstante, conviene prever las medidas de acción para el caso de alguna ocasional aparición de material fósil, de acuerdo a la legislación existente para la protección del patrimonio arqueológico y paleontológico.

2.4. Rasgos Biológicos

2.4.1. Vegetación

Desde el punto de vista fitogeográfico el tramo estudiado de la Ruta 23 atraviesa principalmente un área de meseta arbustiva para finalizar en los inicios del distrito del pehuén o araucaria (*Araucaria araucana*). Su recorrido es característico del ecotono entre estas dos formaciones típicas de la región. Sobre la imagen satelital de la región pueden diferenciarse los tipos de vegetación en estudio.

De cualquier manera el ecosistema muestra una significativa actividad antrópica caracterizándose por paisajes pastoriles de ganadería, algunos cultivos de frutales y otras actividades de tipo agropecuaria.

La sección principal posee coberturas bajas de especies arbustivas y subarbustivas con pastizales de gramíneas acompañantes. Estas especies se relacionan con las condiciones ambientales semixerófilas, con suelos de buen escurrimiento y baja capacidad de retención hídrica. El efecto de la ganadería ha promovido reemplazos de comunidades dominadas por *Stipa sp.* luego sustituidas por *Acaena splendens* (pimpinela), *Mulinum spinosum* (neneo) y *Senecio filaginoides* (charcao). Asimismo la región ha sido impactada por largo tiempo a través del uso del fuego para eliminar arbustos no palatables a favor de hierbas forrajeras pero con la consecuencia del empobrecimiento de los suelos por la eliminación de la cobertura vegetal, el sobrepastoreo y el efecto asociado del viento.

Este paisaje eminentemente ondulado con sectores planos, presenta asimismo pequeños cañadones, áreas de quebrado y algunas laderas altas. En estos territorios son frecuentes los matorrales y bosques bajos con portes entre arbustos de 2 m y árboles de hasta 10 metros. Estas formaciones son discontinuas y se caracterizan por la presencia de ñire (*Nothofagus antartica*), roble pellín (*Nothofagus obliqua*), raulí y ciprés (*Austrocedrus chilensis*).

Asimismo el camino es acompañado por el Río Aluminé de forma tal que sus márgenes constituyen un ámbito particular en donde las especies citadas previamente son acompañadas por la presencia de sauces.



Foto 15: Vista del Río Aluminé con presencia de sauces en las márgenes.

Al acercarse al valle del Lago Aluminé resalta el matorral alto de Radal (*Lomatia hirsuta*) que contiene algunos elementos de áreas más húmedas como *Berberis buxifolia*, *Maytenus disticha*, laura (*Schinus patagonicus*), maitén (*Maytenus boaria*) y especies de áreas xerófilas como *Colletia spinosissima*.

Ya en la última sección del camino, la traza ingresa a la Provincia Fitogeográfica de los Bosques Subantárticos, Distrito del Pehuén. En la República Argentina este distrito es exclusivo de la Provincia del Neuquén, y se lo halla desde el Lago Aluminé hacia el norte.

El área involucrada por la obra (AII), muestra árboles solitarios y bosquetes de araucaria, que constituyen la faceta más notable en la transición de ambientes que recorre el camino estudiado. Esta distribución solitaria puede haberse

generado por la dispersión involuntaria de los pueblos mapuches originarios que utilizaban el fruto del pehuén para su alimentación.



Foto 16: Bosquetes de araucaria en el área de influencia inmediata del proyecto.

Esta especie puede ser encontrada asociada en mosaicos con ñire (*Nothofagus antartica*) y ocasionalmente acompañada por roble pellín y coihue. La dinámica de esta asociación estaría fuertemente relacionada con los fuegos naturales hoy en día ampliamente combatidos.

Esta última sección se encuentra incluida dentro de los territorios comprendidos en el Proyecto “Área de Conservación y Desarrollo Binacional – Los Pehuenes”

A los efectos de la evaluación de impacto ambiental, la descripción de la unidades de vegetación atravesadas por la ruta, sólo merecen especial atención en la denominada área de influencia inmediata (AII), considerada así la zona de camino.

Por ello, se realizó un relevamiento detallado de la vegetación a lo largo de la traza, resumida en la planilla que se adjunta a continuación.

Relevamiento de Vegetación

KM	Referencia	Descripción
0	Estepa herbácea	Zona de camino dominada por estepa herbácea y presencia aislada de arbustos mosqueta, berberis, etc.
1,3	Maitén	Ejemplar de maitén a mano izq. No comprometido por el proyecto, continúan herbáceas con presencia de ejemplares aislados de manzanos y sauces. Herbáceas presentes: gramíneas, matricaria, lavanda, hipérico, vinagrillo, etc.
1,5	Valle abierto	Zona de camino más amplia y plana dominada por un estepa herbácea con presencia de neneo, especialmente entre el camino y los sauces junto al río. Presencia de arbustivas: chacay. Además cardo y tabaco de indio. Ambos lados del camino completamente vegetalizados, 100% cobertura. Ejemplares aislados de manzanos.
3,3	Dos manzanos	A mano derecha junto al camino, no comprometidos. Se estrecha la zona de camino. A mano izq. Se inicia un talud con presencia de bosquetes y ejemplares aislados de ciprés de la cordillera, acompañado por herbáceas, sauces y manzanos. En una vertiente, conjunto conspicuo de carrizos. A mano derecha barranca sobre el río cubierta por sauces.
3,9	Talud rocoso	Mano izq. Paredón rocoso con presencia de especies herbáceas y arbustivas: adesmia, hiperico, baccharis, vinagrillo, rapistrum, entre otras. Mano derecha, barranca con bosque mixto de sauces, ñire (5 adultos) y ciprés de la cordillera (25 adultos y 12 jóvenes) y maitenes (4 adultos y 3 jóvenes) continúa hasta el km 4,6.
4,3	Ciprés	Ciprés a mano derecha sobre la barranca, comprometido por la obra. Podado, descortezado y en muy mal estado. Diámetro 40 cm, altura 14 m, distancia al paredón 8,20 m.
4,6	Valle abierto	Area llana, abierta, rodeada de cerros. Zona de camino con pastizal con ejemplares aislados de manzanos. A mano izq. Un ejemplar adulto de Ciprés a 15 m desde el eje, 60 cm de diámetro y 18 m de altura.
4,9	Especies herbáceas	Don diego de la noche en forma agrupada y primeras cortaderas junto al camino con lavanda y vinagrillo
5,5	Ladera	A mano izq ladera con suave pendiente cubierta por estepa arbustiva con neneo.
6,2	Paredon rocoso	Mano izq. Paredón rocoso con presencia en manchones de hiperico, baccharis, lavanda, adesmia Mano derecha, barranca con sauces junto al río.
6,7	Sauces	El camino baja y se abre nuevamente la zona de camino, a mano derecha sauces.
6,8	Grua Ceferino	Pastizal con manzanos y rosa mosqueta.
6,9	Mallin	A mano izquierda mallin con alta diversidad de especies herbáceas en flor muy conspicuas: achicoria, crepis, echium, matricaria, rapistrum, solidago, gramíneas y ciperáceas. Continúan maitenes jóvenes con diámetro menor a 12 cm y alturas variables de 2 a 4 m, en el primer tercio inferior de la ladera rocosa sobre mano izq, a 15 m desde el eje de la ruta.
7,4	Ambiente arido	El camino sube se entra en zona más alta y seca, a mano izq. Estepa arbustiva con ejemplares aislados de manzanos. A mano derecha barranca con especies herbácea y arbustivas.
7,7	Cañadon	A mano izq. Cañadon con especies arbóreas nativas: chacay, maitenes y ñires. A partir de este punto paredón a mano izq., taludes revegetalizados naturalmente. A 10 m del eje de la ruta comienza un bosque de 8 ejemplares de ñire. A mano derecha barranca sobre el río con vegetación, lavanda, cardos, etc.
8,3	Vertiente	Vertiente sobre el talud a mano izq., vegetación herbácea diversa, amancay, mutisia, cortadera, quinchamalí, vara amarilla, manzanilla, vinagrillo, etc. Arbustiva en forma aislada: chacay.
8,8	Paso entre rocas	A partir de este punto continúa a mano derecha valle río Mano izq. Taludes con herbáceas y arbustos, con baja cobertura, estepa arbustiva con rodados grandes.
9,8	Estepa	Zona más alta y plana, estepa arbustiva con neneo, cardo, corirón a ambos lados, zona degradada
10,3	Estepa	Continúa igual comunidad a mano izq., a mano derecha barranca sobre el río.
10,5	Cañadon	A mano izq. Cañadon con especies arbóreas nativas: chacay, maitenes y ñires.
10,9	Taludes	Paredes rocosas sobre mano izq. Mano derecha barrancas sobre el río desprovistas de vegetación, cobertura muy baja. Continúa hasta Piedra Gaucha.
11,2	Maitenes	2 maitenes jóvenes sobre la barranca a mano derecha, a 9 m del eje de la ruta.
11,4	Piedra Gaucha	El camino baja a nivel del río, zona amplia cubierta por herbáceas con ejemplares aislados de Chacay y rosa mosqueta. Mano derecha con mallin, con margarita y vegetación más densa de chacay.
12,1	Estepa	Terreno más árido, a ambos lados estepa herbácea, predominan coirón y neneo.
13,3	Estepa	zona de camino más amplia, cobertura alta de neneo (70 %).
14,7	Taludes con lavanda	El camino se eleva, talud a mano izq. Revegetalizado naturalmente con especie colonizadora "lavanda" o viborera (Echium vulgare)
15	Cañadon	Especies arbóreas nativas jóvenes alejadas 100 m del eje.
15,3	Cruce Río	El río a partir de este punto transita a la izq. Del camino.
16	Estepa	Zona más alta, barranca a mano izq. Y taludes cubiertos con neneo y coirón a mano derecha. Mano derecha, vertiente con ñires aislados a 10 m de distancia del eje de la ruta.
16,8	Estepa	Continúa zona alta, llana y plana (terrazza) predominan coirón, neneo y chacay. En zonas bajas, sauces. Se visualizan en los cerros cercanos las primeras araucarias y cipreses, se recortan sus siluetas
18,2	Primera araucaria	Sobre margen derecha del río se ve la primer araucaria.
18,8	Pastizal	Se baja al valle y se recorre un ambiente más húmedo cubierto por pastizal de gramíneas.
19,6	Arroyo Sta Bárbara	en la margen derecha del río se ve la 2da araucaria. A mano derecha comienza un talud a 45 ° revegetalizado naturalmente con neneo, lavanda, gramíneas, baccharis, etc.
		A mano izq. Barranca sobre el río
20,5	Mallin	A mano derecha, mallin con agua en superficie, Eleocharis y ciperaceas con 100% cobertura

21,1	Inicio de bosques	El camino transita más cerca del río, en la margen derecha se ve la 3ra araucaria. Barranca sobre el río presenta cipreses y sauces, gradiente creciente en la densidad de especies arbóreas hacia las nacientes
		Mano derecha, talud con ñire, gramíneas, neneo, lavanda, chacay entre las más conspicuas
21,6	Fin tramo I	zona baja, amplia y llana, cerros circundantes con vegetación arbórea: Bosques abiertos de Ciprés a mano derecha, a mano izq. Cerros con bosques mixtos abiertos de ciprés y araucarias
		dos terceras partes hasta el filo.
22	Camino cornisa	Barranca sobre el río cubierto de bosque abierto de ciprés y araucaria.
22,2	Talud	Talud con baja cobertura 20%, corión, neneo, gramíneas y lavanda. Suelo arenoso.
22,7	Estepa	Fondo de valle cubierto por estepa de coiron y neneo.
24	Araucarias	Bosquetes de araucarias junto al río.
24,3	China Muerta	Primer bosque de araucarias. Se extiende hasta el km 24,8. Araucaria quemada en su base, usada para corral, etc.
		Inventario araucarias: jóvenes, diámetro menor a 25 cm (170); adultas, diámetro mayor a 25 cm (135); sobremaduras
		diámetro superior a 60 cm (8). Araucarias bifurcadas, taladas, con rebrotes . Presencia de maitenes (6), cipreses
		(10) y radales (20).
24,8	Nalcas	Talud sobre mano derecha vegetalizada naturalmente, zonas con vertientes con nalca.
		Alternancia de lugares secos (coirón y neneo) con lugares húmedos, en el talud.
25,6	Pastizal	Zona de camino más abierta con pastizal. Aumenta la importancia del bosque junto al río.
26	Araucarias	Mayor presencia de araucarias junto al río, bosque abierto.
26,3	Cornisa	El camino sube, barranca sobre el río con Araucarias, a la derecha talud con clastos grandes
		y reunidos, poco vegetalizado. C51
26,8	Puente	Al pasar el puente sobre mano izq. Araucarias, cipres y ñire.
27,2	Araucaria	Araucaria (masculina) sobre borde del camino, mano izquierda. A 7 m del eje de la ruta.
28,3	Araucaria	Araucaria sobre borde del camino, mano izquierda. Diámetro 80 cm, Altura 20 m, sexo masculino.
28,9	Bosquete	Bosquete de araucarias, ejemplares adultos y jóvenes junto al camino a mano izquierda. Araucaria: 3er ejemplar
		al borde del camino, diámetro 80 cm, altura 21 m, sexo femenino.
29	Bosque de Araucaria	Bosque abierto de araucaria a ambos lados de la ruta, cubierta herbácea baja con coirón,
		gramíneas y Acaena splendens (pimpinela).
29,3	Araucaria	Araucaria sobre borde del camino, mano derecha. Diámetro 90 cm, altura 22 m, sexo masculino.
		Mano izq. Araucaria sobre borde del camino diámetro 70 cm, altura 19 m, sexo femenino.
29,4	Araucaria	Mano derecha. Araucaria sobre borde del camino diámetro 90 cm, altura 23 m, sexo femenino.
29,7	Araucaria	Araucaria mano derecha, diámetro 40 cm, altura 10 m, sexo masculino.
		Zona de bosque abierto de araucaria, bajada de rafting.
30	Talud	Talud mano derecha, revegetalizado naturalmente, arenoso, con amancay, adesmia, neneo,
		en lugares más húmedas ñire. A medida que se sube el suelo desnudo aumenta, con sólo el 40% de cobertura.
31	Estepa	El camino baja al valle abierto, la vegetación es rala, con mayor porcentaje de suelo desnudo
31,2	Montículo con araucarias	Montículo con araucarias a mano derecha.
31,6	Bosque Araucarias	Comienza bosque abierto de araucarias y ñire. En sitios húmedos, junto a arroyo caña colihue
32	Araucaria	Araucaria a mano izquierda, diámetro 35 cm, altura 12 m, sexo femenino.
32,1	Bosque de araucaria	Claro abierto con suelo arenoso, a mano derecha bosque abierto de araucaria.
32,6	Arena volcánica	Suelo arenoso con pastizal con baja cobertura, a mano derecha continua bosque mixto
		de araucaria y ñire
33,5	Forestación de pinos	A mano derecha
33,9	Bosque de araucaria	Bosque de araucaria en montículo rocoso.
35,8	Estepa herbácea	Pasando Lonco Luan, zona abierta, suelo arenoso, estepa herbácea dominada por acaena, ambiente
		degradado.
37,2	Pórtico con Araucarias	2 araucarias, una a cada lado del camino.
		Araucaria a mano derecha, diámetro 95 cm, altura 25 m, sexo femenino
		Araucaria a mano izquierda, diámetro 35 cm, altura 12 m, sexo femenino.
37,3	Araucaria	Araucaria sobre mano izquierda, planta bifurcada, masculina, diámetro 1,10m y altura 22m y 40 cm de diámetro y.
		10 m de altura.
39,1	Araucaria	Araucaria a mano derecha, frente a parador, 2 ejemplares juntos hembra y macho. Diámetro de ambas C57
		50 cm y altura 22 m
39,5	Estepa	Suelo arenoso con baja cobertura, acaena y neneo principalmente. Perilago con bosque abierto de ñire.
40,1	Araucaria	Araucaria a la derecha, diámetro 90 cm, altura 25 m, sexo masculino.
		Suelo arenoso, baja cobertura, estepa muy degradada. Plantación de pinos a mano derecha.
41,2	Bosquete araucarias	Bosquete araucarias alejado de la ruta
41,8	Araucaria	Araucaria a mano izquierda
41,9	Bosquete araucarias	Bosquete de araucarias a mano derecha, alejado de la ruta.



Foto 17: Mallín km 6,9, mano izquierda de la ruta.



Foto 18: Cortadera sobre taludes.

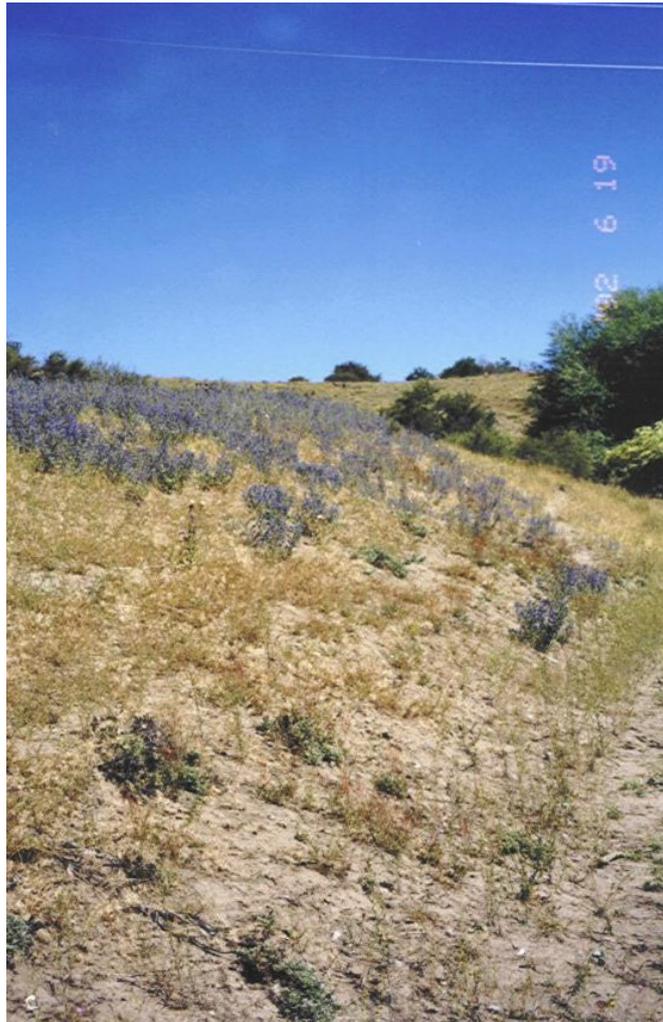


Foto 19: talud revegetalizado naturalmente por la "lavanda" o "viborera".

Especies Colonizadoras de Taludes

Dada la importancia que reviste la vegetación en la estabilidad de taludes, conocer las especies que actualmente cubren los mismos y que fueron naturalmente revegetalizados fue un objetivo del trabajo de campo.

Para ello se recolectaron ejemplares de las especies encontradas, que fueron herborizadas en el campo y luego identificadas en gabinete. Para cada una de las especies se realizó una descripción detallada, para su uso en el plan de gestión ambiental. A continuación se presenta la información resumida en un cuadro y la ficha correspondiente para cada especie se adjunta en el anexo.

CUADRO 1 SINTESIS DE DESARROLLO Y PROPAGACIÓN

Especie	Floración	Colecta semillas	Epoca siembra	Método siembra	Tipo de suelo
<i>Adesmia</i>	Primavera Verano	Verano Otoño	x semillas: Otoño Primavera	—	arenosos y rocosos
<i>Alstroemeria</i>	Verano	Fines Verano Otoño	x semillas: Otoño-Prim. x rizomas: Otoño-Prim.	directa	arenosos, húmedos
<i>Baccharis</i>	Fines de Primavera Verano	Verano Otoño	x semillas: Otoño Primavera	directa	—
<i>Cichorium</i>	Primavera Verano	Verano Otoño	x semillas: Primavera	directa	prefiere suelos de piedra caliza
<i>Cortaderia</i>	Verano Otoño	—	x macollo: se plantan en Octubre	directa	arenosos, húmedos
<i>Crepis</i>	Verano	Fines Verano Otoño	x semillas: Otoño Primavera	directa	—
<i>Discaria</i>	Primavera Verano	Verano Otoño	x semillas y estacas: Otoño-Prim.	directa o indirecta	terrenos húmedos
<i>Echium</i>	Primavera Verano	Verano Otoño	x semillas: Otoño Primavera	—	—
<i>Epilobium</i>	Verano	Verano Otoño	x semillas: Otoño Primavera	indirecta	secos, también en suelos degradados

<i>Hypericum</i>	Primavera Verano	Verano Otoño	x semillas o % de matas Otoño Primavera	indirecta	bien drenados a seco, soleados o en sombra parcial
<i>Leucanthemum</i>	Primavera Verano	Verano	x semillas y %de matas: Otoño-Prim.	directa	—
<i>Lupinus</i>	Primavera	Verano	x semillas: Otoño Primavera	directa	arenosos, humosos ácidos
<i>Mutisia</i>	Primavera Verano	—	x gajos: Otoño Primavera	directa indirecta	—
<i>Matricaria</i>	Primavera	Verano	x semillas: Otoño Primavera	directa	bien drenados, húmedos a secos.
<i>Oenothera</i>	Verano	Fines Verano	x semillas: Otoño-Prim. x % matas: Otoño-Prim.	directa	secos, soleados
<i>Papaver</i>	Primavera Verano	Fines Verano	x semillas: Otoño Primavera	directa	bien drenados, soleados
<i>Quinchamalium</i>	Verano	—	—	—	casi todo tipo de suelos: secos, mallines
<i>Rapistrum</i>	Primavera Verano	Verano Principio de Otoño	x semillas: Otoño Primavera	indirecta	es ruderal, por lo tanto sin exigencias en cuanto a suelo
	Primavera	Fines Verano	x semillas:	indirecta	pH ácido, are-

<i>Rumex</i>	Verano	Otoño	Primavera x rizomas: Otoño-Prim.		nosos, secos, sombra parcial o soleado
<i>Solidago</i>	Verano	Fines Verano Otoño	x semillas: Primavera x rizomas: Otoño-Prim.	directa	húmedos. Terrenos soleados o sombra parcial
<i>Verbascum</i>	Primavera Verano Otoño	Fines verano Otoño	x semillas: Otoño-Prim. x esquejes: fines Invierno	indirecta	bien drenados a seco soleados

Antecedentes de la Araucaria araucana

a) Distribución actual del género y de la especie

El género *Araucaria* posee en la actualidad 19 especies, trece de ellas se encuentran en la isla de Nueva Caledonia, dos en Nueva Guinea, dos en Australia, una especie es endémica de la isla de Norfolk y las dos restantes se distribuyen en América del Sur.

En Argentina se encuentra *Araucaria angustifolia* en el noreste y *A. Araucana* en un pequeño sector de los Andes patagónicos en Chile y Argentina.

En el último millón y medio de años, que se conoce como período Cuaternario en la era Cenozoica, afectado en gran medida por los fenómenos de glaciación y deglaciación, se conoce muy poco sobre cambios en la vegetación. La información abarca solamente la última edad glacial; hace 41.000 años, en un período interstadial, en el sector norte de la Patagonia (39° Lat. Sur), el análisis de polen muestra que en sectores donde hoy existe una estepa árida, había una flora rica, con presencia de *Notofhagus dombeyi* "coihue", *Notofhagus alpina*, *Notofhagus pumilio* "lenga" y *Araucaria araucana*.

Después del último gran avance de glaciares, ocurrido entre 15 y 20 mil años atrás, gruesas capas de hielo invadieron toda la región de la Patagonia; a continuación se produjo la retirada de los hielos y, simultáneamente, una sucesión de erupción provenientes de volcanes a lo largo de los Andes Patagónicos.

Los terrenos abandonados por el hielo quedaron transformados en una zona de estepa. A inicios de la edad postglacial el bosque invadió los terrenos de la estepa y áreas abiertas en general y también se alternaron períodos secos-cálidos y húmedos-fríos, que implican invasión de estepa e invasión de bosque. Finalmente, el bosque se retira a su posición actual y según Auer (1960) y Markgraf (1983) continúa retrocediendo como consecuencia del cambio del clima, a lo que se suma la tala y el sobrepastoreo del mismo.

Los bosquetes que quedan en la estepa serían relictos de un bosque continuo más antiguo.

b) Ecología de la especie

La madurez sexual del árbol se alcanza a los 22 años, y el sexo se evidencia por la presencia de conos o sus restos; la semillazón tiene lugar 16 a 18 meses después de la floración (diciembre). La semilla tiene un período de viabilidad de de 3 a 4 meses.

Los árboles femeninos forman conos globosos de 20 cm de diámetro llamados en mapuche “ ngellihue” o “ guillin” y producen aproximadamente 200 semillas

La regeneración por semillas es generalmente pobre, por la baja dispersión y su corta viabilidad, pero es complementada por la reproducción vegetativa (Aagensen,1993). Esta estrategia hace suponer que la especie no se encuentra en peligro de extinción.La propagación por vía agámica, por sus raíces gemíferas se produce en raíces superficiales a nivel del periciclo.

La fuerza de gravedad es el agente diseminador de semillas más conspicuo, debido al peso de las mismas, especialmente importante en especies fuertes, donde las semillas tienden a acumularse en terrazas u hondonadas a lo largo de la pendiente, desarrollándose grupo de árboles en esos puntos.

Cuando los árboles están ubicados en planicies, la distancia máxima de dispersión desde un árbol semillero es de 13 m, donde el 50% de las semillas caen entre los 5 y 9 m de distancia desde el fuste. (Muñoz,1984,cit.Donosó,1993).

En la diseminación también participan roedores, aves, etc., por lo que a veces la distancia de diseminación es mayor a la mencionada anteriormente.

Los plantines de A. Araucana son más tolerantes a la sombra que los Notophagus que los acompañan, y producen raíces 5 ó 6 veces más largas que el tallo y las raíces laterales de ejemplares maduros pueden llegar hasta la 30

m de longitud (Alfonso,1941,cit Enright &Hill, 1995). Lo que los hace menos susceptibles a las tormentas de viento.

Las plántulas de 30 a 40 cm de altura pueden permanecer en período de reposo hasta 9 años (meristema apical), mientras la planta espera su oportunidad para desarrollarse al abrirse el dosel.

Si la intensidad lumínica es muy baja, puede morir, aunque generalmente puede permanecer en este estado hasta 150 años.

La Araucaria ocupa el 4% de los Bosques Sub-antárticos de Argentina, es de crecimiento muy lento (aproximadamente 1,5 mm de ancho por año), y si bien su altura media es de unos 25 mts, en algunos casos alcanza una altura de hasta 40mts, con un diámetro de unos 2 mts. y cuya edad supera los 1300 años (Enright & Hill, 1995).

Este impresionante árbol de los Bosques Sub- antárticos se encuentra concentrado en la Provincia del Neuquén donde vive en desde los bordes de los lagos hasta la altura de la lengas achaparradas, en suelos volcánicos a más de 800 m de altura.

c) Consideraciones generales e importancia

Araucaria araucana tiene importancia histórica, taxonómica, etnobotánica, ecológica, forestal, turística y paisajística.

Se utiliza para obtener harina extraída de sus semillas molidas, muy ricas en proteínas e hidratos de carbono, es utilizada como alimento básico por la tribus nativas de “Pehuenches” (Araucanos, Mapuches).

La resina del tronco se emplea en medicina popular para la curación de heridas y úlceras de la piel.

La pulpa permite fabricar papeles de excelente calidad y desde el punto de vista ornamental fue muy utilizada en parques y jardines europeos y norteamericanos.

Es muy cotizada para labores de construcción y carpintería por su madera compacta, liviana y fácil de trabajar. Antiguamente por su tronco recto la usaban para la fabricación de mástiles para las embarcaciones y maderas terciadas.

El tiempo necesario para alcanzar un diámetro mínimo utilizable es de 300 años, donde alcanza aproximadamente 80 cm de diámetro de DAP (Diámetro a la Altura del Pecho).

Debido a que fue muy sobreexplotada en el pasado, la Araucaria fue declarada:
a-En Chile como Monumento Natural.

b-En Argentina se encuentra protegida por la **Ley Forestal N° 1890/91**, de tal modo que sólo permiten extraer del bosque los ejemplares que se encuentren enfermos, sobremaduros o afectados por incendios, debiendo contar en todos los casos por un informe técnico de la autoridad forestal.

La perpetuidad de esta especie arbórea autóctona, depende de la regeneración, para la cual hay que tener en cuenta que:

1- La mayoría de la regeneración proviene de semilla (Orellana, 1999) comprobado por resultados obtenidos en la zona de estudio; estos resultados difieren de los obtenidos por Aagensen (1993) que asegura que la regeneración por semilla es pobre por su baja dispersión y su corta viabilidad y también de los de Mutarelli (1970), que cree que la estrategia por vía vegetativa asegura la permanencia del bosque.

1-La regeneración es afectada notablemente por la recolección de piñones

- 2-El pastoreo, también afecta seriamente a la regeneración; si bien la araucaria se considera una especie no palatable (Enright & Hill, 1995), no obstante la escasa presencia de otras herbáceas y forrajeras, fuerzan al ganado, principalmente al caprino a utilizar la plántulas para su alimentación.

- 3-En otro estudio reciente en la zona, Rechene (1998) constató que las semillas eran capaces de germinar sin ningún tipo de protección bajo las drásticas condiciones de la estepa, luego de un seguimiento realizado por 2 años consecutivos.

2.4.2. Fauna

La fauna del área corresponde a la situación característica de la Patagonia en el que conviven especies introducidas con especies nativas.

Se reporta la presencia conspicua de poblaciones de liebres europeas, ciervos colorados y jabalíes y la expansión del conejo europeo y el visón norteamericano.

Asimismo es frecuente la observación de aves a lo largo del camino pero sin particularidades que hagan diferente al área de estudio del resto de la región.

El conjunto resultante ha sido ya configurado con el poblamiento humano del área, las actividades rurales y la apertura original de los caminos.

Por su parte, el Río y el Lago Aluminé constituyen los ámbitos más destacados en términos de la fauna acuática del área de estudio, especialmente por su interés deportivo y comercial. El sistema se caracteriza por la presencia de truchas arco iris (*Onchorhynchus mykiss*), truchas marrones (*Salmo trutta*) y percas (*Percyhtys trucha*).

El Río Aluminé nace en el Lago del mismo nombre y tras un extenso recorrido, se une al Río Chimehuin para formar el Río Collón Cura. Se trata de un curso de generoso tamaño, caudales medios anuales registrados entre los 65 y 258 m³/seg, que recibe el aporte de numerosos ríos de gran importancia deportiva, entre los que se encuentran el Pulmari, el Ruca Choroí, el Quillen y el Malleo.

El área de estudio comprende al primer tramo del río definido entre su embocadura en el Lago Aluminé y su unión con el Río Rucachoroí. La naciente cuenta con algo de macrófitas acuáticas y suelen observarse peces de gran tamaño. Luego el río entra en un cañón y sus características cambian completamente. En este tramo, el río presenta una pendiente muy pronunciada, con profusión de correderas y un fondo compuesto por grandes guijarros y

pedras La vegetación ribereña es escasa, dominando fundamentalmente un paisaje típico de estepa donde enormes araucarias imponen su tinte característico. El río en este sector se encuentra poblado fundamentalmente por pequeñas Arco Iris de entre 300 y 600 grs.

Al avanzar aguas abajo el aumento del volumen de agua aportado por los afluentes de estas secciones y la disminución de la pendiente, transforman en forma significativa la fisonomía del río. El tamaño de los guijarros disminuye y se homogenizan, apareciendo grandes peñones rocosos característicos de este río, acompañados en general por pozones de gran profundidad. La vegetación ribereña, como se mencionó está representada fundamentalmente por sauces, desapareciendo las araucarias del entorno. En este tramo los peces son muy numerosos, con tamaños que oscilan entre los 300 grs. y 1,5 Kgs., aunque las posibilidades de encontrar peces de más de 2 kg, sobre todo truchas marrones, son significativas.

Sin dudas, el río constituye un ámbito pesquero de trascendencia, especialmente por la accesibilidad que le otorga la ruta Provincial N° 23 y sus accesos numerosos.

2.4.3. Ecosistemas y Paisajes

Los 45 kilómetros de la ruta 23 que separan a Aluminé de su empalme con la ruta provincial N° 13, atraviesan un paisaje de montaña con características propias que permiten distinguirla entre los tramos que atraviesan paisajes interesantes en otras rutas cordilleranas.

Turísticamente han sido reconocidas sus cualidades dadas por la variedad paisajística y por su situación estratégica en cuanto al encadenamiento de los distintos lugares de interés turístico que se suceden a lo largo de su recorrido. Una prueba de ello es que tiene nombre propio: “Ruta de los Lagos”, que por cierto no es muy original, porque en la misma provincia ese calificativo ya fue utilizado para denominar en San Martín de los Andes a otro trayecto (Corredor Turístico o Circuito de los Siete Lagos), más conocido y mucho más comercializado que la “Ruta de los Lagos”, apelativo que desde ya se aconseja sea revisado, para reemplazarlo por otro, cuya misma formulación ayude a asociarlo al área específica que atraviesa. La nueva Ruta 23 necesita ser rebautizada.

La Imagen de Aluminé

En cierto sentido los argumentos promocionales de Aluminé, hasta ahora se han ocupado de destacar a la pesca por sobre cualquier otro componente. Casi toda la folletería y los mensajes publicitarios dicen eso. La consecuencia de esta insistencia es haber logrado posicionar en el mercado turismo a Aluminé como un lugar ideal para la pesca, pero prácticamente nada más. Tal vez por eso, y por la lejanía entre Aluminé y San Martín de los Andes -que es el principal centro turístico de Neuquén- es que Aluminé todavía no aprovechó la potencialidad de otros atractivos situados en su radio de influencia.

Pero la pavimentación de la ruta 23 puede cambiar este estado de cosas, siempre que a su inauguración le siga una campaña de marketing que se centre en destacar sus otras cualidades. En ese sentido habrá que sumar al

impacto de la ruta, en cuanto a la seguridad y mejoramiento de sus condiciones de tránsito, el valor agregado de su influencia para completar y enriquecer la operación turística de Aluminé, hasta convertirlo, de lo que es hoy en un centro de distribución, sin que ello significa disminuir su función actual de centro de estadía para los pescadores.

Características del Trayecto

La Ruta 23 no es una ruta con grandes pendientes y muchas curvas cerradas, porque su trazado sigue las variaciones de un terreno ondulado más suave, cuyo interés no es constante en cuanto a su intensidad, medida por la densidad de imágenes notorias que se suceden y por la variedad de las mismas. Tampoco una misma escena tiene el mismo impacto visual si se circula en uno o en otro sentido, porque al cambiar el punto de vista y el enfoque, frecuentemente se modifica la configuración de lo que se ve.

Otros factores que influyen en el valor de las imágenes que registran los observadores son –además de la calidad visual del objeto u escena- las horas del día, los días del año y el estado del tiempo, vigente en el momento en que se realizó el recorrido. También interviene el estado de ánimo del viajero, el tamaño del grupo que lo acompaña, su edad promedio, su interés por los escenarios naturales y si el recorrido se realiza al principio de su estadía en la región (factor novedad) o al final de la misma (efecto saturación o efecto familiarización).

Como ya se dijo, no es igual ver una misma escena si se viaja de sur a norte que al revés. Ello se debe a modificaciones en los efectos de iluminación, y a los cambios del punto de vista de un mismo objeto, para los que viajan en vehículos que se encuentran en un mismo punto de la ruta, pero circulando en sentido contrario. Lo que es una cuesta para unos se convierte en una bajada para el que viaja por la otra mano, y mientras un vehículo avanza hacia un objeto, el otro ya lo dejó atrás. Como el que baja casi siempre lo hace a más velocidad que el que sube, interviene la velocidad de traslado y la disposición o

no del que maneja a disminuirla, o a detenerse para que sus acompañantes puedan bajar unos minutos a tomar fotos o a contemplar la escena con más detenimiento.

Desde la ciudad de Aluminé hacia la ruta 23, el río del mismo nombre corre norte a sur y acompaña su costado derecho hasta después del cruce con la ruta 11, donde pasa al otro lado hasta llegar al punto de su nacimiento, situado en el extremo sur del lago Aluminé. Este cambio es una variación en la presencia del principal motivo que ocupa los primeros planos. A ello deben sumarse las alteraciones de su presencia visual respecto a la franja de rodamiento, debido a la interposición o no de obstáculos que bloquean las visuales directas hacia él (vegetación, construcciones, diferencias topográficas). Hay varios puntos interesantes, pero en cierto sentido el mejor es desde el puente que señala el cambio de situación del camino respecto al río. Desde él se lo puede ver a ambos lados, y por única vez verificar cómo es su curso y sus imágenes en sentido longitudinal.

Otros puntos importantes, no por las formas que pueden observarse desde ellos, sino por las encrucijadas que aparecen al acercarse son, en el kilómetro 20, el desvío a la izquierda para tomar la ruta secundaria número 11 o, un poco más adelante, el empalme con la ruta 15 que aparece a la derecha. De ambos puntos el más importante es el primero, porque conecta a un circuito de 102 km, muy interesante turísticamente porque conduce hasta el río y el lago Pulmari, la laguna Los Giles, el pequeño lago Pilhué, la localidad de Moquehue (más el lago de su mismo nombre), la villa Pehuenia y la Villa Unión, así como a bosques de araucarias entremezcladas con cipreses, a lo que se suma la Piedra Pintada, algunos emprendimientos productivos e importantes bosques de pehuenes que crecen naturalmente en el área de la villa que lleva ese nombre.

Otros accidentes geográficos se dan en el puente que pasa sobre el río Lonco Luan, afluente del Lago Aluminé, a lo que se agregan sobre el lado derecho, la presencia del arroyo Llamuco y sobre el izquierdo la del río Kilca.

Otro de los componentes que pueden incluirse dentro del entorno turístico comprende a las Fiestas Culturales y eventos deportivos en la región estudiada.

Una de las fiestas que caracteriza a la comunidad de Aluminé es la Fiesta Provincial del Pehuen que se realiza todos los años en el mes de marzo. En esta fiesta se brinda homenaje a esta especie milenaria y todo el evento ronda en la grandeza de este árbol. En la misma se realizan actos cívicos, plantación del pehuenes, fiestas y destrezas criollas como jineteadas, carrera de sortijas, tirada de riendas, chincana, ordeño de vacas ariscas y otras actividades campestres, culminando con un gran baile en donde actúan valores locales, regionales y nacionales y se realiza la elección de la Malen Pehuen (reina del pehuen) y la Pichi Malen Pehuen (princesita del Pehuen).

Por otro lado se realiza el Campeonato Argentino de Kayak; actividad que se lleva a cabo todos los años, entre los meses de Octubre y Noviembre, sobre el Río Aluminé a la altura del paraje China Muerta. Esta actividad está declarada de interés provincial y nacional y convoca participantes y público de todo el país.

Características visuales del área

Desde el punto de vista paisajístico el segmento de la ruta 23, objeto de este estudio, es francamente superior al tramo que une a Aluminé con Junín de los Andes, y a la de la ruta 234 que llega hasta San Martín de los Andes. Aunque ambos caminos atraviesan una zona geográficamente similar, la diferencia a favor de la ruta 23 se debe a una mayor variedad de situaciones visuales, que la hacen mucho más interesante para los que circulan por ellas en viajes turísticos. También influye en esta apreciación la distancia a recorrer, que es menor entre Aluminé y Litrán (43 km 709.9 m) que entre Aluminé – San Martín de los Andes (128 km). Es que siempre que un viaje se prolonga a lo largo de un mismo tipo de ambiente, actúa sobre el observador el efecto acostumbramiento, que disminuye la impresión que causó un motivo

paisajístico que –sin llegar a ser idéntico- se repite más de una vez. Pero esta ley tiene su excepción, que se da las veces que una repetición temática muestra a medida que se avanza, una configuración notablemente distinta a todas las anteriores del mismo orden; que es lo que sucede cuando se viaja desde San Martín de los Andes hasta Villa Pehuenia, y no a la inversa.

En el tramo de carretera objeto de este estudio dos son los temas o motivos que predominan, tanto por su presencia visual como por su repetición: el río Aluminé y los Pehuenes. En un segundo nivel actúan algunas paredes de roca, cuyas irregularidades son más o menos notorias según las variaciones en la iluminación directa o rasante de los rayos solares, y ciertas formas caprichosas de grandes piedras que, popularmente han sido asociadas al perfil de figuras u objetos reales.

Perfil del turismo por carretera

La gran mayoría de las personas que en la Argentina visitan el área en uso de su tiempo libre, lo hacen por carretera conduciendo sus propios vehículos, porque no existe un servicio público de transporte que abastezca a esta zona turística. Una mitad de los turistas provienen de la Capital Federal, el Gran Buenos Aires y la Provincia de Buenos Aires, y la otra de la propia provincia de Neuquén, Mendoza, La Pampa y Chubut. Por su parte los extranjeros apenas cuentan (fuera de unos pocos aficionados a la pesca) si es que se los compara con el total de los que llegan al área. Su baja afluencia se debe a que la zona está fuera de los circuitos que éstos recorren, dada su lejanía a los aeropuertos más próximos situados en San Martín de los Andes, Bariloche y Neuquén; desde los cuales, para ellos, la única forma de llegar al área de estudio, es rentando un automóvil. Los chilenos tampoco merecen tomarse en cuenta, porque la gran mayoría de los que atraviesan el paso de Icalma no son turistas.

Mucho más importante turísticamente que Aluminé –que actúa como la única ciudad ubicada muy cerca del tramo a pavimentar –es Villa Pehuenia, que ha crecido notablemente. Y bien, en los últimos diez años (Foto 20). Como

en su sistema de alojamiento predominan las casas de vacaciones, gran parte de sus propietarios son Neuquinos que viven en la capital, más una minoría en Zapala. Todos ellos acceden a la villa circulando por las rutas 13, 22 y 237, que a los ofrecer del tránsito funcionan como si fueran una sola, pues se encadenan para efectuar el recorrido de menor distancia: 306 km desde Neuquén y 121 km desde Zapala.

Hacia el sur, el resto no pavimentado de la ruta 23, conduce a Junín de los Andes y a San Martín de los Andes, desde los cuales es difícil que sus habitantes permanentes decidan pasar sus vacaciones en Villa Pehuenia, porque ambas ciudades son centros turísticos que cuentan con atractivos similares a los que hay en Aluminé y Villa Pehuenia: San Martín tiene lagos, ríos, montañas y bosques y Junín de los Andes compite como un centro de pesca deportiva. Todas estas circunstancias llevan a pensar que el tránsito turístico desde o hacia el sur será escaso, a excepción de los turistas de larga distancia que decidan visitar la región entrando por el sur y saliendo por el norte, o viceversa. Todos ellos recorrerán el tramo Aluminé – Litrán, y no dejarán de desviarse 13 km para conocer Villa Pehuenia (Fifura N° 3).



Figura 3: Area de influencia turística de la ruta 23.



Foto 20: Vista de Villa Pehuenia

3. Componentes Socioeconómicos

Como ya se han presentado las caracterizaciones ambientales que recibirán a la obra y asumiendo la existencia natural de interrelaciones entre los componentes de un sistema, el presente apartado centrará su atención en el subsistema antrópico que incluye la infraestructura y equipamiento, la población y las actividades productivas.

3.1. Poblaciones - Servicios e infraestructura- Actividades económicas- Usos de la tierra - Componentes culturales

Desde el punto de vista social debe considerarse a las localidades de Aluminé y Villa Pehuenia como puntos extremos, el circuito turístico de los lagos Aluminé y Moquehue, y las comunidades indígenas de esta zona de influencia.

- **Aluminé:** ubicada en la margen derecha del río Aluminé, al noroeste el cordón del cerro Chachil, al oeste el cordón del Ruca Choroy, fracción del lote 20, sección C, Zona Andina.
- **Rucachoroi** (también aparece como Ruca Choroy): a 30 Km. de Aluminé. Se ubica allí a la Reserva Indígena Aigo, citada como la más numerosa del Departamento. Esta reserva se dividió formándose la Comunidad Salazar, ubicada en el paraje Carrilil. En ambos parajes hay puestos sanitarios y escuelas primarias. En Rucachoroi se encuentra una oficina del Registro Civil. Las mujeres de esta comunidad se dedican al tejido a telar, elaborando ponchos, matrones, fajas, que venden en el pueblo o a Artesanías Neuquinas.
- **Norquinco:** a 64 Km. al noroeste de Aluminé. Cuenta con escuela primaria, agente sanitario y Gendarmería Nacional.
- **Pulmarí:** a 25 Km. de Aluminé por ruta 11. Único sitio histórico (batalla en 1882). Se encuentra la escuela primaria Nro. 113.

- **Lago Aluminé y Lago Moquehue:** a 50 y 65 Km. de Aluminé respectivamente. Sobre la ruta 23, en el Paraje Lonco Luan se ubica la Reserva Indígena Catalán. Pasando el puente Litrán se ubica Villa Pehuenia, fundada el 24 de enero de 1989, que cuenta con una Comisión de Fomento. En las cercanías se ubica la Reserva Indígena Puel. Hay lugares para acampar, y realizar actividades de caza y pesca. Hosterías. Cuenta con puesto sanitario. El Paso Icalma, en la frontera con Chile, cuenta con Aduana y Migraciones. Hay escuelas primarias en Lonco Luan, Albergue Lago Aluminé, La Angostura y Moquehue.

El rasgo destacado de la zona se relaciona con la identificación de grupos en conflicto, básicamente por la **tenencia y uso de la tierra**. A través de la abundante información recabada, el lugar se presenta como de futuro promisorio para la explotación turística, que seguramente se verá incrementada a partir de la construcción del asfalto.

Comunidades Mapuches

Las comunidades mapuches incluidas en la zona, y por lo tanto afectadas directo o indirectamente, por la pavimentación, son:

- **Comunidad CATALÁN:** ubicada en el Paraje Lonco Luan, a 10 Km. de Litrán, es la que se encuentra más cercana a la ruta a pavimentar. La misma cuenta con una escuela perteneciente al ciclo septiembre-mayo. Una de las principales actividades que desarrolla es la ganadería.
- **Comunidad PUEL:** ubicada al norte de Villa Pehuenia, esta comunidad ocupa 14.500 hectáreas de montaña y agrupa a 60 familias que representan a unas 300 personas. Su ocupación principal es la cría de animales y la forestación (tienen 600 hectáreas cultivadas con pino). El 11 de julio de 2000 los miembros de esta comunidad se hicieron cargo de la explotación del Parque de Nieve Batea Mahuida (ubicado a 8 Km. de Villa Pehuenia).

“El Parque de Nieve Batea Mahuida aparece como un fenómeno inédito de un emprendimiento que reúne a dos culturas distintas, cada una con sus particularidades y sus costumbres, en un mismo espacio territorial” (Diario Río Negro, 19 de junio de 2000).

- **Comunidad AIGO:** ubicada a 28 Km. de la Ruta 23 desde el puente sobre el río Rucachoroi. Esta comunidad está integrada aproximadamente por 150 personas. Aunque se menciona a esta comunidad como la más numerosa del Departamento, habría que verificar este dato pues se contradice con la cantidad de la comunidad Puel.

La visión de los actores departamentales

El presente trabajo recoge elementos surgidos de sucesivos encuentros e instancias de diálogo y participación entre representantes de la comunidad aluminense y miembros del equipo interdisciplinario de Evaluación de Impacto Ambiental de la Obra sobre la traza de la Ruta N° 23; como así también del análisis de documentos, proyectos y programas actualmente en curso, a los que se tuvo acceso en nuestra visita a la zona.

Después de mucho tiempo esta región vuelve a ser receptora de importantes proyectos de inversión pública de envergadura como lo constituye la pavimentación de los diferentes tramos de la Ruta N° 23.

El financiamiento de estos proyectos, en su mayoría largamente anhelados por la comunidad regional, coincide en el tiempo con una etapa de cambio en las expectativas de los actores locales y regionales con respecto al desarrollo de la inversión privada. Este nuevo clima se evidencia en el surgimiento incipiente pero sostenido de emprendimientos productivos no tradicionales que comienzan a vislumbrarse como alternativas al empleo público y la ganadería extensiva ovina, actividades fuertemente afectadas por la crisis.

Se trata de un verdadero proceso de cambio cultural impulsado por la crisis, por la reforma de la economía, por el creciente protagonismo de los gobiernos y organizaciones empresariales locales; por la aparición del turismo, y la progresiva integración de población llegada a la zona desde otros puntos del país y del mundo (Aluminé registra según datos del último Censo un crecimiento poblacional muy superior a la media provincial).

El proceso de desarrollo regional encuentra entonces un contexto muy favorable, más allá del abandono de políticas compensatorias para el departamento en general. (Reclamo por el subsidio a los Combustibles en la Región Patagónica, del que han sido inexplicablemente excluidos). Da la sensación de estar tomando fuerza creciente en la comunidad local la necesidad de repensar estratégicamente el futuro. De allí la conveniencia y justificación del Consejo de Desarrollo Departamental en marcha según lo refieren los actores consultados.

Durante los últimos años Aluminé y su zona de influencia, han registrado una serie de cambios, producto de la evolución de diferentes iniciativas públicas y privadas, que más allá del diferente grado de percepción por parte del conjunto de sus habitantes, constituyen sin dudas elementos importantísimos como base de una estrategia de desarrollo.

Las obras públicas de comunicaciones, energía, han transformado a la cabecera del Corredor de los Lagos en un espacio físico integrado en sí mismo y lo han vinculado al resto del país, del que estuvo incomprensiblemente cuasi-aislado durante décadas, pese a que los visionarios anticipos sobre la necesidad de su integración se remontan a más de un siglo.

La identidad de la región se ve alentada por un nuevo escenario ampliado, donde se anima un medio sociocultural que empieza a percibir su pertenencia a un corredor formidable; visitado en forma creciente por gran cantidad de turistas, e incorporando nuevos vecinos que llegan a él desde los lugares más variados del planeta, movidos por la atracción de sus bellezas.

Aluminé está ubicada en la cabecera del Corredor del que siempre estuvo aislada. Su integración al mismo representa una oportunidad histórica para definir una estrategia para enfrentar el proceso de globalización y los cambios surgidos en las relaciones con el Estado Nacional y Provincial, distantes a 2000 Km. y 400 Km. de la Capital Federal, y Neuquén respectivamente.

Este cambio apunta a reconvertir una economía basada en la ganadería ovina extensiva y los Servicios del Estado, en otra más diversificada volcada al turismo y nuevas producciones regionales. En ese sentido, lo que ayer fue una desventaja comparativa; la distancia y el aislamiento, hoy parecen haberse convertido en ventajas competitivas si se mira el interés creciente de quienes buscan en la región paisajes intocados, en un escenario que reafirma una vocación indiscutible de área protegida privilegiada.

El desarrollo económico es pensado de manera creciente en términos de su compatibilidad con el desarrollo ecológico por los diferentes miembros de la comunidad porque todos comprenden el valor del escenario donde habitan.

Los avances realizados alumbran más dudas que certezas por la complejidad de los problemas de gestión surgidos con relación a la administración de los diferentes recursos - incluida la cuestión de la tierra- y por el desafío de estimular la producción y el empleo a fin de mejorar la equidad social afectada notablemente por el proceso de transformación de la economía tradicional, y asegurar la sustentabilidad económica, social y ambiental.

¿Cómo acelerar y mantener equilibrados estos procesos?, ¿Cómo incorporar el rol dinamizante de las entidades intermedias y los grupos sociales a la gestión municipal?, ¿Cómo lograr desde la zona integrarse competitivamente al mundo, sin perder identidad, pero sin desaprovechar la oportunidad?

Estas son las preguntas que se formula la dirigencia aluminense, consciente de que el desarrollo precisa encontrar las nuevas formas de enfrentar los desafíos con sus riesgos y oportunidades. Esas mismas entidades empresarias comunitarias, educativas, las que procuran asumir nuevas responsabilidades

plenamente conscientes de su rol de sujetos sociales co-responsables de las decisiones y de los proyectos que los afectan y favorecen.

Actores sociales como la Corporación Interestadual Pulmarí, la Cámara de Comercio, Producción y Turismo del Departamento Aluminé; y la Asociación de Productores de la Cuenca del Aluminé, advierten la necesidad de construir una asociación efectiva para competir y desarrollar la calidad de vida a través del manejo de la información pertinente, la organización, la educación y las comunicaciones.

Comienza a afirmarse la idea de un cambio en el tradicional sistema de relaciones verticales jerárquicas, por relaciones de compromiso, por vínculos asociativos, por decisiones consensuadas. El gobierno local parece consciente de que por su función y capacidad de animación es el socio natural del conjunto de organismos que expresan la sociedad civil.

La naturaleza de los problemas que se debe abordar requiere no sólo una ajustada coordinación de las diferentes instancias del poder; y de este con la sociedad civil, sino que supone también un nuevo sistema de relaciones entre las empresas, las organizaciones y el gobierno.

En esta etapa el estudio conjunto permite identificar en la zona de influencia de la ruta a pavimentarse, la presencia de dos actores:

- La **Corporación Interestadual Pulmarí (C.I.P.)**, que para el desarrollo de sus objetivos recurre a la concesión de las tierras que administra.
- La **Comunidad Mapuche Catalán**.

Estos actores determinan, a partir del relevamiento en campo, que en el trazado de esta ruta se pueden identificar dos sectores claramente diferenciados culturalmente, porque económicamente presentan la similitud de ser economías de subsistencia.

1. El sector de la ruta a partir del inicio del Tramo I (Puente Ruca Choroy) hasta el Puente La Querencia: comprende principalmente las concesiones de la Corporación Interestadual Pulmarí para microemprendimientos productivos. Aquí debe destacarse que corresponde analizar como frentista a la Corporación Interestadual Pulmarí, quien en función de su objeto fundacional tendrá por objeto la explotación de los inmuebles de su propiedad o los que por convenio administre en actividades agroforestales, ganaderas, mineras industriales, comerciales y turísticas; así como el desarrollo de cualquier otra actividad dirigida a lograr el crecimiento socioeconómico del área de la frontera sur de la Provincia del Neuquén. En tal caso los concesionarios pasan a ser actores de las políticas institucionales de la Corporación.

2. El sector de la ruta a partir del Km. 19.2 donde se inicia la concesión a la comunidad mapuche Catalán. En este tramo existe un campo de propiedad que también es frentista de la Ruta N° 23, establecimiento "La Nevada". La superficie del mismo se destaca por corresponder a estepa arbustiva con baja capacidad de producción forrajera. No parecen ser campos aptos para explotación ganadera en función de los atributos antes descriptos que posibilitarían receptividad de animales durante períodos máximos de seis meses durante el invierno. De todas formas se observa que la superficie ha sido forestada con especies exóticas.

Corporación Pulmarí

La Corporación Interestadual Pulmarí (CIP) abarca aproximadamente 110.000 hectáreas, desde el puente Rucachoroi hasta 30 Km. de Aluminé. En la estancia Pulmarí se ubica el único sitio declarado histórico referido a la Campaña del Desierto, y recuerda una batalla del año 1882. Estas tierras pertenecieron en principio a la firma inglesa Miller. Fueron expropiadas por el Presidente Perón en el año 1948 y entregadas al Ejército Argentino. En ese momento se iniciaron las demandas para que Pulmarí fuera devuelto a las comunidades mapuches, pero la situación no se modificó.

El 22 de diciembre de 1987 se crea la Corporación Interestadual (Nación – Provincia de Neuquén), a través de un convenio firmado por el entonces presidente Raúl Alfonsín y el Gobernador del Neuquén Pedro Salvatori. En la firma del convenio el Gobernador Salvatori manifestó que “es un proyecto de envergadura del Departamento Aluminé que se caracteriza por sus recursos forestales, agrícolas y turísticos”... y “constituye una reparación para las comunidades indígenas mediante la generación de trabajo”. También manifestó que está previsto en el convenio la representación indígena en el Directorio de la Corporación. Aunque no se cuenta con la documentación que avale estos dichos, sigue vigente la problemática de la tenencia y uso de la tierra entre la Corporación y las comunidades indígenas. Parte de esta información fue obtenida a través de un video que documenta los reclamos de las comunidades mapuches de los últimos años, obtenido en el Canal Comunitario de Aluminé.

En nota elevada por el Presidente de la Corporación Omar Dos Santos al Ministro de Producción y Turismo de la Provincia del Neuquén, Ing. Elías Sapag, el 15 de abril de 1994, se expresa que la “idea dominante” es dar solución definitiva (en lo que a seguridad jurídica se refiere, a todos los espacios de ocupación que se definan, “tal como ya se hizo a manera de puntapié inicial con las tierras del perilago de Moquehue”).

La Corporación puede autorizar la radicación de proyectos de producción de bienes y servicios: minería, agricultura, fruticultura (fruta fina), forestaciones, ganadería, turismo. Concede el usufructo de la tierra por 20 años, mediante un canon de arrendamiento, del cual no han sido favorecidas las comunidades mapuches. Las comunidades denuncian fuertemente la concesión (o venta) de la zona perimetral del Lago Pulmarí al empresario italiano Doménico Pancciotto, puesto que en ese lugar hay un cementerio, centros ceremoniales y arte rupestre.

Microemprendimientos

Según datos brindados por el Gerente de la CIP, Ing. Ftal. Fernando López Espinosa, a ambos lados de la ruta hay 21 concesionarios, algunas áreas libres y zonas de conflicto (5000 has. tomadas por la Comunidad Salazar). (Ver cuadro indicativo).

De los 21 concesionarios, 7 son linderos a la traza y sus instalaciones se visualizan desde la ruta.

Como ya se mencionó, se utilizó la metodología de “entrevista” para identificar las características de los emprendimientos y conocer las expectativas y sugerencias referidas a la pavimentación.

El análisis de las mismas nos muestra microemprendimientos productivos de poca trayectoria temporal, iniciados sin estudios previos de análisis de demanda y oferta, en todos los casos a cargo de personas que desempeñan otra actividad (docentes, mecánico) o con profesiones anteriores no relacionadas con este tipo de actividad (periodista, fotógrafo, diseñador).

Las superficies de estos emprendimientos oscilan entre las 2 y 30 has. No hay datos económicos actualizados, tratándose en general de estimaciones de costos, producción y comercialización.

En general las producciones se realizan casi en forma artesanal, incorporando escasa mecanización (en parte debido a la falta de energía eléctrica) y muy poca mano de obra, aparte de la de los responsables de las concesiones.

En el ámbito económico, las características generales atribuibles a los microemprendimientos son las siguientes:

- Falta de planificación de la producción.
- Falta de planificación de las ventas.
- Falta de utilización de sistemas de costos.
- No identifican a los stocks como variables trascendentes del negocio.

- No utilizan recursos informáticos.
- Falta de utilización de sistemas que evalúen la productividad.
- No utilizan sistemas de control de calidad.
- No siguen normas técnicas.
- No tienen perfiles personales productivos.
- Escasez de capital.
- No surge de las entrevistas que tengan una clara visión del negocio, conocimientos del escenario y el contexto, y fuerte compromiso con el emprendimiento.

Estas apreciaciones forman parte, además de la visión política de la autoridad municipal que serán los ejes temáticos sobre los que se apoyará la actividad del futuro Consejo de Desarrollo Departamental.

Tres de los productores (miel, dulce de leche de oveja y frutillas) integran la Asociación de Productores de la Cuenca del Aluminé, que tiene personería jurídica. Este grupo ha solicitado la promoción por parte de la C.I.P. para la comercialización de sus productos. El Instituto Autárquico para el Desarrollo Productivo (IADEP) de Neuquén financió u\$s 700.000.- para algunos proyectos. Quedaron pendientes u\$s 2.000.000.-, pero en general los productores no tienen capacidad de endeudamiento.

Comunidad Catalán

La comunidad Catalán se ubica a ambos lados de la ruta, desde el Km. 19.2 (estancia Modarelli) hasta el Km. 39 (estancia La Nevada de Duarte - Sánchez). Hacia la derecha de la ruta (camino a Villa Pehuenia) la posesión de las tierras es anterior a la conformación de la Corporación; hacia la izquierda, corresponde a una concesión de la Corporación por 99 años. Desde la ruta se observan alrededor de 22 viviendas.

En la entrevista mantenida con su cacique, Manuel Catalán, nos informó que se trata de 50 familias, aproximadamente 312 habitantes (hace 3 años) y estima que ahora hay más.

Un estudio consultado de la Universidad del Comahue, que recopiló datos en el año 1998, indica una población de 267 personas distribuidas en 44 familias.

En dicho año la comunidad Catalán tenía una población total de 267 personas, de las cuales 138 (51.68%) eran varones y 129 (48.32%) mujeres. Los porcentajes de esta cantidad por estrato de edad se observan en el cuadro siguiente:

<i>Estrato de edad</i>	%
0-5	17.23
6-13	23.22
14-19	11.24
20-40	30.71
41-65	13.11
+ 66	4.49
	100

La comunidad se dedica al pastoreo en valles y faldeos adyacentes al Río Aluminé (octubre -noviembre), Cuadro Patria (diciembre - enero), y el resto de la Pampa de Lonco Luán (febrero - marzo).

La mayor superficie que ocupa la comunidad son tierras no aptas para la ganadería y que se corresponden con ñirantales y bosques de pehuén, y semidesiertos de altura, en estado de grave degradación debido a sobrepastoreo de caprinos. El 60% de la superficie ocupada por la Comunidad corresponde a campos de veranada y el 40% a campos de invernada, encontrándose en grave estado de degradación.

La cantidad de animales pertenecientes a la comunidad, según el Censo ganadero de la Cátedra de Extensión Rural de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Comahue, arrojaba las siguientes cifras: 2450 ovinos, 3114 caprinos, 335 vacunos y 224 equinos.

La comunidad no tiene áreas de monte leñero de importancia en su propiedad, ni dentro de la concesión que posee en la Corporación Interestadual Pulmarí. De estos lugares los pobladores sacan leña esporádicamente en primavera y verano. La leña necesaria para abastecer a la comunidad en invierno proviene de la Corporación Pulmarí (Cajón de Relén, Campos de Relén Grande y Relén Chico). La precariedad del equipamiento disponible en la comunidad, para estas labores, implica que se recolecten ramas y despuntes finos quedando en el campo material sin aprovechar.

El transporte de la leña corre por cuenta del Ministerio de Acción Social de la Provincia, o de la Comisión de Fomento de Villa Pehuenia, o la Corporación Interestadual Pulmarí.

Es interesante resaltar que la campaña de leña es concebida por la Comunidad como una actividad comunitaria, en las labores de corta, arrumado, carga y descarga; siendo el transporte la etapa más problemática debido a las dificultades de coordinación con las instituciones que proveen los medios de transporte y con las demás comunidades que pueblan la zona.

El trabajo es una de los problemas más serios que debe afrontar la comunidad, que se estructura en un grupo que posee ingresos extraprediales permanentes, otro grupo de crianceros y finalmente los subocupados o desocupados que por causas involuntarias trabajan menos de 35 hs. semanales. En el segundo grupo se incluyen los hijos menores quienes se ocupan del cuidado de los animales cuando el jefe de familia trabaja fuera del predio.

El trabajo productivo dentro del predio posee rentabilidad negativa. El resultado final no les permite vivir dignamente del mismo.

Producen con recursos productivos y de capital totalmente insuficientes por lo que no se los puede considerar dentro de una tipología tradicional a partir de un análisis de la economía clásica, como campesinos minifundistas.

Existe dentro de la comunidad un número importante de personas desocupadas con subsidio a la desocupación, (Fondo Solidario de Asistencia a la Desocupación, Ley N° 2128); consistente en una contraprestación de 4 horas para realizar tareas dentro de la comunidad y con control del organismo estatal con jurisdicción en la comunidad.

Cuando el mercado de lana y pelo de cabra ofrece buenos precios, produce mejoras en las economías de los campos de la zona, quienes incrementan la demanda de empleo rural en la que los pobladores de la comunidad, que como concedores de la actividad tienen oportunidad de trabajo. Finalizados los trabajos vuelven a la comunidad. Otra actividad en la que también encuentran posibilidad de trabajo es en la forestal.

Las estadísticas demuestran que en función a la condición de actividad, el número de personas activas es sensiblemente mayor al promedio general del total de las comunidades de Pulmarí; pero paralelamente muestran los más altos indicadores de desocupación y subocupación.

Resulta significativo resaltar que en función de la predominancia de ingresos de la comunidad, se infiere que más del 50% de la misma se concentra entre la pobreza extrema y la línea de pobreza, 18% se sitúa por debajo de la línea de pobreza; y sólo el 27% por sobre la línea de pobreza cuya tendencia de ingresos se sitúa en la franja de \$ 149 a \$ 250.

Otro dato sumamente interesante tiene que ver con el hecho que la propiedad de la tierra es comunitaria. Cada poblador tiene asignado un lugar de pastoreo, hecho que es resuelto por la comisión directiva de la comunidad anualmente. El criterio de distribución se basa en la necesidad. Aquel poblador que tiene animales necesita tierra y en función al número de cabezas se le asigna, y

aquellos que no poseen animales no tienen derecho a que se les adjudique zona de pastoreo.

La principal actividad que desarrollan es la ganadería (para subsistencia), y artesanías (tejido en telar). Se crían ovejas para autoconsumo.

La concesión en la Corporación es de 99 años para invernada, pero el espacio es insuficiente.

Las artesanías las pagan poco, y la situación económica de las familias es tan desesperante que no pueden esperar que se cumpla el momento de la venta para percibir el valor del trabajo de las artesanas. "Necesitan el dinero en el momento".

Respecto a la producción de artesanías, sobre 44 hogares, 36 de los mismos (82%) confeccionan y 24 (54%) venden.

En relación con la ruta el problema está referido al arreo de animales. Veinticinco familias de la comunidad son las que llevan animales a las invernadas dentro del campo Pulmarí. El Sr. Manuel Catalán considera importante **cercar (alambrar)**. Dice que lo solicitaron al Gobierno (ya que no dependen ni de Aluminé ni de Villa Pehuenia), y les contestaron que no hay fondos para materiales. Ellos **se ofrecieron a realizar el trabajo**, si reciben los materiales.

No pueden vender piñones, que es una actividad tradicional de los mapuches en la región. Sólo les permiten recolectar un cupo, con guía. En cuanto a la recolección de piñones, sobre 44 hogares, 34 recolectan y 31 venden.

Las actividades de huerta y/o invernáculo indican que sobre 44 hogares, 24 (54%) poseen huerta y 5 (11%) cuentan con invernáculo.

Existe un grave problema de desempleo. Las actividades que pueden realizar son las más castigadas por el desempleo (alambradores, albañiles). Hay más de 70 personas desocupadas actualmente.

El Cacique como tal es el vocero de los reclamos de su gente. Integra su comisión el Segundo Cacique Carlos Catalán, el secretario Juan Melillan y el tesorero Bautista Panitur. La comunidad analiza sus problemas en reuniones mensuales, establecidas los segundos sábados de cada mes.

La mayoría sabe leer y escribir. Pocos chicos concurren al secundario en Aluminé, porque no se adaptan, se avergüenzan, se automarginan y se vuelven.

A la escuela del Paraje Lonco Luán concurren alrededor de 112 alumnos. Es una escuela de período marzo/noviembre que ha implementado la Educación General Básica. Hay 8 docentes. Hay transporte para los chicos del colegio.

Los datos obtenidos en cuanto al nivel educativo, de los mayores de 6 años por estrato de edad, en valores absolutos, según la siguiente nomenclatura:

PIPrimaria incompleta

PICPrimaria incompleta en curso

PCPrimaria completa

SISecundaria incompleta

SICSecundaria incompleta en curso

SCSecundaria completa

TICTerciaria incompleta en curso

SESin estudios

SDSin datos

Estrato de edad	3.	PIC	PC	SI	SIC	SC	TIC	SE	Total	SD	Total
6-12		55							55	2	57
13-18	6	10	10		1			2	29	2	31
19-29	23	2	13				1	2	41	8	49
30-50	29		9					12	50	4	54
51-64	1							11	12	3	15
Más de 65	1							12	13	2	15
Total	60	67	32		1		1	39	200	21	221

El Paraje Lonco Luán cuenta con Puesto Sanitario. Vienen 2 ó 3 veces al mes de Aluminé para atención médica.

El Sr. Manuel Catalán, como cacique, se hace cargo de la Bolsa de Trabajo en la comunidad. Alrededor de 30 personas están incluidas en Programas (beneficio laboral temporario) y reciben subsidios de \$ 50.-/\$ 100.-

La característica de esta comunidad es el **trabajo comunitario** y el respeto a la vida de cada familia. Hacen compras comunitarias, según las necesidades y posibilidades de cada familia. Compran en el Valle y él gestiona el transporte a través de Bienestar Social.

Esta característica no sólo la menciona el Cacique consultado, sino que hasta el Gerente de Pulmarí la menciona como rasgo diferenciador de esta comunidad.

Considera **beneficioso el asfalto**, pero manifiesta no estar de acuerdo con un puesto de venta en la ruta (propuesta que surge del diagnóstico turístico), especialmente por los trastornos relacionados con pago de impuestos, AFIP, etc.

No cree en la actividad turística como generadora de ingresos para la comunidad.

Interacciones existentes entre los distintos componentes del medio

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) proporciona un enfoque para evaluar el progreso hacia la sostenibilidad con dos características claves. Primero, considera a las personas y al ecosistema en conjunto, otorgándoles la misma importancia. **Las personas son parte integral del ecosistema.** El bienestar de uno está unido al bienestar del otro. Por consiguiente, el desarrollo sostenible implica el mejoramiento y mantenimiento del bienestar de ambos.

La segunda característica del enfoque es el fomento del cuestionamiento. Sólo cuando se conocen cuáles son las preguntas que se deben tratar de responder, se pueden encontrar los indicadores y otros instrumentos de ayuda. Cuanto más se cuestionen los supuestos de los usuarios y se expongan sus juicios al análisis, tanto más sólido será el método de evaluación empleado. De allí la importancia que se le ha dado al medio socioeconómico en el presente estudio, a través de la consulta personalizada de los diferentes actores.

CAPITULO V

1. IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Desde el punto de vista ambiental el proyecto, por tratarse del mejoramiento de un camino existente, no conlleva los efectos e impactos ambientales de lo que sería una obra totalmente nueva.

Por ello, su diseño presupone la optimización de lo existente con un mínimo de acciones que permitan materializar este proyecto, lo cual en términos ambientales representa una fortaleza importante, dado que es posible esperar un alto nivel de impactos positivos si se capitalizan los impactos negativos de la construcción original.

Las acciones del proyecto consideradas para la evaluación de impacto son las que se enumeraron en el capítulo III, punto 1.4.

Con la finalidad de identificar preliminarmente los principales impactos sobre el medio por la ejecución del proyecto, se utilizó una matriz de interacción entre las acciones del proyecto y los factores ambientales considerados. La intercepción indica la calificación del impacto específico con los factores de ponderación indicados a continuación:

SIGNO	-(perjudicial)		+ (beneficioso)
DURACIÓN	T (temporal)		P (permanente)
INTENSIDAD	E (elevado)	M (media)	L (leve)
DISPERSIÓN	F (focalizado)		D (disperso)

Los impactos identificados a través de esta matriz, serán posteriormente evaluados por una técnica cuantitativa.

MATRIZ DE IMPACTOS PARA LA RUTA 23

	ACCIONES	ETAPA PREVIA	ETAPA CONSTRUCTIVA Y MANTENIMIENTO								
			Limpieza de Zona de Camino	Instalación de Obradores	Movimiento de Suelos y Compactación	Voladuras	Imprimaciones y Construcción de la Banda de Rodamiento	Construcción de las alcantarillas	Señalización y Balizamiento	Explotación de Canteras	Mantenimiento
FACTORES AMBIENTALES	1,00 MEDIO NATURAL										
	1,10 FLORA										
	1.11 Cobertura vegetal		-TEF	-TEF							-PEF
	1.12 Pérdida de ejemplares de Araucaria		-PEF								
	1,20 FAUNA										
	1.21 Hábitats		-TLF	-TLF							-PEF
	1.22 Ejemplares conspicuos		-TLF	-PMF		-TLF					
	1,30 SUELO										
	1.31 Erosión eólica e hídrica		-TEF	-TLF	-TEF			-TLF			-PEF
	1.32 Compactación y Drenaje		-TEF	-TEF	-TEF		-PEF	-TLF			-PEF
	1.33 Contaminación		-TMF	-TMF			-TLF	-TLF			
	1,40 GEOLOGÍA										
	1.41 Topografía original		-PMF		-TMF	-PMF					-PEF
	1.42 Estabilidad de taludes		-PEF		-TMF	-PMF					-PEF
	1,50 RECURSOS HÍDRICOS										
	1.51 Calidad del agua / Contaminación		-TMF	-TLF	-TMF	-TLF	-TLF	-TLF			-PEF
	1,70 AIRE										
	1.71 Ruidos		-TEF	-TEF	-TEF	-TEF	-TEF	-TLF			-TMF
	1.72 Sólidos en suspensión		-TEF	-TLF	-TED	-TMF	-TLF	-TLF			-TEF
	1.73 Contaminación		-TLF	-TLF			-TLF				-TLF
	2,00 MEDIO ANTROPICO										
	2,10 ASPECTOS ECONÓMICOS										
	2.11 Demanda de servicios		+TLD	+TLD		+TLD	+TLD				+TLF
	2.12 Demanda de materiales		+TMD	+TLD		+TLD	+TLD	+TMD	+TLD		+TLF
	2.14 Generación de empleo		+TLD	+TLD		+TLD	+TLD	+TMD			+TLD
2.17 Desarrollo turístico	+PED									+PLF	
2,20 ASPECTOS SOCIALES											
2.21 Generación de expectativas	+TED										
2.22 Riesgo de accidentes		-TLF	-TLF	-TLF	-TMF	-TLF	-TLF	+PEF	-TLF	+PEF	
2.23 Tránsito vehicular		-TMF	-TLF	-TMF	-TLF	-TMF	-TMF	+PEF		+PEF	
2.24 Riesgo de incendios		-TLF	-TMF		-TLF	-TLF	-TLF				
2.25 Restricción de actividades		-TMF	-TLF	-TMF	-TLF	-TMF	-TMF			-PLF	
2.26 Exposición a ruidos y polvo		-TEF	-TMF	-TMF	-TEF	-TEF	-TLF			-TEF	
2.28 Afectación a la cotidianidad		-TMF	-TMF	-TMF	-TMF	-TEF	-TLF			-TLF	
2.30 Opinión pública	+/-TMD										
2,30 ASPECTOS VISUALES											
2.31 Calidad del paisaje		-TEF	-TMF	-TEF	-PLF	-TEF	-TLF	+PMF	-PEF	+PMF	
2.32 Residuos sólidos		-TMF	-TMF	-TLF		-TLF	-TLF			-TLF	
2,50 PATRIMONIO CULTURAL											
2.51 Sitios Arqueológicos y Paleontológicos				-PLF	-PLF					-PEF	

Nota: Se completaron los casilleros que indican un impacto negativo (rojo) o positivo (verde) con la simbología indicada anteriormente.

2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Con el objetivo de evaluar, valorizar y jerarquizar los impactos negativos seleccionados, se aplicaron los siguientes métodos:

- **Criterios relevantes integrados**
- **Criterio de amalgamiento: Índice de Valoración de Impacto Ambiental (VIA)**
- **Criterio de Significación**

2.1. Criterios Relevantes Integrados

Para este estudio se eligió el método de Criterios Relevantes Integrados, ya que se centra en componentes específicos de calidad ambiental, elegidos por su relevancia en el proyecto bajo consideración. Los resultados de la aplicación del método se observan en el cuadro 2.

2.2. Criterio de Amalgamiento: Índice de Valoración de Impacto Ambiental (VIA)

La valoración de los impactos negativos seleccionados se realizó mediante el VIA, indicados los valores correspondientes a cada impacto en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Evaluación de Impactos Ambientales Negativos del EIA de la Ruta Provincial Nro. 23, a través del método de Criterios Relevantes Integrados.

IMPACTOS PPALES	Alteración del tránsito vehicular	Alteración del drenaje	Erosión Hídrica	Desprotección superficial y de contención del suelo	Disminución de ejemplares de Araucarias	Contaminación de suelo y agua	Reducción de la visibilidad por partículas de suelo en suspensión	Derrumbres de taludes	Ruido	Afectación estética del paisaje	Riesgo de incendios	Accidentes
FASE DEL PROYECTO	Etapa de construcción	Etapa de construcción y funcionamiento	Etapa de construcción y funcionamiento	Etapa de construcción	Etapa de construcción	Etapa de construcción	Etapa de construcción y funcionamiento	Etapa de construcción y funcionamiento	Etapa de construcción	Etapa de construcción, funcionamiento	Etapa de construcción	Etapa de construcción y funcionamiento
CRITERIO												
Intensidad	5 (media)	5 (media)	5 (media)	5 (media)	5 (media)	2 (baja)	10 (alta)	10 (alta)	5 (media)	10 (alta)	5 (media)	2 (baja)
Duración	5 (mediano)	10 (largo)	10 (largo)	5 (mediano)	10 (largo)	5 (mediano)	5 (mediano)	10 (largo)	5 (mediano)	5 (mediano)	2 (corto)	5 (mediano)
Extensión	10 generalizada	2 (muy local)	2 (muy local)	5 (local)	2 (muy local)	2 (muy local)	5 (local)	5 (local)	5 (local)	5 (local)	5 (local)	2 (muy local)
Reversibilidad	2 (reversible)	2 (reversible)	5 (parcialmente reversible)	5 (parcialmente reversible)	10 (irreversible)	5 (parcialmente reversible)	2 (reversible)	5 (parcialmente reversible)	2 (reversible)	5 (parcialmente reversible)	10 (irreversible)	10 (irreversible)
Probabilidad	10 (alta)	10 (alta)	10 (alta)	10 (alta)	10 (alta)	10 (alta)	10 (alta)	10 (alta)	10 (alta)	10 (alta)	10 (alta)	5 (media)
VIA*	5.61	4.46	5.46	5.59	6.34	3.76	5.61	7.46	4.56	6.87	6.00	3.86

VIA: El índice de amalgamamiento varía entre un mínimo de 2 y un máximo de 10, de igual forma que los criterios.

2.3. Criterios de Significación

Los impactos seleccionados se ordenaron según el valor decreciente del VIA, mostrando la jerarquización de los mismos, procedimiento también denominado “scooping”. En la escala considerada para la jerarquización de los impactos se determinaron los siguientes niveles de criticidad:

- **Muy Crítico (9-10)**
- **Crítico (8- 9)**
- **Severo (7-8)**
- **Moderado (4-7)**
- **Irrelevante o compatible (2-4)**

Cuadro 3: Jerarquización de los impactos primarios obtenidos por el método VIA.

IMPACTOS PRIMARIOS	VIA	SIGNIFICACIÓN
Derrumbes	7.46	Severo
Afectación estética del paisaje	6.87	Moderado
Afectación de la cotidianeidad	6.55	Moderado
Disminución de Araucarias	6.34	Moderado
Riesgo de incendios	6.00	Moderado
Alteración del tránsito vehicular	5.61	Moderado
Reducción de la visibilidad	5.61	Moderado
Desprotección del suelo	5.59	Moderado
Erosión hídrica	5.46	Moderado
Ruido	4.56	Moderado
Alteración del drenaje	4.46	Moderado
Accidentes	3.86	Compatible
Contaminación de suelo y agua	3.76	Compatible

Estos impactos ordenados según su criticidad, fueron tomados para decidir la aplicación de medidas de prevención, mitigación o corrección.

2.4. Descripción de Impactos Ambientales

Desde el punto de vista biológico el principal impacto negativo por la ejecución de la obra radica en la corta de ejemplares de Araucaria, que por su proximidad a la ruta actual, se verán comprometidas durante la ejecución del proyecto.

A los efectos de reducir a la mínima expresión el número de araucarias a apear, se hizo un inventario detallado de cada ejemplar en riesgo (hasta 10 m del eje del camino), el que figura en la planilla interdisciplinaria de relevamiento.

En el apartado de vegetación se señalan las razones por las cuales esta especie tiene valor, razón por la cual en el plan de gestión ambiental se tratará muy especialmente este impacto y las medidas de mitigación y compensación sugeridas.

Sin embargo, es oportuno remarcar que desde un punto de vista ecológico, la eliminación de ejemplares aislados cuando no quede otra opción, no afectará la ecología de la población de araucarias. Los ejemplares involucrados corresponden a individuos aislados de araucarias, de una población en su distribución marginal. De ninguna manera se afectará un alto número de ejemplares ni aislados ni en bosque, situación que se daría ante una nueva traza.

El valor que la araucaria tiene en la zona, conlleva una carga cultural, por el significado que estos añosos árboles tienen para la comunidad. Por ello, ante lo inevitable las medidas tenderán a compensar la corta favoreciendo el establecimiento de superficies mayores de araucarias en zonas donde la misma está siendo reemplazada por especies exóticas de coníferas.

Otros impactos negativos pueden estar asociados al uso del área por turistas y por el personal que esté afectado a la obra. En el paraje conocido como China Muerta, el sector de la costa del río donde se halla una pasarela de uso para el cruce de los animales, es un lugar utilizado por turistas en temporada de verano, lo cual ha tenido un impacto negativo en algunos pehuenes.

Se ha usado el tronco de los mismos para reparo del fuego o bien como poste de corral. Estas situaciones deberán evitarse para la conservación de la vegetación del área.

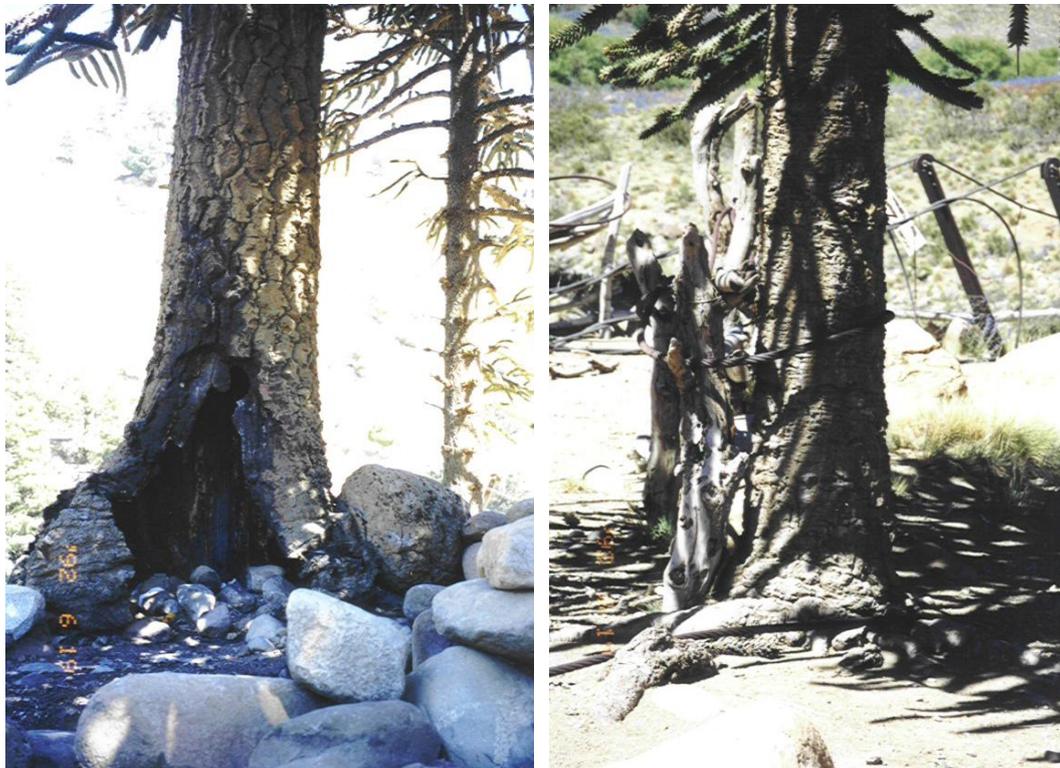


Foto 21: Araucaria utilizada para reparo del fuego Foto 22: Araucaria como parte del corral.

A partir del trabajo conjunto previo a la salida de campo y por el relevamiento efectuado en la zona, se puede decir que:

“..... el proceso de “ganarse la vida” se encuentra indisolublemente unido e integrado con otras manifestaciones de la existencia y la conciencia social. Visto desde este ángulo, como demuestra Myrdal, no existen hechos o factores “económicos” o “extraeconómicos”, siendo todos fenómenos más o menos significativos para el análisis de cualquier sistema social dado. ...”

La salud y calidad de vida de la gente se hallan unidas en forma indisoluble con la diversidad, la productividad y la calidad del ecosistema del cual forman parte.

Consecuentemente, la sostenibilidad depende del mejoramiento y mantenimiento de ambos, del bienestar de la gente y de los ecosistemas en forma conjunta y con igual importancia.

La protección del medio ambiente es una condición ineludible de desarrollo económico equilibrado.

A esto se le debe adicionar como factor indispensable el necesario consenso de la población involucrada, puesto que todo proyecto plantea conflictos centrados en los usos del territorio, en desequilibrios locales y el desconocimiento y temor a los cambios.

En relación con el aspecto socioeconómico, los potenciales impactos ambientales pueden distinguir:

El impacto de la **etapa de obra** se presenta en el medio socioeconómico con variadas formas y matices. En la zona de emplazamiento de las construcciones, es decir, el lugar en que se desarrollan físicamente los trabajos, se concretan en gran medida las expectativas de la población local a través de su participación directa en el Proyecto, ya sea en forma de empleo o de servicios requeridos. El impacto será en estos casos, positivo, de baja intensidad, localizado y en general de efecto transitorio.

También se prevé la ocurrencia del impacto negativo que tendrá la obra, en forma transitoria y localizada, sobre los recursos naturales, que significan una componente importante del atractivo de la zona, lo que sumado a cierto nivel de ruido que se pueda alcanzar en la zona de obra, quitará transitoriamente una parte de su atractivo turístico. Se considera que dicho impacto será de baja intensidad.

- Los beneficios socioeconómicos proporcionados por la pavimentación, incluyen la confiabilidad bajo todas las condiciones climáticas, la reducción de los costos de transporte, el mayor acceso a los mercados para los cultivos y productos locales, el acceso a nuevos centros de empleo, la

contratación de trabajadores locales en el proyecto de construcción, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales, y el fortalecimiento de las economías locales.

- Los impactos directos de la pavimentación resultan de su **construcción, mantenimiento y tránsito**. Los más importantes relacionados con la construcción, son aquellos que corresponden a la limpieza, nivelación, o construcción del piso: interferencia con la movilización de animales silvestres, ganado y residentes locales. Muchos de estos impactos pueden surgir, no sólo en el sitio de construcción, sino también en los obradores, canteras y áreas de almacenamiento de materiales utilizados en el proyecto. Pueden darse impactos socioculturales adversos como resultado de la contaminación del aire y del suelo, proveniente de las plantas de asfalto, el polvo y el ruido del equipo de construcción y la dinamita; el derrame de combustibles y aceites; la basura.
- Los impactos directos por el **uso de la ruta asfaltada** podrán incluir: mayor demanda de combustible; accidentes con los medios no motorizados de transporte y/o reemplazo de los mismos; mayor contaminación del aire, ruido, desechos a los lados del camino; daños físicos o muerte a animales y personas que intenten cruzar el camino.
- Impactos negativos indirectos se relacionan con los impactos de la urbanización no planificada, inducida por el proyecto; la alteración de la tenencia local de tierras debido a la especulación; la construcción de nuevos caminos secundarios; el mayor acceso humano a tierras silvestres y otras áreas naturales; y la migración de mano de obra y desplazamiento de las economías de subsistencia.
- Desarrollo inducido. Es difícil manejar los impactos del nuevo desarrollo y de la penetración en áreas naturales, que podrían ser inducidos por la pavimentación de la ruta. Generalmente, esta tarea corresponde a otros organismos, que pueden no haber estado incluidos en la planificación del proyecto y que, si son del nivel de gobierno local, posiblemente se

encuentren poco preparados para enfrentar el desarrollo inducido. La nueva industria suele ubicarse donde se dispone de tierras e infraestructura; el pavimento es una elección lógica. El desarrollo comercial de la orilla del camino, tiene lugar en base a la suposición de que el mayor acceso y visibilidad atraerá más clientes. El crecimiento urbano irregular es un fenómeno de escala mayor. En ausencia de un plan global, consiste en la expansión de las áreas urbanas hacia fuera, por las vías de transporte, por medio del desarrollo industrial, comercial y residencial. La tenencia de la tierra por parte de propietarios de bajos ingresos y de pueblos indígenas, puede ser perjudicada por un aumento repentino en el valor local de la tierra.

- El personal de Vialidad puede requerir una capacitación en las buenas prácticas profesionales, a fin de controlar los impactos negativos de la construcción, el mantenimiento y la operación de los caminos. Posiblemente necesiten además, capacitación en el control y la inspección de los proyectos viales, contra los impactos ambientales y para la implementación de las medidas atenuantes.

Respecto a las expectativas y sugerencias referidas a la pavimentación de la ruta, se enumeran las respuestas dadas por los entrevistados:

- Todos consideraron beneficioso el asfalto. Por el aspecto comercial (turismo) y el humano (por las inclemencias del tiempo en invierno). El pavimento trae cambios, atrae al Turismo. La falta de pavimento es freno para el desarrollo.
- La zona ya está “impactada”, por lo que esperan que no destruyan más y que la ruta no se convierta en una autopista.
- Suponen un incremento en la cantidad de turistas, que consuman productos de la zona. Los productores, esperan ampliar la producción para vender en Aluminé y Villa Pehuenia.

- Todos los entrevistados, esperan que los desvíos no sean por los predios, de manera de evitar entorpecer el funcionamiento de los emprendimientos.
- Esperan accesos mejores y más ágiles.
- Esperan que la obra de pavimentación se haga rápido.
- Señalan que habitualmente no se respetan los períodos de veda climática (junio a septiembre) y las obras empiezan o retoman más tarde de lo debido.
- Esperan menores roturas en los vehículos.
- Esperan que no se provoquen derrumbes. En particular señalan el no dañar el atractivo turístico de la “Piedra Gaucha”.
- Esperan que se eviten los desastres que habitualmente se hacen con el movimiento de suelos, porque no se recupera más.
- Tienen expectativas sobre la calidad del asfalto y esperan que el asfalto “dure” (los pavimentos fríos no duran).
- Que la nueva pavimentación respete la traza existente.
- Solicitan que los desvíos estén bien señalizados (teniendo en cuenta que hay tránsito nocturno tanto desde el norte como del sur).
- Señalan el problema de los desvíos que destruyen todo.
- Solicitan que los obradores se ubiquen en lugares adecuados.

- Ante los problemas en la rutas, observan que se debería incrementar la cantidad de alcantarillas.
- Sobre la posibilidad de instalar un puesto de venta en la ruta en general ponen como obstáculo la necesidad de pensar en quién lo atendería y ven complicado el aspecto referido a impuestos y habilitaciones requeridas.
- Sobre el tema de la contaminación por el polvo hay posiciones divididas, entre quienes dicen que la tierra no perjudica las plantas, otro que valora que haya menos polvo que se deposita en las plantas, y un tercero que dice que el polvo no los afecta porque tienen el viento a favor (va hacia la ruta y el río).
- Con respecto al tema del ruido y el movimiento indican que están acostumbrados.

El análisis de la documentación consultada y las entrevistas realizadas, permiten afirmar que **la pavimentación resulta beneficiosa**, no hay reparos expresos. Quizás sí, demasiadas expectativas referidas a la afluencia turística.

Si tenemos en cuenta el impacto sobre el entorno humano: calidad de vida, empleo, seguridad pública, se puede decir que todos los sectores consultados esperan mejorar sus condiciones a partir del pavimento.

Los reparos o temores más frecuentes se refieren tanto a la **etapa de construcción** (desvíos señalizados, que no destruyan, que mejoren los accesos y aumenten las alcantarillas), como a la etapa de uso (que la ruta no se convierta en autopista.)

Cuando concluya la pavimentación del tramo Ruca Choroi – Litrán, su impacto se va a hacer sentir más sobre el tránsito comercial de paso, que sobre el turístico. Lo que sí seguramente va a incentivarse es el tránsito interno, a partir de la fuerte concentración de turistas en Villa Pehuenia, más aquellos que

elijan Aluminé. Desde ambos centros turísticos se realizarán excursiones y paseos para recorrer el circuito, (que hemos denominado “**Tierra de Mapuches**”), uno de cuyos extremos toca a la ruta 23 en un punto próximo al río Pulmari, aproximadamente en el km 15.5 vértice 29.

El primer tramo de esta ruta secundaria que lleva el número 11, avanza a la par del río Pulmari según el rumbo este – oeste, hasta llegar a Ñorquinco. A partir de este punto, en su aproximación al límite con Chile describe un arco de círculo hasta empalmar con la ruta 13 en punto cercano al paso de Icalma. De allí doblando a la derecha por la ruta 13, se pasa por Villa Pehuenia y luego se llega a la ruta 23. El total de este recorrido suma 102 km.

A lo largo del circuito, si se entra por Pulmari, como ya se dijo, se recorre el curso del río, que nace en el lago del mismo nombre encadenado al lago Ñorquinco y éste al lago Pilhué. Más adelante aparecen los lagos Moquehue y la Angostura, Villa Pehuenia y a su frente el lago Aluminé (Foto N° 23 y 24). El circuito ofrece múltiples visuales, pero las mejores se obtienen entre el caserío de Moquehue y el empalme con la ruta 13. En este tramo privilegiado, se da la combinación de un bosque muy denso de pehuenes con una pared de roca que, como una cuña, se eleva unos 80 metros sobre el bosque y muestra en su coronación varias alineaciones de pehuenes cuyos perfiles se destacan contra el cielo y caídas de agua que mejoran después del deshielo. (Foto N° 25).

Evidentemente un circuito con tanta riqueza paisajística es recorrido por la mayoría de los turistas que llegan a Aluminé y a Villa Pehuenia, con la consecuencia que ese flujo realimenta diariamente, y va a realimentar más aún cuando se lo pavimente, al segmento de la ruta 13 que se extiende entre Pulmari y Litrán.



Foto 23: Lago Aluminé en Villa Pehuenia.

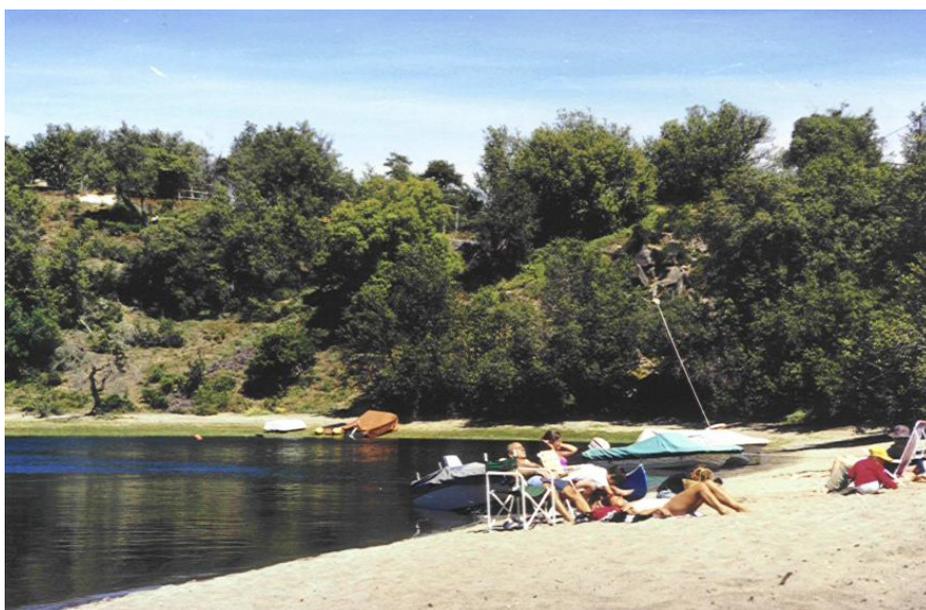


Foto 24: Lago Aluminé en Villa Pehuenia.



Foto 25: Paisaje en el Circuito Pehuenia.

Imagen actual y futura del área

En el ámbito turístico, la imagen de la zona del lago y el río Aluminé en su curso alto es difusa o inexistente. Una muestra es el material gráfico que se entrega a los turistas en algunos puntos de control del tránsito, cuyo mejor componente es un folleto desplegable, editado por la Dirección Provincial de Turismo de Neuquén. En él se destaca la calidad del papel utilizado y de las fotografías e impresión a todo color. Su título es “Neuquén, Zona de Lagos. Primavera, Verano, Otoño”, y en su interior y contracara se menciona a Villa La Angostura, Villa Traful, San Martín de los Andes y Junín de los Andes, pero se omite a Aluminé y a nada menos que Villa Pehuenia.

Al llegar al lugar la propia folletería que se distribuye es escasa, poco explícita e incompleta, como sucede en el folleto denominado: “Circuitos Turísticos, Villa Pehuenia, Aluminé, Zapala” donde, entre otras cosas, se utiliza ese nombre para señalar excursiones, pero se omite en el plano la indicación de lugares que se mencionan en el texto, como sucede, por ejemplo, con Villa Unión.

Tampoco en Aluminé se aprovecha debidamente su cercanía a la ruta 18, que entra a la sección norte del Parque Nacional Lanín, interesante por la presencia del Ruca Choroí, lo mismo que la ruta 46 que más al sur conduce a los lagos Quillén y Huí Huí, rodeados de espesa vegetación, con algunas playas y lugares para la pesca deportiva y observación de patos silvestres (Figura N° 3).

Parecería que su situación, un tanto alejada de las partes más conocidas y más aprovechadas del patrimonio turístico de Neuquén, ha sido la causa principal de un cierto olvido y relegamiento de esta zona, que en si misma tiene suficiente potencial como para entrar al mercado con su propio perfil, porque además de Villa Pehuenia y mucho menos -por ahora- Aluminé, hay suficientes atractivos como para independizarse y actuar como un producto autónomo. **“Zona Norte los Lagos Neuquinos”**, podría ser la nueva marca, cuyo lanzamiento se verá favorecido por la difusión del anuncio e inicio de las obras de pavimentación del **“extremo norte de la ruta 23”**, que podría ser el eslogan a utilizar en la campaña de relanzamiento turístico de esta parte de la provincia.

Si esto se cumple, habrá que sumarle a los beneficios de las obras de pavimentación, el valor agregado de haber servido como trampolín para anticipar el aprovechamiento turístico de un patrimonio que todavía funciona muy por debajo de sus posibilidades.

La estructura básica existente es la correcta, porque el sistema cuenta con dos centros turísticos y un corredor turístico principal, del cual se derivan los secundarios, necesarios para facilitar el acceso a la mayor parte de los atractivos del área. Sólo pesan sobre él dos problemas: el atraso de Aluminé en cuanto a sus funciones de centro turístico de estadía y distribución, y las actuales condiciones de tránsito de la ruta 23 que serán resueltas en el corto plazo.

Queda vigente por lo tanto el problema de Aluminé, cuya imagen se limita a funcionar de hecho como un centro de pesca, que compite con desventaja frente a todos los otros centros turísticos de la región andina de Neuquén, con buenos lugares aptos para la pesca deportiva y que –a excepción de Junín de

los Andes- tienen, y aprovechan adecuadamente, una diversidad de atractivos situados en su radio de influencia, suficientes para presentarse al mercado como verdaderos centros de montaña. Si no desperdicia la oportunidad Aluminé tiene grandes posibilidades de ser el más beneficiado con la pavimentación de la ruta 23. La tarea que deberá afrontar es prepararse para concretar sus potencialidades.

La relativamente reciente construcción de una nueva hostería está marcando el camino que debe seguir para su modernización y actualización, siempre que su gente sea capaz de iniciar las acciones necesarias de promoción de inversiones y de publicidad, que hagan conocer esas potencialidades y presenten a esta población -que hoy tiene el aspecto de un pueblo rural- como el **Nuevo Aluminé**, que junto con **Villa Pehuenia** debe consolidar su funcionamiento como centro de estadía y distribución de la **Zona Norte de los Lagos Neuquinos**.

Formas nítidas

El trayecto por una ruta de montaña, que realizan aquellos turistas que viven en la planicie pampeana y en las ciudades que hay en esa región, atrae su atención, sobre todo cuando se llega a la precordillera después de haber circulado durante varias horas por la monótona estepa patagónica. Esto es lo que va a suceder, más con los que lleguen por la ruta 13 que con los que suban por la 23. Y vale para los primerizos y también a los que a lo largo de su estadía en la zona, decidan realizar alguna excursión por la “**tierra de los mapuches**”, especialmente el circuito: ruta 23 – 11 – 13 – 23 en cualquiera de los dos sentidos lógicos, ya sea que se inicie en Villa Pehuenia o Aluminé.

Como ninguno de los tramos del que recorre el circuito tiene grandes pendientes, precipicios peligrosos o curvas muy cerradas, con rocas o masas montañosas que impidan las visuales directas de los que avanzan por la otra mano, puede decirse que sin ser muy fácil, no es peligroso, y lo **será mucho menos cuando la parte que corresponde a la ruta 23 se pavimente** y se la equipe con señales y guarda rails.

A una velocidad moderada, cualquier paseo que realice un turista resulta agradable, sobre todo si se cuenta con un plano y algún folleto que lo ayuden a saber en todo momento el lugar donde se encuentra. Bajo esas condiciones es más fácil concentrarse en la observación de las formas naturales que van apareciendo, y casi sin darse cuenta comenzar a interpretar lo que se está viendo.

Junto a la unidad y repetición de los componentes de cualquier paisaje natural, se dan la diversidad y el cambio. Debido a este fenómeno, puede pasar que a algunos observadores, abrumados por el peso de la unidad y la repetición, como sucede en los bosques de pehuenes, le pasen desapercibidas algunas combinaciones fuera de lo común, que por su misma notoriedad se destacan sobre el resto para ojos más adiestrados. Esas son las formas nítidas, que solamente en lugares excepcionales abundan. En la ruta 23 no abundan, pero hay una cantidad suficiente como para calificar al trayecto como tramo escénico. En las fotografías que muestran las situaciones detectadas pueden comprobarse, pero no en su totalidad, las singularidades que las califican, porque una cosa es ver una fotografía, y otra enfrentarse en la realidad a esa misma forma o acontecimiento visual, que se convierte en notorio gracias a una combinación diferente de los componentes de la escena, o a la aparición de una forma (de un árbol, de una piedra, etc.) hacen que se destaque de resto (cambio).

Cuando los turistas perciben esas situaciones, ayudados por la señalización que les advierte su presencia, y se detiene para mejorar su observación dedicando unos minutos a la contemplación, es que el mecanismo de la visión le agrega a los registros fotográficos un registro mucho más rico, que es el que acontece cuando el producto de una observación atenta se convierte en imágenes que se almacenan en la memoria. Cuando esto sucede jamás, una vez llegados a la casa, los turistas pueden llegar a preguntarse: ¿y esta fotografía, de dónde será?.

Los puntos de interés de la ruta 23

Los puntos de interés que se aconseja señalar con información para el tránsito turístico son:

- El inicio de la ruta.
- Los desvíos para conectarse a otras rutas de interés turístico.
- La presencia de chacras o granjas que cuentan con una mínima organización para vender las mercaderías que producen a los turistas.
- El centro artesanal mapuche.
- El cruce de ríos o arroyos.
- El lago Aluminé.
- Los mejores paisajes.
- Otros puntos de interés turístico.

Tanto en Ruca Choroi como en Litrán, se indicará el comienzo del tramo pavimentado resaltando su condición de ruta escénica.

Los desvíos hacia otras rutas actuarán como un complemento de la información escrita y gráfica, que se distribuirá a los turistas en ambas cabeceras, con mayor presencia en el puente sobre el río Ruca Choroi (a la salida de Aluminé) y a la entrada por Litrán. El objetivo de estas señales es fomentar la visita a otros atractivos del área.

Como una ayuda para resaltar el impacto de las obras de pavimentación sobre los propietarios frentistas que tienen chacras dedicadas a la producción de frutas, dulces, miel, etc. se los indicará distinguiendo las siguientes categorías: Productos de Granja, Granja Apícola, Productos Artesanales, Fiambres Caseros, Frutas de la Región.

El centro artesanal mapuche, que se describirá más adelante, es una propuesta de crear sobre la ruta un puesto de venta de tejidos y otros productos artesanales, elaborados por la comunidad indígena.

Aunque durante el verano algunos cursos de agua de poco caudal casi no transportan agua, deben señalarse todos los cauces, incluso el del río Aluminé,

pero en este caso solamente al principio de cada tramo en un punto donde aparezca con mayor nitidez. El mismo criterio se aplicará para el lago Aluminé.

Finalmente, de acuerdo a los criterios que se exponen en el próximo punto, se indicará la situación de las mejores visuales paisajísticas.

Visuales paisajísticas

El planteo técnico de la señalización turística de la ruta 23, parte del principio que todo viajero necesita al apoyo de información vertical que le indique la presencia de situaciones interesantes en el medio natural que se recorre a medida que se avanza.

Un hecho que se dá en cualquier tipo de camino de montaña, es que por más interesante que sea el paisaje; su atracción no es constante en cuanto a su intensidad, medida por la densidad de imágenes notorias que se suceden, así como por la variedad de las mismas. Esto sucede cada vez que producen tramos cuya riqueza visual supera a parte de lo ya visto en los kilómetros recorridos y, sobre todo, de los que le siguen. Y como lo que viene se desconoce, a veces se pasa de largo esperando encontrar otra situación mejor, cosa que si no sucede provoca contrariedad, pues casi nadie está dispuesto a regresar unos kilómetros para subsanar el error.

Cómo será lo que sigue es la pregunta que despierta la curiosidad del viajero que espera nuevas sorpresas. Debido a ello, si al avanzar en descenso la formación montañosa se abre para dar lugar a un valle no cultivado, con unos pocos árboles que apenas se distinguen a lo lejos, y el primer plano de una pradera de pastos naturales sobre una superficie casi plana que se pierde a lo lejos, relegando a la cadena montañosa a la posición de telón de fondo de una escena que no ofrece sorpresas, no cabe duda que va a dejar de llamar la atención, porque la monotonía de lo que pudo leerse desde las primeras visuales convierte a esta parte del trayecto en una pausa vacía de imágenes interesantes. Sólo se la recordará como un tramo sin interés, cuyo único

aporte fue abrir el interrogante sobre cómo será lo que se aproxima cuando el camino abandone esta configuración.

Otra característica de la visión de un paisaje desde un camino, es que si bien está constituida por una sucesión de imágenes obtenidas a lo largo del trayecto recorrido, solamente las más importantes pasan a memoria, y como son registros de distintos puntos de vista, resulta ser que los recuerdos sintetizan a una visión en serie, en la cual interviene el tiempo durante el que se estuvo atento. Por eso desplazarse por un camino a una velocidad baja o media, es una experiencia completamente distinta de la que se tiene cuando las condiciones son mirar desde un punto fijo como sucede en los miradores. Allí la escena es fija. Pero los cambios de escena que se producen con la visión en movimiento, hacen que cuantos más cuadros se incorporen a la memoria, la imagen – recuerdo será más completa y duradera. Pero para que esto acontezca deben suceder dos cosas. Primero hay que ayudar al observador, predisponiéndolo y otorgándole, mediante las señales, la información necesaria para que pueda orientar su mirada en el sentido correcto. En segundo término hay que darle tiempo, para lo cual hace falta que el ritmo de la marcha disminuya, porque el vértigo de la velocidad es incompatible con una buena percepción del paisaje.

CAPITULO VI

1. DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo a la Ley N°1875, en esta sección el proponente deberá declarar de manera explícita, detallada y razonada en función del EIA los impactos ambientales que la ejecución de su proyecto ocasionará al medio ambiente involucrado. Para ello, se adjunta un listado de los principales impactos negativos que se ocasionarán por la ejecución de este proyecto.

1. Derrumbes
2. Afectación estética del paisaje
3. Afectación de la cotidianeidad
4. Disminución de Araucarias
5. Riesgo de incendios
6. Alteración del tránsito vehicular
7. Reducción de la visibilidad
8. Desprotección del suelo
9. Erosión hídrica
10. Ruido
11. Alteración del drenaje
12. Accidentes
13. Contaminación de suelo y agua

CAPITULO VII

1. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

1.1. Consideraciones Generales

En cuanto al criterio fundamental de este PGA, elaborado sobre la base de lo proyectado y del contexto ambiental, económico, y técnico que rodea al mismo, se considera indispensable como medida primaria, ajustar al máximo el diseño geométrico de la traza del camino a fin de minimizar impactos negativos que impliquen costosos planes de mitigación.

De este modo, podrá economizarse dinero en la ejecución de la obra, que compense al menos en parte la implementación de las medidas definitivas de mitigación.

Como ya se apuntara, tanto el proyecto como el *Informe de Ingeniería*, poseen importantes fortalezas capitalizables, que sumadas a una serie de medidas que se detallarán a continuación, permitirán establecer un criterio uniforme para ambos tramos en estudio, que sin duda beneficiaran al ambiente y a la obra.

Por ello, en virtud de lo considerado precedentemente, de las reuniones interdisciplinarias e interconsultas realizadas con personal de la DPV, sectores involucrados en el proyecto, y relevamientos de campo, se ha realizado un paquete de medidas y recomendaciones. Asimismo, se incluyen en el anexo las planillas de medidas propuesta.

1.2. Planilla de Relevamiento Interdisciplinaria

Como resultado del trabajo interdisciplinario, se obtuvo una única planilla de relevamiento que incluye los aspectos más significativos a tener en cuenta por cada disciplina. La misma se adjunta a continuación, y a partir de ella se determinaron las UGAs y singularidades que serán tratadas en el plan de gestión ambiental.

Asimismo, este relevamiento permitió confeccionar dos planos para cada tramo de la ruta con los principales aspectos relevados de cada disciplina.

PLANILLA INTERDISCIPLINARIA DE RELEVAMIENTO

PLANILLA INTERDISCIPLINARIA DE RELEVAMIENTO

PLANO TRAMO I

PLANILLA INTERDISCIPLINARIA DE RELEVAMIENTO

PLANILLA INTERDISCIPLINARIA DE RELEVAMIENTO

PLANO TRAMO II

1.3. Situaciones Geológicas Puntuales Relevadas a lo largo de la Traza Actual

Como resultado de la evaluación de impacto ambiental, el riesgo de derrumbes surge como uno de los impactos más críticos, de allí que los aspectos geológicos y geotécnicos sean considerados los de mayor relevancia en lo que hace a las medidas del plan de gestión a implementar en la zona.

A lo largo de la traza del actual camino se han relevado las situaciones que, desde el punto de vista geológico, revisten algún interés especial. A continuación se describen estas situaciones, utilizando para su localización referencias de distancias en kilómetros, tomadas con odómetro, transitando desde el puente sobre el río Rucachoroi (km 0) hasta el empalme con la ruta 13 en Litrán. Las referencias de lado (izquierdo y derecho) corresponden al mismo sentido de circulación (N). Se acompaña, en los casos en que existe, la referencia temática siguiendo el esquema de nomenclatura general del informe.

Km 0 a 3,4: La ruta transita un sector llano o suavemente ondulado de terraza fluvial. En gran parte del trayecto aparecen a mano izquierda escarpados taludes rocosos correspondientes a afloramientos de vulcanitas de la Formación Choiyoi.

Km 0,7: G500 Zona inundable a mano izquierda. Se observa que existe una depresión que corresponde a un sistema de drenaje natural que en este sector se recuesta contra la ladera del valle y corre hacia el sur, desaguando hacia el río Aluminé a través de un canal que cruza por un alcantarillado existente en la ruta. La pendiente de este desagüe es muy baja, por otra parte la alcantarilla se encontraba parcialmente obstruida al momento del relevamiento. Se considera que esta situación es de fácil solución realizando un adecuado mantenimiento de la alcantarilla.

Km 3,3: G556 Sector inundable frente a “Lea la Biblia”. La ruta corre sobre sector bajo de la planicie de inundación, en el sector externo de una abrupta curva del río. Sucede que en períodos de crecida el aumento de caudales

provoca aumento del nivel de agua e importante incremento en su velocidad. La gran energía cinética del agua produce que el torrente se desplace hacia el sector externo de la curva, avanzando sobre sectores algo más elevados que el cauce normal en el sector que transita la ruta.

Se recomienda elevar levemente el camino y construir contra la ruta, a mano derecha, sobre la planicie de inundación, pequeños taludes de contención (aproximadamente 1,5 m de altura) elaborados con material fluvial que bordeen los últimos metros de la recta y parte de siguiente curva a la derecha.

Estos taludes deberán tener un núcleo de gravas gruesas con matriz fina que le proporcione coherencia y baja permeabilidad, mientras que sobre la superficie que da al río deberá tener una cobertura de bloques de gran tamaño para resistir la acción erosiva del agua en las crecidas. La cara que da al camino puede recubrirse con material fino y suelo para promover el desarrollo de cobertura vegetal, obteniéndose resistencia a la erosión y un menor impacto visual.

Km 3,5: G501 Cortes en vulcanitas sobre mano izquierda. Todo el afloramiento se ve muy fracturado en varias direcciones provocando alta fragmentación. Se midieron dos direcciones principales, con sus respectivas inclinaciones respecto a la horizontal:

- N-S, i: 50°-70° W
- 115°, subvertical

Las inclinaciones de las fracturas de dirección N-S generan sectores de talud en voladizo. Se incluye a estas rocas dentro del **Tipo 1**.

Este tipo de cortes continúan hasta el Km 4,2.



Foto 26: Vista de vulcanitas muy fragmentadas

Km 3,6: **G545** Arroyo que cruza la traza. Se aprecia algún grado de erosión en el talud derecho del camino, que da al río.



Foto 27: Detalle de planos en voladizo y fragmentos caídos

Km 4,06: **G502** Corte en rocas con fracturas verticales. Rocas de **Tipo 2**.

Frente alto, muy vertical y estable. Se recomienda alejar el talud de a ruta y evitar la presencia de sectores cóncavos en el frente del corte.

En este sector se debe tener especial cuidado con las actividades de desmonte y voladuras para evitar la caída de materiales al río, dado que el pie del talud derecho del camino termina directamente en él.

G503 Talud con erosión. El talud derecho de la ruta conforma una pendiente muy empinada que al río. El agua de precipitación que cae sobre algunos sectores de la ruta se dirige hacia este talud, produciendo cárcavamiento y erosión en el borde del camino. Esto puede evitarse cuidando que toda el agua del camino drene hacia el otro lateral o canalizando apropiadamente el agua por el borde de la ruta, llevándola hacia sectores con drenaje apropiado.



Foto 28: Vista del corte en rocas Tipo II:

Km 4,55: G505 Pequeño corte en rocas andesíticas que pueden tipificarse como **Tipo 1**.

Km 6,3: G506 Cortes a mano izquierda sobre vulcanitas muy diaclasadas. Son varios cortes que aparecen hasta el km 6,9. Presentan fracturas subverticales y otras, muy bien desarrolladas, inclinando hacia el camino. Se las clasifica como **Tipo 3**.

En el primer sector se midieron los siguientes planos principales:

- 60°-90°, subvertical
- 120°, i: 35° N

Los planos con inclinación hacia la ruta determinan superficies de desprendimiento de bloques con patinamiento hacia la ruta. Se deben extremar las precauciones para eliminar esta posibilidad. Se recomienda hacer los cortes siguiendo estos planos a partir del más bajo que aparezca sobre el talud.



Foto 29: Corte en vulcanitas fracturadas con planos inclinando hacia la ruta.

Hacia el km 6,9 aparece un corte encajonado en vulcanitas con características similares, con planos de fractura según las siguientes direcciones:

- 110°-120°, i: 60° N : muy desarrollado
- N-S, subvertical
- 110°, subvertical



Foto 30: Sector de corte encajonado en rocas tipo III.

En esta zona el primer conjunto de diaclasas aparece muy bien desarrollado, con planos continuos bien notorios.

Estas fracturas pueden verse en los afloramientos naturales, conformando el estilo estructural del macizo.

En un sector del corte se aprecia un oscurecimiento de la roca, donde ésta presenta clara alteración, mayor grado de fracturación y fragmentación.

Este sector es considerado particularmente inestable y deberá ser tratado en consecuencia, alejando el frente del talud del camino y bajando los ángulos de corte

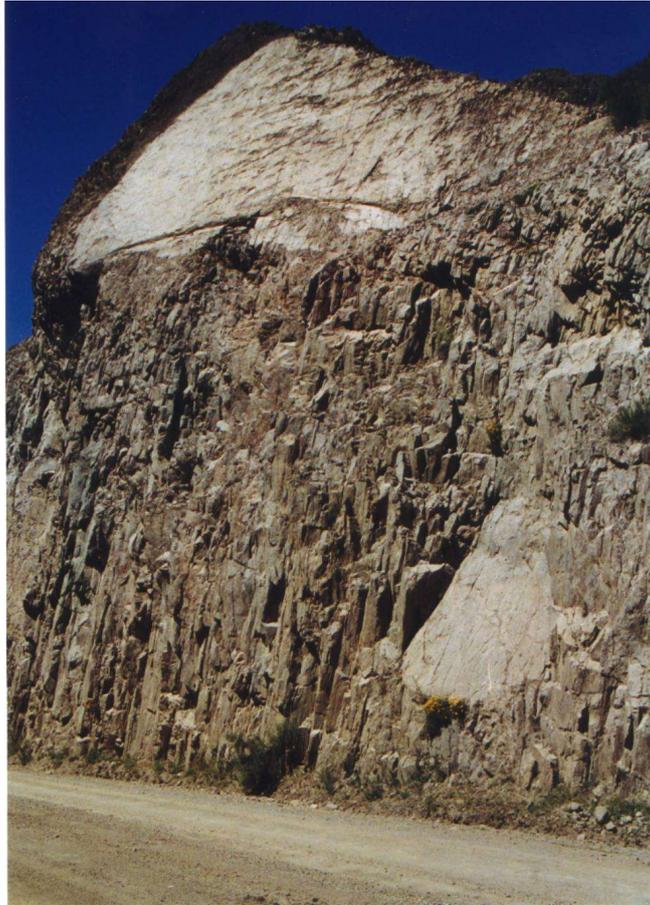


Foto 31: Detalle de los planos de diaclasa inclinando hacia el camino

Km 7,0: [G508](#). Sector de pequeños cortes en lateral de pendientes con material de remoción en masa. Se clasifica como Tipo 4.

Km 8,5: [G513](#) Corte en rocas diaclasadas Tipo 1.

[G534](#) El mismo corte continúa sobre depósitos glaciarios (Tipo 4) que en este caso presentan estratificación determinada por la existencia de bancos compactos de material limo-arenoso.

Aquí se aprecia que el talud se ha cortado con un ángulo excesivamente alto, lo que provoca erosión del frente expuesto y acumulación de materiales al pie. Estas acumulaciones presentan caras con pendientes menores por lo que la vegetación se desarrolla abundantemente estabilizándolo aún más. Se recomienda realizar los cortes siguiendo estos ángulos.



Foto 32: Corte en drift con erosión y depositación de materiales al pie, formando un talud de menor pendiente con vegetación.

G535 Por el contacto entre las rocas volcánicas y glaciarias desciende un arroyo que ha profundizado en estos sedimentos, desprendiendo y movilizandando grande bloques. Esto debe contemplarse, dejando un espacio amplio en el sector al pie del camino, al ingreso del alcantarillado, para la eventual acumulación de bloques que pudieran descender. Se deberán prever tareas regulares de inspección y limpieza en ese sector.

Km 8,8: **G514** Corte encajonado en vulcanitas. A mano derecha aparecen sectores del talud en voladizo. El plano de diaclasa que genera este fenómeno es

- 135° i: 75° - 55° N



Foto 33: Vista del sector de cortes con voladizos

Km 8,95: [G536](#) Arroyo que desciende a mano izquierda del camino en el que existe una toma de agua de un poblador.



Foto 34: Toma de agua en el arroyo.

La toma se encuentra a mano izquierda de la ruta, aguas arriba sobre el arroyo y la manguera de conducción cruza por la alcantarilla y continúa bordeando la ruta a mano derecha sobre el talud de la ruta por varias decenas de metros.



Foto 35: Vista del sector de talud por donde corre la manguera de conducción.



Foto 36: cárcava producida por escape de agua.

Se ha observado que a causa del escape de agua por una ruptura en la manguera se ha producido erosión en el talud.

Este carcavamiento ha afectado un sector muy estable y bien conservado del talud, con pendientes adecuadas y muy buena cobertura vegetal.

Esto debe repararse a la brevedad para evitar que progrese y se deben tomar medidas para evitar estas situaciones.

Km 10,4: [G537](#) Corte en roca dura con depósitos glaciarios.



Foto 37: Vista de corte en drift apoyado en rocas duras.

En el corte se aprecia que la cobertura de sedimentos glaciarios es poco potente en este sector y que apoya sobre vulcanitas. En este tipo de talud se deben implementar las recomendaciones para cada tipo de material.

El corte en sector rocoso debe hacerse de acuerdo al tipo de estructura de la roca, mientras que en sector superior se deben respetar los ángulos de reposo recomendados para las tipologías 4.

Km 10,95: [G520](#) Corte en rocas afectadas por fracturas subverticales, con considerable fragmentación. Se las clasifica como Tipo 2, pero debido a la

caída de rocas que se evidencia al pie del camino se recomienda alejar el talud de la ruta a distancias prudentes.



Foto 38: Vista del sector de cortes rocosos a partir del Km 11.



Foto 39: Detalle del talud con diaclasas verticales y fragmentos rocosos caídos al **pie**.

Inmediatamente por debajo del camino aparece el río, bordeando el talud rocoso muy empinado. Por ello deben tomarse precauciones al efectuar los desmontes para no producir aportes de material rocoso al río.

Km 11,4: [G538](#) Sector de cortes bajos en drift sobre rocas duras alteradas.



Foto 40: Vulcanitas alteradas sobre las que apoyan bancos de sedimentos constituidos por gravas y arenas.



Foto 41: Sector sur del mismo corte.

Estas vulcanitas se encuentran por sectores muy meteorizadas, donde resulta extremadamente fácil desagregarlas con la mano.

Dada la resistencia disminuida que presentan se recomienda realizar estos cortes como si se tratara solamente de sedimentos glaciarios Tipo 4.

G 521 : Piedra Gaucha. Sector de valle amplio, donde el camino transita sobre niveles de terraza fluvial. Sobre el lateral derecho del valle aparecen escarpados frentes rocosos, conformados por cuerpos volcánicos con muy marcada disyunción columnar y peculiares formas de erosión.



Foto 42: Vista de la Piedra Gaucha y vulcanitas con disyunción.

Km 15,2 **G525** Erosión en alcantarillado.

A esta altura desciende un importante arroyo a mano izquierda. El talud derecho del camino presenta fuerte cárcavamiento aguas abajo del alcantarillado.

Se recomienda rellenar el sector afectado aguas debajo de la salida del caño corrugado con bloques rocosos provenientes de desmonte de sedimentos glaciarios, de manera de equilibrar el perfil longitudinal del cauce acorde a la pendiente del terreno en ese sector.

Se debería rellenar la cárcava existente con bloques y gravas de distinta granulometría hasta un nivel que esté unos 50 cm por debajo del perfil de la superficie del terreno.



Foto 43: Vista del arroyo aguas arriba del camino.



Foto 44: Erosión aguas abajo de la alcantarilla.

Debe tomarse la precaución de no descargar estos materiales desde la ruta para impedir que estos se deslicen hasta el cauce del río. El relleno deberá ser colocado en su sitio con pala mecánica o método similar evitando la caída o deslizamiento de bloques.

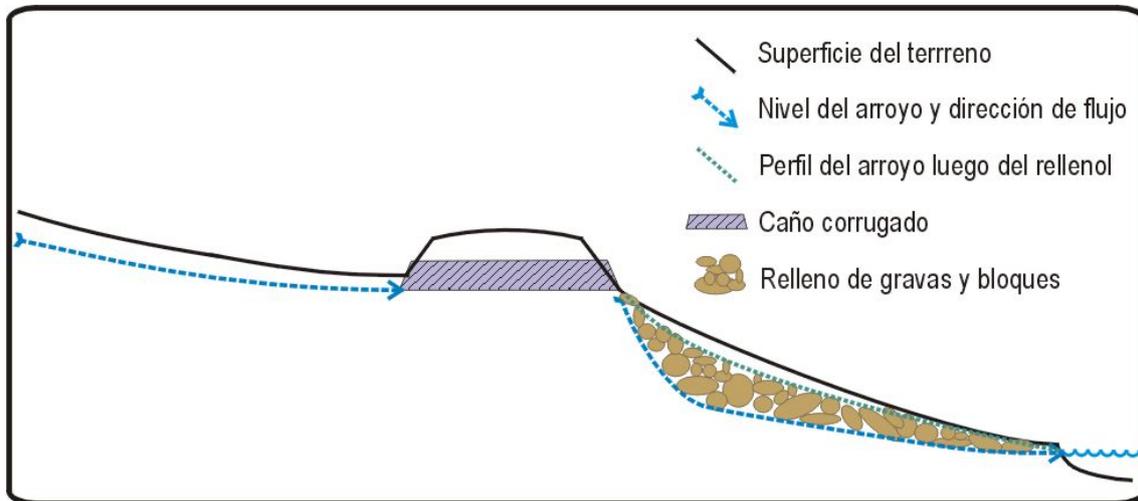


Figura 4: esquema representando el perfil erosivo actual del arroyo (en línea intermitente azul) y el perfil final alcanzado luego de aplicar el relleno en la cárcava (línea punteada verde).

Km 15,5: G526 Puente La Querencia. Se han observado procesos erosivos a ambos lados (derecho e izquierdo) del terraplén de avance del puente, sobre la margen derecha del río.



Foto 45: Vista de erosión por arroyo en terraplén de avance del puente La Querencia.

Los fenómenos mencionados se deben en todos los casos a acción hídrica. El caso más importante es el producido por la acción de un arroyo que baja paralelo al camino, a mano izquierda. Al descender la brusca pendiente del terraplén sus aguas se aceleran y provocan importante erosión, cuya acción retrocedente produce el avance de la cárcava hacia el camino.

Por otro lado las aguas cargadas de sedimentos fluyen hacia el río generando turbidez.



Foto 46: Aguas cargadas de sedimentos provenientes de la erosión del terraplén fluyendo hacia el río Aluminé.

Esta situación puede resolverse desviando levemente el arroyo unos 20 o 30 m al norte, hacia un sector de pendiente menos pronunciada.

También se observaron carcavamientos de menor magnitud en otros sectores, ocasionado por la acción de aguas de precipitación que se encauzan por sectores inadecuados, muchas veces provocado por el pisoteo de ganado que frecuentemente transita el sector.

Para evitar esto último se pueden colocar alambrados a los laterales del terraplén que lleguen hasta las barandas laterales del puente.

Km 16,5: G539 Corte en sedimentos glaciarios. A mano derecha aparece un talud cortado en sedimentos glaciarios que, por verse erosionados, desprenden boques que caen sobre la banquina derecha.

Se debería buscar un ángulo de corte menor y luego quitar de la superficie externa los rodados y bloques mayores que son propensos a rodar pendiente abajo. Ver referencia en el ítem de materiales Tipo 4 del ítem “Desmontes y Voladuras”.

Km 19,1: G540 Zona mallinosa. A mano derecha de la ruta aparece un mallín con sectores encharcados al borde del camino.

Se recomienda implementar capas drenantes para permitir el normal flujo del agua subterránea.

Km 19,86: G527 Arroyo Santa Bárbara. Arroyo que desagota una cuenca importante y presenta características de flujo torrencial episódico. Se aprecia gran cantidad de material clástico en el cauce y a ambos lados de él en el sector aledaño al alcantarillado aguas arriba de la ruta.

Aguas abajo se pueden ver los restos del caño corrugado que constituía la alcantarilla original, que fue destruida por un torrente que taponó el drenaje.

La obra existente parece adecuada pero se recomienda inspeccionar con cierta frecuencia el cauce aguas arriba de la ruta para verificar que no se acumulen cantidades importantes de material clástico o vegetal que pueda producir endicamientos de agua y descenso de torrentes cargados de materiales sólidos.



Foto 47: Vista de los restos del antiguo alcantarillado del arroyo Santa Bárbara, aguas debajo de la ruta.



Foto 48: Vista del arroyo aguas arriba de la ruta. Nótese las acumulaciones de material sedimentario a ambos lados del cauce, derivados de tareas de limpieza.

Se recomienda retirar los restos de caño corrugado para recuperar en el sector la fisonomía natural.

Km 19,9: G528 Corte en granitos a mano derecha del camino. Se trata de rocas frescas, que presentan marcado diaclasamiento. Si bien las fracturas se desarrollan a lo largo de pocos planos, éstos están muy bien definidos e inclinan hacia la ruta.

Se los clasifica como **Tipo 3**.

La dirección principal es:

- 115°, i: 43° S



Foto 49: Granitos con planos de diaclasa inclinando hacia el camino.

Km 21,4: G 542 Corte en sedimentos glaciarios con vertiente. En este corte se observan bancos de sedimentos limo arcillosos de baja permeabilidad, por sobre los cuales circulan las aguas de la napa freática a través de los niveles superiores de mayor permeabilidad.



Foto 50: Vista del corte con sectores oscuros, humedecidos por la surgencia de agua.

En estos sectores se debe contemplar el desagüe de estos aportes, previendo alcantarillados o drenes.

Km 21,5: G586 Arroyo que se desarrolla sobre un amplio abanico aluvial con gran cantidad de rodados de gran tamaño que indican algún grado de torrencialidad.



Foto 51: Vista del abanico aluvial del arroyo y su aporte de rodados.

Km 21,8: G543 Corte en Drift. La ruta asciende y corta, a mano derecha, un paquete de sedimentos glaciares. Aunque el corte es bajo, se observa alguna caída de bloques del frente del talud y suelo superior con señales de erosión. Se recomienda seguir las pautas para taludes en materiales **Tipo 4**.

Km 22,3: G544 - 545 Talud izquierdo del camino estabilizado con muro de hormigón. Se observan algunas evidencias de procesos de erosión en los bordes del muro, en los sectores de contacto con el suelo.

Se recomienda canalizar apropiadamente las aguas de precipitación para evitar su descenso por estos sectores.

Km 22,8: G559 Corte en roca dura. Sobre mano derecha aparece un corte realizado en una roca porfírica de color verde oscuro bastante diaclasada. La dirección de las fracturas determina la aparición de bloques en voladizo, definiendo un tratamiento de corte **Tipo 1**.



Foto 52: Vista de fracturas y bloques en voladizo

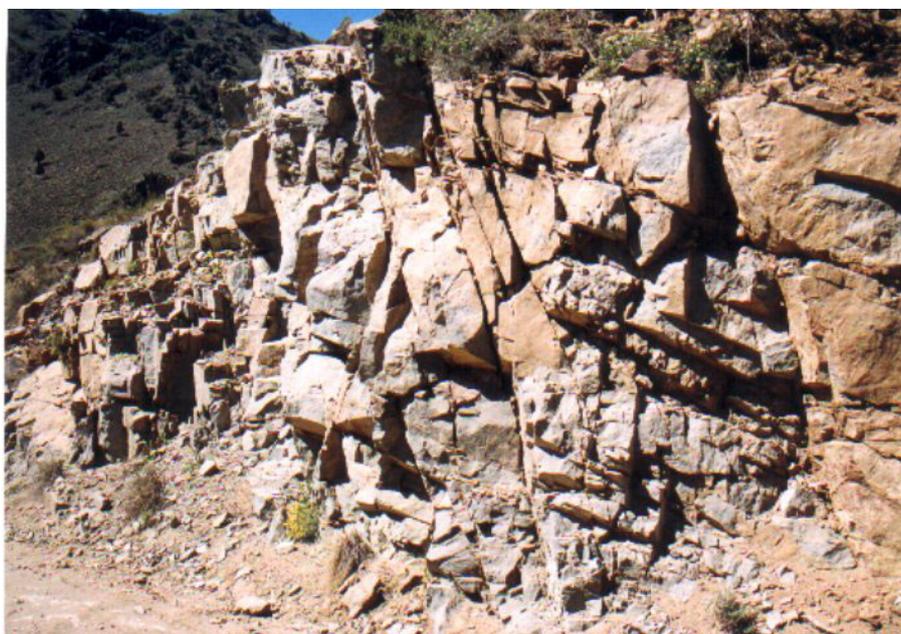


Foto 53: Vista del corte en rocas porfíricas fracturadas

Km 23,6-23,9: G546 - 547 Talud empinado que desciende hasta el río, a mano izquierda. Aquí debe tenerse la precaución de no arrojar áridos ni materiales de desmonte durante la obra. Cualquier material que caiga por el talud ingresará al río, produciendo turbidez y, si se trata de volúmenes importantes, puede producir cambios en la dinámica del río, con cambios de velocidad o régimen de flujo que pueden producir severa erosión del talud o de las márgenes del río en otros sectores.

Km 23,9: G560 Corte en roca dura, con fracturas que inclinan hacia el camino. Se recomienda tratamiento de corte para **Tipo 3**.

Km 25,1: G548 Zona de remoción en masa. En este sector la ruta transita sobre depósitos de grandes bloques producidos por fenómenos de remoción en masa. El descenso de material se produce por caída gravitacional, deslizamientos y reptaje a partir de afloramientos rocosos localizados pendiente arriba.



Foto 54: Vista del camino atravesando el sector de deslizamientos.



Foto 55: Detalle de bloques de caída gravitacional cerca de la ruta.

Se recomienda alejar el camino del sector de caída de bloques o elevarlo de manera que los materiales que pudieran descender la pendiente no lleguen a depositarse sobre la ruta.

Km 26,45: **G549** Corte en sedimentos glaciarios, sobre mano derecha. Se observa desprendimiento de bloques redondeados que ruedan pendiente abajo y llegan a subir al camino.

Se recomiendan los tratamientos para materiales **Tipo 4**.



Foto 56: Vista del corte en sedimentos glaciares con caída de rodados sobre el camino.

Km 26,75: G562 Arroyo que baja sobre mano derecha de la ruta y ha sido desviado, corriendo ahora bordeándola hasta el arroyo Rebolledo. Habría que canalizar adecuadamente este sector para evitar erosión e infiltración al paquete estructural.

Por otra parte debe considerarse que gran parte del agua que éste transporta se infiltra por debajo de la ruta, volviendo a aflorar del otro lado de la ruta, en una vertiente que aparece en el talud del camino que da al río.

Deben preverse drenes o capas drenantes para permitir el flujo normal de las aguas infiltradas o realizar obras de alcantarillado para restablecer el desagüe normal del arroyo.

G563 - 564 El talud del camino al otro lado de arroyo, sobre lado izquierdo del camino, se encuentra soportado por muro de hormigón. A ambos costados del mismo se verifica erosión hídrica, la que se ha intentado detener mediante la colocación de tablestacas.

Los procesos erosivos han continuado, desestabilizando también el tablestacado.

A pocos metros aparece una zona deprimida a mano derecha del camino que responde al desagüe de un curso temporario y que posee una alcantarilla que se encuentra tapada.

De esta manera hay tres cuestiones a considerar:

- Erosión del talud: producida por aguas de precipitación. Se recomienda resolver esta situación enviando las aguas de precipitación directa hacia la margen derecha del camino o colectándolas y canalizándolas adecuadamente mediante obras de arte que resistan la erosión.
- Posibles embalsamientos y rebalse del nivel del camino: se debe mantener limpia la alcantarilla que drena el sector deprimido al costado de la ruta.



Foto 57: Vista de alcantarilla obstruida.



Foto 58: Vista del talud con muro de hormigón y tablestacado deteriorado.



Foto 59: Vista de erosión al pie del tablestacado y vertiente al pie del talud.

Km 26,95 G565 Puente sobre arroyo Rebolledo.

Se observa a ambos lados del terraplén de avance la existencia de procesos erosivos que están descalzando algunas estructuras.

Fenómenos similares se observan más abajo, en los sectores de embaldosado de protección del cono del terraplén.

En todos los casos el fenómeno es producido por erosión hídrica del material del talud, por lo que se recomienda diseñar sistemas de colección y canalización del agua de precipitación para evitar el flujo a lo largo de zonas de contacto hormigón-talud.



Foto 60: Vista de la estructura de hormigón descalzada por erosión del terraplén de avance en puente sobre arroyo Rebolledo.



Foto 61: Erosión del terraplén de avance en el contacto con estructura de hormigón.

Km 29-29,6: G550 - 551 Zona de mallines. A mano derecha de la ruta se desarrolla un sistema mallinoso con varios sectores inundados.

Al igual que en otros sectores similares se recomienda prever sistemas de drenaje bajo el camino para restablecer el drenaje natural del acuífero freático, evitando anegamientos.

Km 30,4: G587 Corte en tefras. Existe a mano derecha un corte en tefra que presenta evidencias de erosión a lo largo del talud, comprometiendo al suelo superior.

La baja cohesión del material, sumado a su bajo peso específico determina la gran susceptibilidad a la erosión que presenta. En la cara del talud se produce constante reptaje de fragmentos, agudizado durante precipitaciones copiosas. Se recomienda el tratamiento sugerido para materiales **Tipo 5**.



Foto 62: Vista de talud en tefras afectado por reptaje, afectando al suelo vegetal superior, que se desliza en bloques.

Km 31,1: G552 Sector con talud del camino muy empinado que se encuentra en sector externo de la curva del río.

Se recomienda controlar periódicamente la existencia de procesos erosivos en la base de este talud.

Km 31,2: G572 A partir de este sector el terreno presenta amplios sectores cubiertos por depósitos de tefra (material conocido en la zona como “chicharrón”). Esto constituye la **Tipología 5**.

Km 32-32,1: G553 - 554 Sector mallinoso con arroyo. Existe alcantarillado, pero se recomienda complementar con capas drenantes para evacuar las aguas del acuífero freático, evitando el anegamiento del sector.

Km 32,2-32,5: G541- 584 Sector de cortes en tefras y suelo. A lo largo de este tramo aparecen varios cortes bajos en tefras y suelos. Son válidas las recomendaciones para tratamiento de taludes en materiales **Tipo 5**.

Km 32,4: G583 Arroyo cortando materiales glaciarios. Si bien el cauce se evidencia estable y no muy torrentoso debe verificarse periódicamente la existencia de desprendimiento de grandes bloques que pudieran descender obturando el alcantarillado o produciendo embalsamiento en el arroyo.

Km 33: G568 Cantera de tefra. A mano derecha aparece un amplio sector que evidencia actividad de cantereo para extracción de tefras. Poco más adelante, sobre el mismo tramo recto, aparecen a mano izquierda dos pequeñas canteras más. Esta situación debe ser evitada. La extracción de áridos debe limitarse a un solo sector, tomando las precauciones descritas en el ítem “Canteras y Extracción de Áridos”.



Foto 63: Vista del arroyo aguas arriba de la ruta, donde se aprecia la existencia de bloques en los laterales.

Km 34,5: G570 Aquí comienza un sector de cortes altos en rocas graníticas. Se trata de afloramientos importantes, profusamente fracturados según varias direcciones e inclinaciones.



Foto 64: Vista del sector de cortes en rocas profusamente fracturadas.

Este hecho, sumado a que la traza presenta en este sector varias curvas y orientación variable determina que no pueda establecerse una única tipología de roca para el tratamiento de talud. Por lo tanto se considera a estas rocas como **Tipos 1, 2 y 3**.

En general la roca se encuentra fracturada según planos bien marcados, pero en algunos sectores en particular, estas diaclasas presentan gran continuidad, con rumbos e inclinaciones que se conjugan conformando un conjunto altamente fragmentado de muy baja estabilidad.

Las direcciones e inclinaciones de los planos de diaclasa principales son:

- 40°, subvertical
- 135°, i: 27-39° O
- 45°, i: 50° SO
- 15°, i: 43° E

Por otra parte estos afloramientos alojan gran cantidad de ejemplares de cipreses y araucarias que se distribuyen en los sectores superiores y a lo largo de las irregularidades de las empinadas laderas.

Por todo lo expuesto se recomienda ajustar la nueva traza al despeje existente, evitando nuevas voladuras y minimizando a lo estrictamente imprescindible los avances de cualquier tipo sobre estos afloramientos.

En particular en el vértice "V26", a mano derecha, hay una acumulación de material de bloques caídos. Estos podrían ser retirados obteniéndose algún ensanchamiento del sector, sin recurrir a desmontes de afloramientos del macizo.



Foto 65: Detalle del grado de fragmentación de la roca, generando laderas muy irregulares, con gran cantidad de bloques de caída, de grandes dimensiones, dispersos al pie de los taludes.

Por las mismas causas descritas anteriormente, sumadas a la necesidad de evitar fuertes impactos visuales en esta ruta escénica, se desaconseja la explotación de áridos (piedra partida) sugerida en los estudios realizados para la Dirección Provincial de Vialidad.

Km 40: G585 Cantera de tefra. A mano derecha del camino aparece una gran superficie afectada por las actividades de explotación de este yacimiento de tefras.

La cantera se encuentra sobre la ruta, bordeándola a lo largo de un amplio sector de curva por lo que el impacto visual es muy notable. La ubicación del frente se ubica de cara a la dirección de los fuertes vientos que azotan la región, exponiendo al sector a la deflación eólica.



Foto 66: Vista de la cantera de tefra al costado del camino, a la altura del km 41.

2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICABLES AL PROYECTO (TRAMO I)

1- TRAZA

- a. Altimetría: en correspondencia con lo indicado en nuestro informe inicial y con lo apuntado en el Informe de Ingeniería (Vol I, capítulo 5, foja 126), se recomienda definir una altimetría que permita:
 - i. Apoyar el paquete estructural sobre la obra básica actual, en la mayor parte de su trazado minimizando así los movimientos de suelos.
 - ii. Reducir a su mínima expresión posible los movimientos de suelos en zonas rocosas, dado el importante diaclasamiento e inestabilidad que presentan la mayoría de los macizos sobre todo los de Tipologías 1 y 3.
- b. Planimetría:
 - i. Replantear la traza entre progresivas 8589 y 9524, a fin de evitar un alto impacto paisajístico por efecto de los cortes de contratalud propuestos. Se recomienda acompañar la traza actual con un mínimo de modificaciones.

2- TALUDES Y CONTATALUDES

Se determinaron 5 tipologías diferentes, en función del diagnóstico de campo y de las consideraciones del Informe de Ingeniería (fojas 127 y 128), para el tratamiento de taludes en faldeos y contrataludes en general. Se recomienda como medida general de mitigación, realizar los cortes de contrataludes y taludes con PRECORTE conforme a lo establecido en la norma específica de la DPV para esta tarea.

- a. **Tipología 1:** rocas muy fracturadas en varias direcciones y alta fragmentación. Se indica a modo de ejemplo los ángulos de las dos direcciones principales, de un talud existente de esta tipología, donde sus respectivas inclinaciones respecto a la horizontal son:

N-S, i: 50°-70° W

115°, subvertical

Las inclinaciones de las fracturas de dirección N-S generan sectores de talud en voladizo. Fotografía 27.

Se recomienda:

- i. En lo posible utilizar pendientes de 5V:1H a 6V : 1H, o su defecto tomar el ángulo de diaclasamiento.
- ii. Retirar el pie del contratalud al menos 1 metro, utilizando cunetas con solera de esta dimensión, según perfil tipo alternativo del proyecto.
- iii. El material en general es apto para usos viales.

b. **Tipología 2:** rocas sanas y estables, con fracturas verticales.

Fotografía 28.

Se recomienda: utilizar pendientes de corte cercanas a la vertical 9V :1H a 6V: 1H, y cunetas en "V". El material obtenido puede utilizarse con fines viales.

c. **Tipología 3:** Se realizaron mediciones de algunos casos representativos. En un sector, los planos principales son :

60°-90°, subvertical

120°, i: 35° N

Acá, los planos de diaclasamiento poseen inclinación hacia la ruta. Fotografía 31.

En el segundo sector tenemos otro caso donde aparece un corte encajonado en vulcanitas, con características similares, y planos de fractura según las siguientes direcciones:

110°-120°, i: 60° N : muy desarrollado

N-S, subvertical

110°, subvertical

- i. Se recomienda hacer los cortes con pendientes vertical 9V : 1H a 6V: 1H o en su defecto, siguiendo los planos encontrados, en cada caso.

- ii. Retirar el pie del contratalud al menos 1 metro utilizando cunetas con solera de esta dimensión, según perfil tipo alternativo del proyecto.
 - iii. El material obtenido puede usarse con fines viales.

- d. **Tipología 4:** material de remoción en masa. Presentan estratificación determinada por la existencia de bancos compactos de material suelto. Los ángulos de corte superiores al de reposo provocan erosión del frente expuesto y acumulación de materiales al pie (ver foto). Fotografía 32.
 - i. Se recomienda realizar los cortes siguiendo los ángulos de reposo natural en cada caso, y en promedio de 40°.

- e. **Tipología 5:** sectores cubiertos por depósitos de tefra (material conocido en la zona como “chicharrón”). Fotografía 62.
 - i. Se recomienda realizar los cortes siguiendo los ángulos de reposo natural en cada caso, en promedio inferiores a 35°.

- f. **Escalonamientos:** Prog. 21320 y 21721. Los ángulos de corte superiores al de reposo provocan erosión del frente expuesto y acumulación de materiales al pie como se ve en las fotos, por lo cual se recomienda realizar los cortes siguiendo los ángulos de reposo natural en cada caso, y en promedio de 40° para tipología 4 y 35° para la tipología 5. Por ello se recomienda en lo posible evitar la realización de escalonamientos y en su lugar:
 - i. Construir taludes con ángulos de corte iguales o menores al de reposo.
 - ii. Si la materialización de **nuevos contrataludes** con el ángulo de reposo, implicara grandes movimientos de suelos y generación de extensas superficies sin cobertura vegetal, se recomienda aplicar la misma metodología propuesta a continuación para los contrataludes existentes a intervenir.

- iii. A los **taludes existentes** que tengan ya el ángulo de reposo y que deban recortarse para conformar el nuevo gálibo, se recomienda:
 - iv. Una vez conformada la cuneta, cortarlos en el pie con pendiente 9V:1H y contener el mismo con muros de gaviones de alturas que oscilarán entre 1 y 3 metros, que al final se le aplicará riegos de suelo orgánico.
 - v. Luego, revegetalizar las caras del contratalud que hayan quedado sin cobertura por efectos de esta tarea, con el método propuesto.
- g. En caso de realizarse, no obstante, los escalonamientos, se recomienda realizar la revegetalización aterrizando toda la cara del talud o contratalud con cantoneras dispuestas en forma escalonada sobre toda la superficie a proteger, a diferencia de lo recomendado en otros casos donde se propone colocarlas al tresbolillo. En síntesis se aumenta la densidad de cantoneras en estos casos.

Sector Km*	Tipología	Contrataludes	Tipología	Singularidad**
		Pendiente		Km
0 - 3,5	4	1V : 1H a 1V: 1,5H (menor que el ángulo de reposo natural)		
3,5 - 4,06	4	1V : 1H a 1V: 1,5H (menor que el ángulo de reposo natural)		
		6V : 1H a 9V : 1H (según el estado de la roca)	2	4,06
4,06 - 4,1	4	1V : 1H a 1V: 1,5H (menor que el ángulo de reposo natural)		
		6V : 1H a 9V : 1H (según el estado de la roca)	2	4,1
4,1 - 4,55	4	1V : 1H a 1V: 1,5H (menor que el ángulo de reposo natural)		
		5V : 1H a 6V : 1H (según el estado de la roca)	1	4,55
4,55 - 6,3	4	1V : 1H a 1V: 1,5H (menor que el ángulo de reposo natural)		
6,3 - 7	3	6V : 1H a 9V : 1H (según el estado de la roca)		
7 - 7,8	4	1V : 1,5 H a 1V: 1H (menor que el ángulo de reposo natural)		
7,8 - 8,18	2	6V : 1H a 9V : 1H (según el estado de la roca)		
8,18 - 10,65	4	1V : 1H a 1V: 1,5H (menor que el ángulo de reposo natural)		
		5V : 1H a 6V : 1H (según el estado de la roca)	1	8,5
		5V : 1H a 6V : 1H (según el estado de la roca)	1	8,8
10,65 - 10,85	1	5V : 1H a 6V : 1H (según el estado de la roca)		
10,85 - 10,95	4	1V : 1H a 1V: 1,5H (menor que el ángulo de reposo natural)		
10,95 - 11,4	1	5V : 1H a 6V : 1H (según el estado de la roca)		
11,4 - 19,9	4	1V : 1H a 1V: 1,5H (menor que el ángulo de reposo natural)		
19,9 - 20,2	3	6V : 1H a 9V : 1H (según el estado de la roca)		
20,2 - 21,7	4	1V : 1H a 1V: 1,5H (menor que el ángulo de reposo natural)		
		5V : 1H a 6V : 1H (según el estado de la roca)	1	21,25
* El kilometraje está tomado sobre la traza del camino actual.				
** Las Singularidades representan situaciones puntuales ubicadas en el kilometraje indicado, dentro del sector correspondiente.				

3- PUENTES

Proteger sus terraplenes de avance de los efectos de la erosión:

a. Puente Rucachoroi:

- i. Prever la canalización de las vertientes y aguas de lluvia que desaguan erosionando sus terraplenes de avance, por medio de pequeños canales a cielo abierto consolidados con piedras, suelo cohesivo, y troncos. (ver detalles constructivos).
- ii. Mantener el criterio de alambrar las inmediaciones de los terraplenes para evitar la erosión de animales pastoreando.
- iii. Construir dársenas de espera en ambos accesos.

b. Puente la Querencia:

- i. Idem puente Rucachoroi puntos i, ii

4- ALCANTARILLAS

- a. Se recomienda orientar las alcantarillas nuevas o a refaccionar, orientadas en la misma dirección de las líneas de escurrimiento natural.
- b. Evitar rectificar la dirección del curso de agua para colocar las alcantarillas perpendiculares al camino
- c. Evitar los resaltos en las bocas de descarga y mantener el criterio de colocar disipadores de energía.
- d. Construir las alcantarillas que lleven cabezales, con muros de bloques de roca del lugar, para incorporarlos al paisaje (ver fotos N° 67 y 68). Su construcción con encofrados convencionales no encarece este ítem.

CONTROL DE EROSIÓN EN TERRAPLENES DE AVANCE



Foto 67: Cabezales de alcantarillas con muros construidos con rocas del lugar.



Foto 68: Cabezales de alcantarillas con muros construidos con rocas del lugar.

5- SECTORES ANEGABLES

- a. En la recta del Km 3,3 se recomienda elevar la rasante por encima de la cota de inundación e implementar el uso de drenes transversales (capas drenantes), con un volumen de vacíos que permita filtrar rápidamente el agua, transversalmente al camino y en ambos sentidos, con el objeto de evitar el efecto de endicamiento y la carga hidráulica
- b. El sector anegable de los Km 0,7 y 1, se solucionan con el alcantarillado previsto.

6- NAPAS FREÁTICAS, VERTIENTES Y MALLINES

- a. Para los sectores donde el camino atraviesa acuíferos subterráneos, vertientes y mallines, se recomienda el uso en orden de preferencias de:
 - i. Capas drenantes.
 - ii. Drenes longitudinales.

7- PERALTES

- a. En el caso de caminos a media ladera, con faldeos erosionables se recomienda peraltar la banda de rodamiento hacia el lado del contratalud, desaguando por las alcantarillas las precipitaciones. Esta medida se complementa, con la adoptada para el tratamiento de contrataludes de roca, donde por otras causas, se sugirió aumentar la capacidad de la cuneta. Esto implicaría también, verificar las alcantarillas previstas para estos tramos o aumentar su número.
- b. En caso de no modificarse lo propuesto en el punto anterior, se recomienda construir cunetas revestidas de hormigón de sección en V del lado que da al faldeo del camino de modo que el agua que escurre de la calzada en dirección del talud del faldeo sea contenida y no permita la generación de cárcavas como en la actualidad sucede en el tramo Rahue-Aluminé.

2.1. Medidas de Mitigación Aplicables a la Etapa de Ejecución (Tramo I)

1- DESMALEZADO, DESTRONQUE, Y LIMPIEZA DEL AREA DE TRABAJO

- a. Limitar la limpieza de la cubierta vegetal al mínimo indispensable.
- b. **Ancho de la zona de trabajo:** acotar a 15 metros (excluyente), a cada lado del eje del camino, (aproximadamente 2/3 del ancho de la zona de camino), el área de circulación de equipos, acopio de materiales y del personal. Para ello se recomienda:

- i. Prever la alternativa de liberar la traza al tránsito durante la etapa de ejecución del paquete estructural, a fin de poder utilizarse este sector para la circulación vehicular y evitar la construcción de más de un camino auxiliar. Esto además permitirá detectar fallas en el paquete antes de su pavimentación.

- ii. Caminos auxiliares o de servicio: deberá evitarse la apertura de nuevos caminos auxiliares y **propender al uso de caminos o huellas existentes**. No obstante, de ser necesario el mismo, deberá planificarse su construcción, siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Se construirá un solo camino auxiliar, y de un costado del camino (derecha o izquierda), salvo situaciones especiales que deberán ser aprobadas por personal de la DPV.
- El ancho máximo del camino auxiliar no podrá superar los 5 metros, salvo excepciones que serán autorizadas por personal de la DPV. En este último caso, deberá considerarse la alternativa de hacer dársenas de espera.
- Señalizar, regar, y mantener en buenas condiciones de transitabilidad el camino auxiliar, durante el tiempo que esté en uso, tanto para la empresa como para los conductores comunes.

- Usar balizamiento reflectivo o eléctrico durante la noche (no, se permitirá el uso de luminarias a base de combustibles). Garantizar la seguridad del tránsito en estos casos.
 - Salvo cuando las condiciones lo requieran, en lo posible deberá evitarse el aporte de material pétreo al camino auxiliar.
 - Cuando el camino sea compartido por las maquinarias de la empresa y conductores comunes, deberá disponerse de banderilleros, con la vestimenta adecuada, y provistos de equipos de comunicación para el eficaz, ordenamiento del tránsito.
 - Una vez fuera de uso, deberá escarificarse completamente, y restituir el material orgánico obtenido del destape. Retirar los carteles preventivos para no producir más confusión a los conductores.
- c. **Corte de especies vegetales** (árboles y arbustivas): se consideran, viables y necesarios en pro de la seguridad vial el apeo de un ciprés ubicado en km 4,3.

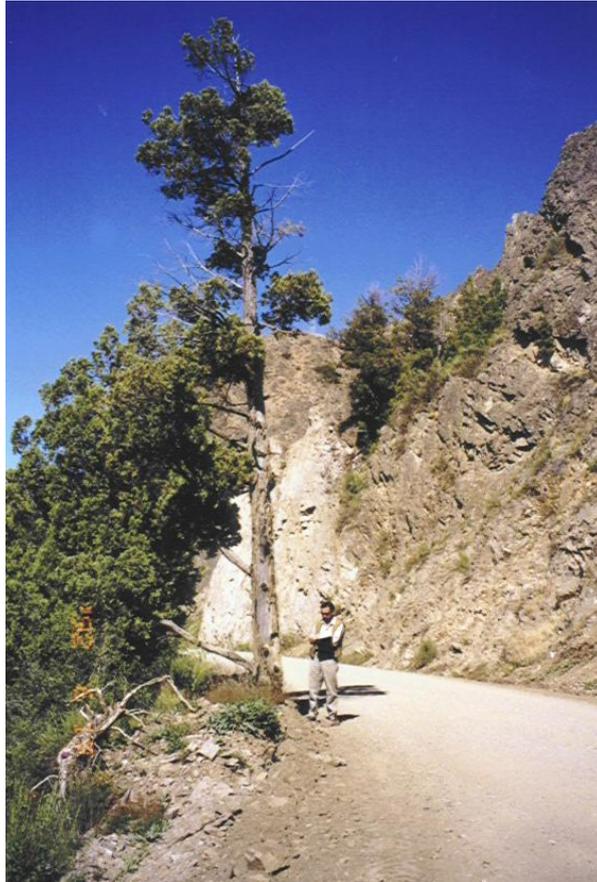


Foto 69: Ciprés de la cordillera que deberá ser apeado. Efecto bandera antrópico.

2- MOVIMIENTO DE SUELOS

- a. Su reducción dependerá de los ajustes a realizar al proyecto.
- b. Se prohíbe arrojar o depositar el suelo excedente, a los cursos de agua o sobre la vegetación.
- c. Todo excedente será depositado en los sectores destinados y habilitados a tal fin, los cuales serán determinados una vez que se encuentre definido, la/s cantera/s a utilizar, y el volumen total de suelo a mover, producto de las modificaciones recomendadas.
- d. Prever el riego de los sectores intervenidos para evitar las partículas de suelo en suspensión, sobre todo en los sectores poblados o cuando estos trabajos o el tránsito vehicular sean intensos y en épocas de sequía.

3- CANTERAS GENERALIDADES

Del estudio de canteras realizado y plasmado en el *Informe de Ingeniería*, al cual nos refiriéramos en el apartado denominado, "Descripción del Proyecto", se deduce que:

- a. Resulta claro y evidente que la zona posee limitaciones ciertas y concretas en este tema, dado los bajos rendimientos y aptitud de los materiales que de ellas se puede extraer., incluso las considerables distancias de transporte en algunos casos
- b. Las potenciales canteras indagadas y descartadas se encuentran además, ubicadas en lugares cuya explotación traería impactos elevados, de diferente índole, ya que por ejemplo:
 - i. En algunos casos, las canteras serían colindantes con propiedades donde actualmente viven familias que desarrollan actividades productivas, que podrían verse perjudicadas con esta actividad
 - ii. Otras se encuentran enfrentadas con sectores de uso turístico permanente, y a escasos metros del camino.
- c. Las potenciales canteras aptas se encuentran en tierras de las comunidades Mapuches..
- d. El impacto paisajístico de la mayorías de los casos es alto

Por tal motivo, dado que el proyecto no especifica, cuales serán las canteras a utilizar, y se desconoce si podrá disponerse de tal información antes de la finalización de este estudio, se estimó conveniente proporcionar a la DPV los lineamientos generales de un plan operativo aplicable a una cantera tipo.

PLAN OPERATIVO DE LA CANTERA TIPO

La contratista deberá presentar un plan operativo de la explotación, el cual será presentado a la DNV para su aprobación. En el mismo deberá considerarse e indicarse:

- a. Las zonas donde se encuentra el material apto a explotar
- b. La cantera deberá ser apta para los fines buscados y de un rendimiento aceptable (superior al 70%).
- c. Tipo y cantidad de material previsto explotar
- d. Los límites del área de excavación.
- e. Esquema de la organización del predio, indicando las zonas de trituración, lavado, almacenaje y rechazo
- f. La ubicación de caminos de acceso y su señalización
- g. La secuencia operativa
- h. Listado de equipos y personal a afectar a estas tareas
- i. Las necesidades especiales de volar roca
- j. Los lugares de disposición del material de destape
- k. El plan de restauración

ETAPA DE EXPLOTACIÓN

Deberán considerarse los siguientes aspectos:

- a. Las áreas de excavación, trituración, lavado, almacenaje y acceso a la cantera, se limitarán, por medio de replanteo y estaqueado de las mismas.
- b. Los sectores arbolados deberán evitarse indefectiblemente, sobre todo, si estos se encuentran sobre el margen de un río conteniendo las riveras.
- c. Los agregados a extraer deberán ser los requeridos, según las especificaciones del pliego de condiciones
- d. El potencial lavado de áridos deberá evitarse sobre la costa de río.
- e. En caso de utilizarse, la cantera propuesta, se sugiere mantener el método utilizado actualmente por Hidraco SA, el cual consiste en:
 - ii. Realizar el lavado en tierra
 - iii. Tomar el agua de pozos excavados a tal fin

- iv. Descargar el agua remanente del lavado en otro pozo, cercano al de extracción, ayudando así a recuperar a la napa.
- v. Dichos pozos no deberán ser usados en ningún caso como depósitos de residuos de ninguna clase.
- f. Se construirá un caballete de dos metros de altura del lado que da al sector más visible de la cantera con el de atenuar el impacto visual de la excavación
- g. Los desechos vegetales y material de destape en general, deberá acopiar para su posterior reutilización
- h. Los taludes finales del área de excavación no serán de una pendiente mayor de 2V: 1H
- i. Se dejarán las áreas de excavación, trituración, lavado y almacenaje, en estado liso y uniforme, con el criterio directriz de una restauración del paisaje, lo más cercano a su aspecto original
- j. Si la explotación es colindante con poblados o viviendas, deberá garantizarse el riego permanente de la zona de trabajo, a fin de evitar daños por efecto del polvo. Caso contrario, deberá optarse por otra canteras.
- k. Se realizará un plan de forestación compensatoria, y en caso de deterioros a la flora, deberá reponerse los daños causados, en una proporción de 5 ejemplares por cada uno que se afecte durante la ejecución de trabajos
- l. Si indefectiblemente se utiliza una cantera sobre el costado del camino, deberá considerarse un plan de restauración total, con aporte de los volúmenes extraídos y revegetalización del predio

4- TALUDES Y CONTRATALUDES

- a. Las medidas aplicables para los casos de contrataludes de roca, parten del criterio logrado en base a lo observado en el terreno. En este sentido se busca lograr:

- i. Pendientes de corte similares o mayores a las existentes, siempre y cuando el ángulo de diaclasamiento y/o estado de la roca lo permitan.
 - ii. Si la roca está muy fracturada, por razones de seguridad, se recomienda retirar el pie del contratallud, de las cercanías de las banquetas, usando cunetas con soleras de 1 metro.
- b. Cortes en roca (Tipologías 1, 2, 3):
- i. Deberán realizarse pruebas *in situ*, para determinar la carga mínima necesaria por cada m³ de roca a volar, a fin de realizar una voladura totalmente controlada, logrando superficies regulares, compactas, y estables.
 - ii. La contratista deberá presentar:
 - Un plan de voladura, diseñado para cumplir con estas consideraciones, sobre la base de los ensayos de campo.
 - Un plan alternativo de corte de taludes rocosos, mediante el uso de cementos expansivos y/o combinación de estos con explosivos.
- c. Para el caso de las tipologías 4 y 5 está previsto revegetarlas con especies de la zona, según detalle del croquis

CONTROL DE EROSIÓN EN TALUDES Y CONTRATALUDES

- d. Durante estos trabajos, deberá preverse la colocación de barreras físicas (tipo empalizadas), a fin de minimizar la caída de rocas y material suelto, a los cursos de agua o sobre la vegetación.
- e. Terminado el corte, deberá acondicionarse las superficies dejándolas planas, regulares, compactas, y estables.
- f. Para el caso de taludes protegidos con gaviones y colchonetas, se propone su vegetalización con especies de la zona (ver plan de vegetalización).

5- CONSTRUCCIÓN DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

- a. Su buen comportamiento durante la vida útil representa una medida de mitigación en sí misma a favor del medio antrópico.

6- EJECUCIÓN DE LA BANDA DE RODAMIENTO

- a. Si bien la alternativa óptima en este caso sería un concreto asfáltico, y dado que está previsto el uso de un TBS doble, se considera viable la alternativa de aplicar el sistema de **Tratamientos Superficiales con Riego Sincronizado**, para lo cual se adjunta al efecto de su análisis y valoración, un informe técnico detallado del mismo.
- b. Todo rechazo de pavimento mal ejecutado, y residuos asfálticos de cualquier tipo, deberá depositarse en los sitios habilitados a este fin.

7- EJECUCIÓN DE HORMIGONES ARMADOS

- a. Por las características del proyecto, y los volúmenes involucrados, será ambientalmente indiferente la elaboración de hormigón *in situ* o elaborado.
- b. En caso del uso de aditivos, se recomienda el uso de aquellos que cumplan con la norma ISO 9000 y 14000
- c. Deberá tenerse especial cuidado durante las tareas de hormigonado de no esparcir restos de pastón y bolsas de

cemento en los alrededores, y depositar todo excedente en contenedores de escombros.

- d. Para los rechazos de pastones que no cumplan con los controles de calidad (asentamiento, etc.), se prevé su disposición final en basureros municipales en todos los casos.
- e. Las armaduras deberán traerse preparadas del obrador a la obra de tal modo de reducir al mínimo el armado *in situ*. Los desechos de hierros y alambres se depositarán en los contenedores en forma diaria sin excepción.
- f. Deberá tenerse especial cuidado durante el armado y desarme de encofrados en lo referente a desechos (clavos, alambres, restos de madera, etc.) para no contaminar los cursos de agua y el suelo mismo con estos materiales, a fin de evitar lesiones a las personas o a la fauna circundante.

8- USO DEL AGUA

- a. Si bien estará permitido el uso de agua de ríos y arroyos, su extracción deberá realizarse en lo posible en sectores alejados de poblaciones, campings u otros puntos de concentraciones humanas que puedan sentirse afectadas por esta acción y sus efectos colaterales (ruidos, enturbiamiento del agua y presencia de equipos pesados).
- b. Evitar lavados de todo tipo en los cursos de agua, como por ejemplo áridos, equipos, herramientas y ropa. También evitar la descarga de efluentes y todo tipo de residuos.

9- CONSTRUCCIÓN Y/O DESARME DE ALCANTARILLAS.

- a. Para las que llevan cabezales se mitigará el aspecto visual de los mismos mediante el revestimiento de estos, con un sistema práctico y comprobado.
- b. Deberán construirse en el menor tiempo posible al efecto de reducir al mínimo el tiempo de desvío del cauce, se recomienda ejecutar durante la época de estiaje.

- c. En el caso de desame de alcantarillas existentes, deberá evitarse la dispersión de restos de maderas y materiales de todo tipo durante esta actividad. Los escombros deberán retirarse del predio.
- d. Una vez realizado el desarme y retirados todos los escombros, deberán restaurarse del sector, hasta lograr una fisonomía acorde al paisaje del lugar.

10-PUENTES EXISTENTES

- a. Se consideran suficientes las medidas preventivas recomendadas, a implementar durante la etapa de proyecto.
- b. Se mitigará su aspecto visual mediante el uso de pinturas sin solventes, aplicadas a barandas y superestructura.

11-ASPECTOS PAISAJÍSTICOS

- a. Algunos aspectos están contemplados ya en los temas citados con anterioridad (vegetalización de taludes por ejemplo), por lo cual solo se menciona los remanentes.

12- RESTAURACIÓN DE LOS SECTORES INTERVENIDOS

- a. Se procederá a la limpieza general de todos los sectores intervenidos procediendo al retiro de escombros, restos de materiales sobrantes y residuos de todo tipo.
- b. Deberán escarificarse todos los sectores de la traza vieja y los eventualmente compactados por el tránsito de los equipos de obra.

13- PLAN DE FORESTACIÓN COMPENSATORIA

- a. Como en este tramo no se cortará ningún ejemplar de araucaria no se preve una forestación compensatoria

14- MIRADORES Y LUGARES DE CONTEMPLACIÓN

- a. Dado que es un sector lento del camino (por su pendiente), se recomienda no delimitar los miradores, con guarda rails
- b. Ver apartado especial de señalización turística

15-CARTELERÍA VIAL E INFORMATIVA.

- a. La cartelería vial utilizada responderá al Sistema Uniforme de Señalamiento Vial según las pautas establecidas por la AVP.
- b. La cartelería ambiental será informativa y preventiva en lo referente al cuidado del ambiente, e interpretación de la naturaleza.

16- ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

- a. **Sectores de circulación del personal y de equipos en obra.**
 - i. Comprenderán exclusivamente las áreas habilitadas antes descriptas, más los sectores de obrador. No deberán alterarse otros sectores más allá de los enunciados.
 - ii. La velocidad de los equipos y vehículos de obra, no deberán superar los 40 Km/h dentro del tramo en construcción, y los 60 km/h en las zonas libres sin intervenir.
- b. **Cartelería de seguridad y balizamiento diurno y nocturno.**
 - i. Deberá señalizarse con cartelería reflectiva y en cantidad suficiente, la zona de trabajo y el obrador.
 - ii. El balizamiento diurno delimitará las áreas afectadas por medio de cintas plásticas de seguridad resistentes al viento.
 - iii. El balizamiento nocturno será mediante elementos reflectivos y luminarias a base de energía eléctrica.
- c. **Obradores**
 - i. Se está elaborando una planta de obrador tipo.

- ii. En cuanto a su implante se estudia la posibilidad de ubicarlos en sectores que luego se transformen en espacios de recreación diurna.
- iii. El personal deberá alojarse en casillas rodantes o similares tipo obrador móvil, prohibiéndose el uso de carpas o habitáculos espontáneos de mal aspecto estético y escaso confort. Deberán contar con baños químicos.
- iv. En este sector, la empresa constructora deberá acondicionar este espacio y transformarlos en áreas de uso diurno (merenderos).
- v. Deberán mantenerse periódicamente limpios y ordenados. Los residuos generados tendrán la misma deposición final que el resto, en basureros habilitados a tal fin.
- vi. La iluminación será en base a energía eléctrica. Preferentemente fluorescente con generación solar (no excluyente).
- vii. Los sectores destinados al parque automotor, depósitos, talleres, acopios de materiales, acanchamientos, escombros y residuos, etc. Deberán mantenerse periódicamente limpios y ordenados.
- viii. Los Depósitos de Hidrocarburos. Deberán cumplir con las normas de seguridad de almacenamiento de hidrocarburos, Ley N° 13660/49, Decreto 10877/60. y el Decreto N° 351/79 de Higiene y Seguridad en el trabajo, títulos V y VI.
- ix. En correspondencia con el Decreto N° 351/79 de Seguridad e Higiene del Trabajo, deberá disponerse de matafuegos de tipo ABC en un número de 1 cada 200 m² de superficie afectada al obrador.
- x. El obrador deberá poseer carteles propios que delimiten los diferentes sectores, especialmente el de depósitos de combustibles y explosivos con la respectiva señalización de seguridad correspondiente.

d. **Capacitación al personal .**

- i. Deberá capacitarse al personal de obra sobre todas las medidas de mitigación de impactos ambientales antes mencionadas fundamentando las mismas y si es posible reformulando las medidas si es que el personal propone medidas superadoras de lo establecido en este plan.
- ii. Los temas fundamentales de dicha capacitación serán tendientes a:
 - Evitar conflictos con los pobladores afectados por la obra
 - La imposibilidad del uso de especies vegetales del lugar, verdes o muertas, para usos de cualquier tipo, y la apertura de nuevos caminos auxiliares innecesarios.
 - El manejo de residuos.
 - Roles de contingencias a causa de siniestros en la obra o el obrador.

e. **Residuos y escombros.**

Las certificaciones de obra deberán acompañarse con las constancias de recepción de escombros y residuos en los basureros habilitados.

PLANTA OBRADOR TIPO

3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICABLES AL PROYECTO (TRAMO II)

1 TRAZA

a Altimetría: en correspondencia con lo indicado en nuestro informe inicial y con lo apuntado en el Informe de Ingeniería (Vol I, capítulo5, foja 126), se recomienda definir una altimetría que permita:

- i. Apoyar el paquete estructural sobre la obra básica actual, en la mayor parte de su trazado minimizando así los movimientos de suelos.
- ii. Reducir a su mínima expresión posible los movimientos de suelos en zonas rocosas, dado el importante diaclasamiento e inestabilidad que presentan la mayoría de los macizos sobre todo los de Tipologías 1 y 3.

c. Planimetría:

- i. Rectificar la traza, acercándola aún más a la actual, salvo aquellos casos en los que se desvía a efectos de evitar el apeo de especies nativas.
- ii. Curva en Puente A° Rebolledo: construir una dársena de espera, fundamentalmente en el acceso que está asociado a la curva del Vértice V13
- iii. Modificar la posición del vértice 26. Para ello mantener fija la tg entre vértices V25 -V26 y centrar entre los bloques de roca de progresiva 13340, la tg entre V26-V27. Esto evitará intervenir casi el 100% de los bloques aludidos.

2 TALUDES Y CONTATALUDES

Se determinaron 5 tipologías diferentes, en función del diagnóstico de campo y de las consideraciones del Informe de Ingeniería (fojas 127 y 128), para el tratamiento de taludes en faldeos y contrataludes en general. Se recomienda como medida general de mitigación, realizar los cortes de contrataludes y taludes con PRECORTE conforme a lo establecido en la norma específica de la DPV para esta tarea.

- h. **Tipología 1:** rocas muy fracturadas en varias direcciones y alta fragmentación. Se indica a modo de ejemplo los ángulos de las dos direcciones principales, de un talud existente de esta tipología, donde sus respectivas inclinaciones respecto a la horizontal son:

N-S, i: 50°-70° W

115°, subvertical

Las inclinaciones de las fracturas de dirección N-S generan sectores de talud en voladizo. Fotografía 27

Se recomienda:

- iv. En lo posible utilizar pendientes de 5V:1H a 6V : 1H, o su defecto tomar el ángulo de diaclasamiento.
- v. Retirar el pie del contratalud al menos 1 metro, utilizando cunetas con solera de esta dimensión, según perfil tipo alternativo del proyecto.
- vi. El material en general es apto para usos viales.

- i. **Tipología 2:** rocas sanas y estables, con fracturas verticales.

Fotografía 28

Se recomienda: utilizar pendientes de corte cercanas a la vertical 9V :1H a 6V: 1H, y cunetas en "V". El material obtenido puede utilizarse con fines viales.

- j. **Tipología 3:** Se realizaron mediciones de algunos casos representativos. En un sector, los planos principales son :

60°-90°, subvertical

120°, i: 35° N

Acá, los planos de diaclasamiento poseen inclinación hacia la ruta. Fotografía 31.

En el segundo sector tenemos otro caso donde aparece un corte encajonado en vulcanitas, con características similares, y planos de fractura según las siguientes direcciones:

110°-120°, i: 60° N : muy desarrollado

N-S, subvertical

110°, subvertical

- i. Se recomienda hacer los cortes con pendientes vertical 9V:1H a 6V:1H o en su defecto, siguiendo los planos encontrados, en cada caso.
 - ii. Retirar el pie del contratalud al menos 1 metro utilizando cunetas con solera de esta dimensión, según perfil tipo alternativo del proyecto.
 - iii. El material obtenido puede usarse con fines viales.
- k. **Tipología 4:** material de remoción en masa. Presentan estratificación determinada por la existencia de bancos compactos de material suelto. Los ángulos de corte superiores al de reposo provocan erosión del frente expuesto y acumulación de materiales al pie (ver foto). Fotografía 32
- i. Se recomienda realizar los cortes siguiendo los ángulos de reposo natural en cada caso, y en promedio de 40°.
- l. **Tipología 5:** sectores cubiertos por depósitos de tefra (material conocido en la zona como “chicharrón”). Fotografía 62
- i. Se recomienda realizar los cortes siguiendo los ángulos de reposo natural en cada caso, en promedio inferiores a 35°.
- m. **Escalonamientos:** Los ángulos de corte superiores al de reposo provocan erosión del frente expuesto y acumulación de materiales al pie como se ve en las fotos, por lo cual se recomienda realizar los cortes siguiendo los ángulos de reposo natural en cada caso, y en promedio de 40° para tipología 4 y 35° para la tipología 5. Por ello se recomienda en lo posible evitar la realización de escalonamientos y en su lugar:
- i. Construir taludes con ángulos de corte iguales o menores al de reposo.
 - ii. Si la materialización de **nuevos contrataludes** con el ángulo de reposo, implicara grandes movimientos de suelos y generación de extensas superficies sin cobertura vegetal, se recomienda aplicar la misma metodología

propuesta a continuación para los contrataludes existentes a intervenir.

- iii. A los **taludes existentes** que tengan ya el ángulo de reposo y que deban recortarse para conformar el nuevo gálibo, se recomienda:
 - iv. Una vez conformada la cuneta, cortarlos en el pie con pendiente 9V:1H y contener el mismo con muros de gaviones de alturas que oscilarán entre 1 y 3 metros, que al final se le aplicará riegos de suelo orgánico.
 - v. Luego, revegetalizar las caras del contratalud que hayan quedado sin cobertura por efectos de esta tarea, con el método propuesto.
- n. En caso de realizarse, no obstante, los escalonamientos, se recomienda realizar la revegetalización aterrazando toda la cara del talud o contratalud con cantoneras dispuestas en forma escalonada sobre toda la superficie a proteger, a diferencia de lo recomendado en otros casos donde se propone colocarlas al tresbolillo. En síntesis se aumenta la densidad de cantoneras en estos casos.

Sector Km*	Tipología	Contrataludes	Tipología	Singularidad**
		Pendiente		Km
0 - 8	4	1V : 1H a 1V: 1,5H (menor que el ángulo de reposo natural)		
		6V : 1H a 9V : 1H (según el estado de la roca)	3	1,1
		6V : 1H a 9V : 1H (según el estado de la roca)	3	2,2
8 - 9,5	4	1V : 1H a 1V: 1,5H (menor que el ángulo de reposo natural)		
9,5 - 12,8	5	I < 1V : 1,5H (menor que el ángulo de reposo natural)		
12,8 - 13,4	1,2,3	6V : 1H a 9V : 1H (según la TIPOLOGÍA)		
13,4 - 21,5	5	I < 1V : 1,5H (menor que el ángulo de reposo natural)		
* El kilometraje está tomado sobre la traza del camino actual.				
** Las Singularidades representan situaciones puntuales ubicadas en el kilometraje indicado, dentro del sector correspondiente.				

3 PUENTES

Proteger sus terraplenes de avance de los efectos de la erosión:

d. Puente A° Rebolledo:

- i. Prever la canalización de las vertientes y aguas de lluvia que desaguan erosionando sus terraplenes de avance, por medio de pequeños canales a cielo abierto consolidados con piedras, suelo cohesivo, y troncos. (ver detalles constructivos, figura “Control de erosión en terraplenes de avance”).
- ii. Alambrar las inmediaciones de los terraplenes para evitar la erosión de animales pastoreando.
- iii. Construir dársenas de espera si es posible de ambos lados y como mínimo en el acceso asociado al V13 en el TRAMO II. Colocar guarda rails en la curva.

e. Puente A° Loncoloan:

- i. Prever la canalización de las vertientes y aguas de lluvia que desaguan erosionando sus terraplenes de avance, por medio de pequeños canales a cielo abierto consolidados con piedras, suelo cohesivo, y troncos. (ver detalles constructivos).
- ii. Alambrar las inmediaciones de los terraplenes para evitar la erosión de animales pastoreando.
- iii. Construir dársenas de espera en ambos accesos.

4 ALCANTARILLAS

- a. Se recomienda orientar las alcantarillas nuevas o a refaccionar, orientadas en la misma dirección de las líneas de escurrimiento natural.
- b. Evitar rectificar la dirección del curso de agua para colocar las alcantarillas perpendiculares al camino

- c. Evitar los resaltos en las bocas de descarga y mantener el criterio de colocar disipadores de energía, del mismo modo que para TRAMO I
- d. Construir las alcantarillas que lleven cabezales, con muros de bloques de roca del lugar, para incorporarlos al paisaje (ver fotos N° 67 y 68) Su construcción con encofrados convencionales no encarece este ítem.

5 NAPAS FREÁTICAS, VERTIENTES Y MALLINES

- a. Para los sectores donde el camino atraviesa acuíferos subterráneos, vertientes y mallines, se recomienda el uso en orden de preferencias de:
 - i. Capas drenantes (drenes transversales).
 - ii. Drenes longitudinales.

6 PERALTES

- a. En el caso de caminos a media ladera, con faldeos erosionables se recomienda peraltar la banda de rodamiento hacia el lado del contratalud, desaguando por las alcantarillas las precipitaciones. Esta medida se complementa, con la adoptada para el tratamiento de contrataludes de roca, donde por otras causas, se sugirió aumentar la capacidad de la cuneta. Esto implicaría también, verificar las alcantarillas previstas para estos tramos o aumentar su número.
- b. En caso de no modificarse lo propuesto en el punto anterior, se recomienda construir cunetas revestidas de hormigón de sección en V del lado que da al faldeo del camino de modo que el agua que escurre de la calzada en dirección del talud del faldeo sea contenida y no permita la generación de cárcavas como en la actualidad sucede en el tramo Rahue-Aluminé.

3.1. Medidas de Mitigación Aplicables a la Etapa de Ejecución (Tramo II)

7 DESMALEZADO, DESTRONQUE, Y LIMPIEZA DEL AREA DE TRABAJO

- a. Limitar la limpieza de la cubierta vegetal al mínimo indispensable.
- b. **Ancho de la zona de trabajo:** acotar a 15 metros (excluyente), a cada lado del eje del camino, (aproximadamente 2/3 del ancho de la zona de camino), el área de circulación de equipos, acopio de materiales y del personal. Para ello se recomienda:
 - i. Prever la alternativa de liberar la traza al tránsito durante la etapa de ejecución del paquete estructural, a fin de poder utilizarse este sector para la circulación vehicular y evitar la construcción de más de un camino auxiliar. Esto además permitirá detectar fallas en el paquete antes de su pavimentación.
 - i. Caminos auxiliares o de servicio: deberá evitarse la apertura de nuevos caminos auxiliares y **propender al uso de caminos o huellas existentes**. No obstante, de ser necesario el mismo, deberá planificarse su construcción, siguiendo las siguientes recomendaciones:
 1. Se construirá un solo camino auxiliar, y de un costado del camino (derecha o izquierda), salvo situaciones especiales que deberán ser aprobadas por personal de la DPV.
 2. El ancho máximo del camino auxiliar no podrá superar los 5 metros, salvo excepciones que serán autorizadas por personal de la DPV. En este último caso, deberá considerarse la alternativa de hacer dársenas de espera.
 3. Señalizar, regar, y mantener en buenas condiciones de transitabilidad el camino auxiliar, durante el tiempo que esté en uso, tanto para la empresa como para los conductores comunes.

4. Usar balizamiento reflectivo o eléctrico durante la noche (no, se permitirá el uso de luminarias a base de combustibles). Garantizar la seguridad del tránsito en estos casos.
 5. Salvo cuando las condiciones lo requieran, en lo posible deberá evitarse el aporte de material pétreo al camino auxiliar.
 6. Cuando el camino sea compartido por las maquinarias de la empresa y conductores comunes, deberá disponerse de banderilleros, con la vestimenta adecuada, y provistos de equipos de comunicación para el eficaz, ordenamiento del tránsito.
 7. Una vez fuera de uso, deberá escarificarse completamente, y restituir el material orgánico obtenido del destape. Retirar los carteles preventivos para no producir más confusión a los conductores.
- c. **Corte de especies vegetales.** No deberán cortarse ejemplares de *Araucaria araucana*, por ser una especie protegida. La ley sólo contempla el apeo de ejemplares enfermos, sobremaduros o afectados por incendios en el caso de planes de manejo, no existiendo otra legislación sobre el particular específica para obras viales y/o de pavimentación. Sin embargo, en pro de la seguridad vial y cuando no exista otra alternativa, deberá contemplarse la corta. Los únicos casos detectados por el equipo consultor, que cumplen con dicha condición, son los siguientes:
- i. Km 14,1, existen dos araucarias muy cercanas al eje del camino, por lo cual se considera necesario el apeo de la que está ubicada a la derecha (adulta), dejando el ejemplar más joven, y desplazando la traza hacia la izquierda unos 10 metros
 - ii. *Araucaria* en curva, ubicada a la derecha, Km 17,5.

Antes del apeo se deberá solicitar:

- iii. Autorizaciones a la autoridad de aplicación
- iv. Forma de hacer el apeo y trozado del rollizo
- v. Disposición de ramas, tocones, rollizos

8 MOVIMIENTO DE SUELOS

- a. Su reducción dependerá de los ajustes a realizar al proyecto.
- b. Se prohíbe arrojar o depositar el suelo excedente, a los cursos de agua o sobre la vegetación.
- c. Todo excedente será depositado en los sectores destinados y habilitados a tal fin, los cuales serán determinados una vez que se encuentre definido, la/s cantera/s a utilizar, y el volumen total de suelo a mover, producto de las modificaciones recomendadas.
- d. Prever el riego de los sectores intervenidos para evitar las partículas de suelo en suspensión, sobre todo en los sectores poblados o cuando en estos trabajos o el tránsito vehicular sea intenso y en épocas de sequía.

9 CANTERAS

GENERALIDADES

Del estudio de canteras realizado y plasmado en el *Informe de Ingeniería*, al cual nos refiriéramos en el apartado denominado, "Descripción del Proyecto", se deduce que:

- e. Resulta claro y evidente que la zona posee limitaciones ciertas y concretas en este tema, dado los bajos rendimientos y aptitud de los materiales que de ellas se puede extraer., incluso las considerables distancias de transporte en algunos casos
- f. Las potenciales canteras indagadas y descartadas se encuentran además, ubicadas en lugares cuya explotación traería impactos elevados, de diferente índole, ya que por ejemplo:

- i. En algunos casos, las canteras serían colindantes con propiedades donde actualmente viven familias que desarrollan actividades productivas, que podrían verse perjudicadas con esta actividad
- ii. Otras se encuentran enfrentadas con sectores de uso turístico permanente, y a escasos metros del camino.
- g. Las potenciales canteras aptas se encuentran en tierras de las comunidades Mapuches..
- h. El impacto paisajístico de la mayorías de los casos es alto

Por tal motivo, dado que el proyecto no especifica, cuales serán las canteras a utilizar, y se desconoce si podrá disponerse de tal información antes de la finalización de este estudio, se estimó conveniente proporcionar a la DPV los lineamientos generales de un plan operativo aplicable a una cantera tipo.

PLAN OPERATIVO DE LA CANTERA TIPO

La contratista deberá presentar un plan operativo de la explotación, el cual será presentado a la DPV para su aprobación. En el mismo deberá considerarse e indicarse:

- l. Las zonas donde se encuentra el material apto a explotar
- m. La cantera deberá ser apta para los fines buscados y de un rendimiento aceptable (superior al 70%).
- n. Tipo y cantidad de material previsto explotar
- o. Los límites del área de excavación.
- p. Esquema de la organización del predio, indicando las zonas de trituración, lavado, almacenaje y rechazo
- q. La ubicación de caminos de acceso y su señalización
- r. La secuencia operativa
- s. Listado de equipos y personal a afectar a estas tareas
- t. Las necesidades especiales de volar roca
- u. Los lugares de disposición del material de destape
- v. El plan de restauración

ETAPA DE EXPLOTACIÓN

Deberán considerarse los siguientes aspectos:

- a. Las áreas de excavación, trituración, lavado, almacenaje y acceso a la cantera, se limitarán, por medio de replanteo y estaqueado de las mismas.
- b. Los sectores arbolados deberán evitarse indefectiblemente, sobre todo, si estos se encuentran sobre la margen de un río conteniendo las riveras.
- c. Los agregados a extraer deberán ser los requeridos, según las especificaciones del pliego de condiciones
- d. El potencial lavado de áridos deberá evitarse sobre la costa de río.
- e. En caso de utilizarse, la cantera propuesta, se sugiere mantener el método utilizado actualmente por Hidraco SA, el cual consiste en:
 - ii. Realizar el lavado en tierra
 - iii. Tomar el agua de pozos excavados a tal fin
 - iv. Descargar el agua remanente del lavado en otro pozo, cercano al de extracción, ayudando así a recuperar a la napa.
 - v. Dichos pozos no deberán ser usados en ningún caso como depósitos de residuos de ninguna clase.
- m. Se construirá un caballete de dos metros de altura del lado que da al sector más visible de la cantera con el fin de atenuar el impacto visual de la excavación
- n. Los desechos vegetales y material de destape en general, deberá acopiarse para su posterior reutilización
- o. Los taludes finales del área de excavación no serán de una pendiente mayor de 2V:1H
- p. Se dejarán las áreas de excavación, trituración, lavado y almacenaje, en estado liso y uniforme, con el criterio directriz de una restauración del paisaje, lo más cercano a su aspecto original

- q. Si la explotación es colindante con poblados o viviendas, deberá garantizarse el riego permanente de la zona de trabajo, a fin de evitar daños por efecto del polvo. Caso contrario, deberá optarse por otra canteras.
- r. Se realizará un plan de forestación compensatoria, y en caso de deterioros a la flora, deberá reponerse los daños causados, en una proporción de 5 ejemplares por cada uno que se afecte durante la ejecución de trabajos
- s. Si indefectiblemente se utiliza una cantera sobre el costado del camino, deberá considerarse un plan de restauración total, con aporte de los volúmenes extraídos y revegetalización del predio

10 TALUDES Y CONTRATALUDES

- a. Las medidas aplicables para los casos de contrataludes de roca, parten del criterio logrado en base a lo observado en el terreno. En este sentido se busca lograr:
 - i. Pendientes de corte similares o mayores a las existentes, siempre y cuando el ángulo de diaclasamiento y/o estado de la roca lo permitan.
 - ii. Si la roca está muy fracturada, por razones de seguridad, se recomienda retirar el pie del contratalud, de las cercanías de las banquetas, usando cunetas con soleras de 1 metro.
- b. Cortes en roca (Tipologías 1, 2, 3):
 - i. Deberán realizarse pruebas in situ, para determinar la carga mínima necesaria por cada m³ de roca a volar, a fin de realizar una voladura totalmente controlada, logrando superficies regulares, compactas, y estables.
 - ii. La contratista deberá presentar:
 - 1. Un plan de voladura, diseñado para cumplir con estas consideraciones, sobre la base de los ensayos de campo

2. Una plan alternativo de corte de taludes rocosos, mediante el uso de cementos expansivos y/o combinación de estos con explosivos.
- c. Para el caso de las tipologías 4, 5 está previsto revegetarlas con especies de la zona, según detalle del croquis “ Control de erosión de taludes y contrataludes. Método revegetalización.
 - i. Existe una tipología no tipificada en el km 3,6 cuyo tratamiento deberá lograr como resultado final superficies regulares, compactas, y estables, independientemente del método que se decida aplicar.
 - ii. Durante estos trabajos, deberá preverse la colocación de barreras físicas (tipo empalizadas), a fin de minimizar la caída de rocas y material suelto, a los cursos de agua o sobre la vegetación.
 - d. Terminado el corte, deberá acondicionarse las superficies dejándolas planas, regulares, compactas, y estables.
 - e. Para el caso taludes protegidos con gaviones y colchonetas, se propone su vegetalización con especies de la zona.

11 CONSTRUCCIÓN DEL PAQUETE ESTRUCTURAL

- a. Su buen comportamiento durante la vida útil representa una medida de mitigación en si misma a favor del medio antrópico.

12 EJECUCIÓN DE LA BANDA DE RODAMIENTO

- a. Si bien la alternativa óptima en este caso sería un concreto asfáltico, y dado que está previsto el uso de un TBS doble, se considera potable considerar la alternativa de aplicar el sistema de *Tratamientos Superficiales con Riego Sincronizado*, para lo cual se adjunta a efecto de sus análisis y valoración, un informe técnico detallado del mismo.
- b. Todo rechazo de pavimento mal ejecutado, y residuos asfálticos de cualquier tipo, deberá depositarse en los sitios habilitados a este fin.

13 EJECUCIÓN DE HORMIGONES ARMADOS

- a. Por las características de proyecto, y los volúmenes involucrados, será ambientalmente indiferente la elaboración de hormigón in situ o elaborado.
- b. En caso del uso de aditivos, se recomienda el uso de aquellos que cumplan con la norma ISO 9000 y 14000
- c. Deberá tenerse especial cuidado durante las tareas de hormigonado de no esparcir restos de pastón y bolsas de cemento en los alrededores, y depositar todo excedente en contenedores de escombros.
- d. Para los rechazos de pastones que no cumplan con los controles de calidad (asentamiento, etc.), se prevé su disposición final en basureros municipales en todos los casos.
- e. Las armaduras deberán traerse preparadas del obrador a la obra de tal modo de reducir al mínimo el armado *in situ*. Los desechos de hierros y alambres se depositarán en los contenedores en forma diaria sin excepción.
- f. Deberá tenerse especial cuidado durante el armado y desarme de encofrados en lo referente a desechos (clavos, alambres, restos de madera, etc.) para no contaminar los cursos de agua y el suelo mismo con estos materiales, a fin de evitar lesiones a las personas o a la fauna circundante.

14 USO DEL AGUA

- a. Si bien estará permitido el uso de agua de ríos y arroyos, su extracción deberá realizarse en lo posible en sectores alejados de poblaciones, campings, u otros puntos de concentraciones humanas que puedan sentirse afectadas por esta acción y sus efectos colaterales (ruidos, enturbiamiento del agua y presencia de equipos pesados).
- b. Evitar lavados de todo tipo en los cursos de agua, como por ejemplo áridos, equipos, herramientas y ropa. También evitar la descarga de efluentes y todo tipo de residuos.

15 CONSTRUCCIÓN Y/O DESARME DE ALCANTARILLAS.

- a. Para las que llevan cabezales se mitigará el aspecto visual de los mismos mediante el revestimiento de estos, con un sistema práctico y comprobado.
- b. Deberán construirse en el menor tiempo posible al efecto de reducir al mínimo el tiempo de desvío del cauce, se recomienda ejecutar durante la época de estiaje.
- c. En el caso de desame de alcantarillas existentes, deberá evitarse la dispersión de restos de maderas y materiales de todo tipo durante esta actividad. Los escombros deberán retirarse del predio.
- d. Una vez realizado el desarme y retirados todos los escombros, deberán restaurarse los el sector, hasta lograr una fisonomía acorde al paisaje del lugar.

16 PUENTES EXISTENTES

- a. Se consideran suficientes las medidas preventivas recomendadas, a implementar durante la etapa de proyecto.
- b. Se mitigará su aspecto visual mediante el uso de pinturas sin solventes, aplicadas a barandas y superestructura.

17 ASPECTOS PAISAJÍSTICOS

- a. Algunos aspectos están contemplados ya en los temas citados con anterioridad (vegetalización de taludes por ejemplo), por lo cual solo se menciona los remanentes. Ver apartado de señalización.

18 RESTAURACIÓN DE LOS SECTORES INTERVENIDOS

- a. Se procederá a la limpieza general de todos los sectores intervenidos procediendo al retiro de escombros, restos de materiales sobrantes y residuos de todo tipo.

- b. Deberán escarificarse todos los sectores de la traza vieja y los eventualmente compactados por el tránsito de los equipos de obra.

19 PLAN DE REFORESTACIÓN COMPENSATORIA

Compensación por las dos araucarias eliminadas en la zona de estudio:

- a. Por cada ejemplar apeado se realizará una forestación de una **superficie de 1 hectárea**, para lo cual se formalizará mediante convenio dicha compensación entre las instituciones provinciales de Vialidad y la Subsecretaría de Producción- Delegación Forestal Zona Sur
- b. La plantación tendrá un fin silvopastoril, por lo cual las distancias serán de 6m por 6m entre hileras y plantas, con un total de **277 plantines/ha**, dentro del período abril- agosto
- c. El año siguiente a la forestación inicial, la autoridad de aplicación forestal hará una inspección para ver el porcentaje de prendimiento de dicha plantación.
- d. Si el porcentaje de fallas es mayor al 20% de lo plantado, se procederá a la reforestación ese mismo año de inspección.
- e. Los lugares para forestar deben estar alambrados (clausurados) para evitar el ingreso de animales (especialmente ganado caprino) y se sugiere en tierras lindantes con el Lago Aluminé; en tierras fiscales pertenecientes a la provincia del Neuquen o a la Comunidad Mapuche Catalán.
- f. Un vivero de la zona, ubicado en La Angostura en el Lago Aluminé, dentro de la concesión que le otorga la Corporación Interestadual Pulmari, tiene una producción de 500.000 plantines forestales de araucarias por año. Los plantines de 3 años de edad tienen 10 cm de altura y se comercializan en cartucho.

20 MIRADORES Y LUGARES DE CONTEMPLACIÓN

- a. Dado que es un sector lento del camino (por su pendiente), se recomienda no delimitar los miradores, con guarda rails.
- b. Ver apartado de señalización turística.

21 CARTELERÍA VIAL E INFORMATIVA.

- a. La cartelería vial utilizada responderá al Sistema Uniforme de Señalamiento Vial según las pautas establecidas por la AVP.
- b. La cartelería ambiental será informativa y preventiva en lo referente al cuidado del ambiente, e interpretación de la naturaleza.

22 ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

- a. **Sectores de circulación del personal y de equipos en obra.**
 - i. Comprenderán exclusivamente las áreas habilitadas antes descriptas, más los sectores de obrador. No deberán alterarse otros sectores más allá de los enunciados.
 - ii. La velocidad de los equipos y vehículos de obra, no deberán superar los 40 Km/h dentro del tramo en construcción, y los 60 km/h en las zonas libres sin intervenir.
- b. **Cartelería de seguridad y balizamiento diurno y nocturno.**
 - i. Deberá señalizarse con cartelería reflectiva y en cantidad suficiente, la zona de trabajo y el obrador.
 - ii. El balizamiento diurno delimitará las áreas afectadas por medio de cintas plásticas de seguridad resistentes al viento.
 - iii. El balizamiento nocturno será mediante elementos reflectivos y luminarias a base de energía eléctrica.
- c. **Obradores**
 - i. Se está elaborando una planta de obrador tipo.

- ii. En cuanto a su implante se estudia la posibilidad de ubicarlos en sectores que luego se transformen en espacios de recreación diurna.
- iii. El personal deberá alojarse en casillas rodantes o similares tipo obrador móvil, prohibiéndose el uso de carpas o habitáculos espontáneos de mal aspecto estético y escaso confort. Deberán contar con baños químicos.
- iv. En este sector, la empresa constructora deberá acondicionar este espacio y transformarlos áreas de uso diurno (merenderos).
- v. Deberán mantenerse periódicamente limpios y ordenados. Los residuos generados deberán tendrán la misma deposición final que el resto en basureros habilitados a tal fin.
- vi. La iluminación será en base a energía eléctrica. Preferentemente fluorescente con generación solar (no excluyente).
- vii. Los sectores destinados al parque automotor, depósitos, talleres, acopios de materiales, acanchamientos, escombros y residuos, etc. Deberán mantenerse periódicamente limpios y ordenados.
- viii. Los Depósitos de Hidrocarburos. Deberán cumplir con las normas de seguridad de almacenamiento de hidrocarburos, Ley N° 13660/49, Decreto 10877/60, y el Decreto N° 351/79 de Higiene y Seguridad en el trabajo, títulos V y VI.
- ix. En correspondencia con el Decreto N° 351/79 de Seguridad e Higiene del Trabajo, deberá disponerse de matafuegos de tipo ABC en un número de 1 cada 200 m² de superficie afectada al obrador.
- x. El obrador deberá poseer carteles propios que delimiten los diferentes sectores, especialmente el de depósitos de combustibles y explosivos con la respectiva señalización de seguridad correspondiente.

d. **Capacitación al personal .**

- i. Deberá capacitarse al personal de obra sobre todas las medidas de mitigación de impactos ambientales antes mencionadas fundamentando las mismas y si es posible reformulando las medidas si es que el personal propone medidas superadoras de lo establecido en este plan.
- ii. Los temas fundamentales de dicha capacitación serán tendientes a:
 1. Evitar conflictos con los pobladores afectados por la obra
 2. La imposibilidad del uso de especies vegetales del lugar, verdes o muertas, para usos de cualquier tipo, y la apertura de nuevos caminos auxiliares innecesarios.
 3. El manejo de residuos.
 4. Roles de contingencias a causa de siniestros en la obra o el obrador.

e. **Residuos y escombros.**

Las certificaciones de obra deberá acompañarse con las constancias de recepción de escombros y residuos en los basureros habilitados.

4. CONSIDERACIONES Y COMPONENTES DE UN PLAN DE REVEGETALIZACIÓN

Una ventaja importante de la estabilización vegetativa es que con el tiempo, la vegetación adecuadamente seleccionada puede llegar a ser autosuficiente. Si bien esta propuesta requerirá de un esfuerzo adicional, los resultados que se obtendrán ambiental y paisajísticamente merecen el intento. Es por ello que se ha puesto tanto detalle en el relevamiento del material vegetal disponible en la zona de estudio y sus características, para la aplicación exitosa de este plan de revegetalización.

El uso de vegetación para el control de erosión a lo largo de la ruta requerirá de recursos de personal, material y tiempo. A fin de utilizar estos recursos limitados en una manera eficiente, efectiva y con un costo mínimo será beneficioso planificar adecuadamente las actividades necesarias antes del inicio del proyecto y plasmarlo en un Plan de revegetalización.

Algunos aspectos importantes para considerar en la planificación del control de erosión y el desarrollo de un plan son los siguientes:

Tipo de Vegetación

Escoger cuidadosamente el tipo y la **fuentes** de la vegetación para el mejor alcance de las metas específicas. En este caso el tipo de vegetación responde a especies locales, que se adaptan al microclima y suelo. En forma de resumen se presentó el cuadro de las especies colonizadoras de taludes identificadas en la zona de estudio.

Especies Nativas o Asilvestradas

Se consideró el uso de especies nativas o asilvestradas porque están disponibles localmente y porque se adaptan y logran mejor en el sitio.

Tipo de Material

Se ha analizado para cada especie la mejor forma de reproducirse ya sea por semilla, esqueje, etc.

Preparación del Sitio

En el caso de los taludes de tipología 4 y 5, se podrá realizar la revegetalización de los mismos siguiendo las medidas de bioingeniería presentadas y las consideraciones que a continuación se detallan en cuanto a la siembra y el cultivo de las especies citadas:

a) Resultará mucho más fácil y rápido propagar especies exóticas asilvestradas que nativas, porque las especies nativas presentan mayor cantidad de parásitos específicos que las atacan en relación a las especies exóticas.

b) En relación al tipo de raíces deberían alternarse especies con raíces más superficiales y otras con raíces profundas, de manera de optimizar, la extracción de nutrientes y la utilización del agua del suelo.

c) Se recomienda alternar por ejemplo leguminosas (Fabaceae) que aportan nitrógeno al suelo, con otras especies que lo requieren.

d) Las semillas grandes, fáciles de manejar y fuertes para germinar, se siembran directamente en el lugar donde crecerán. Las semillas chicas, más delicadas, conviene sembrarlas en almácigos antes de colocarlas en el lugar definitivo.

e) Cuando la planta tenga tres o cuatro hojitas o el tallo tenga suficiente grosor, estarán listas para ser transplantadas al lugar definitivo de cultivo.

f) Los rizomas: son tallos subterráneos que poseen yemas y echan vástagos folíferos y floríferos; suelen producir también raíces. Durante el período desfavorable del año, en las regiones con inviernos fríos o con estaciones excesivamente secas el rizoma defiende a la planta contra los rigores del ambiente. Las especies con rizomas se ven favorecidas en la multiplicación vegetativa, al poseer estas estructuras que permiten una propagación efectiva.

Cuidado de la Plantas

Será necesario manejar los plantines a utilizar con cuidado durante el transporte y la plantación para evitar que se sequen.

Mantenimiento

Se debe planificar el mantenimiento del sitio por un año después de la plantación y siembra.

Provisión de Propágulos

Se recomienda el uso de especies nativas y/o asilvestradas, las que en la mayoría de los casos no están incluidas dentro de las especies comercializadas. Sólo pueden obtenerse comercialmente las siguientes:

Amancaes: plantines en vivero de 1 año en maceta \$2,00 c/u*

Lupinos: plantines en vivero, en maceta \$1,00 c/u y semillas.

Berberis: plantines en vivero 0,2 a 0,30 cm, en maceta a \$3,50 c/u.*

*Fuente: Vivero Península Raúl S.A. San Martín de los Andes.

El resto de las especies, pueden reproducirse según el caso por esquejes o bien por semillas. En cada caso deberán recogerse las semillas o cortarse los esquejes en la época que se indica en los cuadros, y ser plantados o sembrados en el momento referido.

Esta propuesta implica un trabajo artesanal que puede ser llevado a cabo por recursos humanos locales capacitados para estas tareas (Escuela EMETA de Aluminé). Para esto se deberá acordar con antelación la posibilidad de llevar adelante esta actividad.

5. COSTOS ESTIMATIVOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	TRAMOS	COSTOS (U\$\$)
Restauración de Taludes y Contrataludes c/obras de bioingeniería (escarificación en taludes, suelo orgánico, cantoneras, riego, fletes e impuestos)	T I: 51.200 m2	92.160
	T II: 37.200 m2	66.960
Pintura de Puentes	Tramo I	17.200
	Tramo II	7.400
Control de Erosión de terraplenes de avance	T I : 340 m2	3.400
	T II : 310 m2	3.100
Restauración Obrador y Forestación compensatoria	Tramo I	6.000
	Tramo II	8.000
Canteras	Tramo I	18.000
	Tramo II	14.000

El equivalente actual: un peso (\$) es un dólar (U\$\$ 1).

Nota: De lograrse los ajustes propuestos para el proyecto, se generarán ahorros que habrá que descontar del monto total de mitigación.

Se adjunta el costo de los “**Tratamientos Superficiales con Riego Sincronizado**” para la pavimentación de la Ruta N ° 23 (Ver anexo).

6. PLAN DE SEÑALIZACIÓN TURÍSTICA

Aunque en otro orden se trataron los puntos de interés de la ruta 23, comenzando por el paisaje, se indican las señales que se aconsejan:

TRAMO I RUCA CHOROI – KILOMETRO 22 (IDA)

KM 3.1 Señal 1: Pared de Roca, mirando a la izquierda. Vale por su textura que contrasta con las formas suavizadas de las formaciones que la anteceden y preceden. Pero su imagen cambia según la iluminación: por la mañana se marca el relieve, al medio día las formas se aplanan y por la tarde las sombras ocultan parte de la escena (Foto 70, 71 y 72)

KM 4.1 Señal 2: Costado del Aluminé, mirando a la derecha. Es la primera vez que aparece el río pero sus visuales están bloqueadas por una pantalla verde en la que es necesario abrir una ventana algunos metros después de la señal (Foto 73).

KM 5.7 Señal 3: El Dedo, mirando a la derecha. Nombre popular de una formación interesante en la que se destaca una roca cuyo perfil termina en un afinamiento (Foto 74).

KM 6.8 Señal 4: La Gruta, mirando a la izquierda. Nombre popular que indica un altar a Ceferino Narnuncurá (Foto 75).

KM 8.7 Señal 5: Río Aluminé, mirando a la derecha. Por primera vez se puede observar el río desde un punto elevado que permite ver islotes y su ensanchamiento al no quedar encajonado (Foto 76).

KM 11.4 Señal 6: La Piedra Gaucha, mirando a la izquierda. Nombre

popular que designa a una roca separada del resto, cuya forma no sugiere la figura de un gaucho pero sí se destaca plenamente después del medio día porque es casi invisible pues queda oculta por la sombra de una elevación que se levanta a sus espaldas. La torre y el cableado se interponen entre el observador y el objeto (Foto 77 y 78).

KM 15.3 Señal 7: Río Aluminé, mirando a la derecha. Vista desde el puente aguas abajo que permite apreciar su transparencia (Foto 79).

TRAMO II: KILOMETRO 22 – LITRAN (IDA)

KM 24.7 Señal 8: Araucarias en China Muerta, mirando a la izquierda. Primer bosque medianamente compacto que aparece desde el inicio del trayecto en Aluminé. Paisaje de interés para los que nunca vieron un bosque de Pehuenes. Tiene el valor de la sorpresa, aunque lo que lleguen a Villa Pehuena o luego verán bosques de Araucarias mucho mejores por su densidad y extensión. Cabe destacar que está compuesto por una mayoría de árboles con el tronco despejado y ramas sólo en la copa (Foto 80).

KM 26.5 Señal 9: La Araucaria y el Río, mirando a la izquierda. Buen punto de vista porque permite ver desde arriba al río, y apreciar en primer plano la figura y la estructura de un Pehuén, cuyas ramas, distintas a las de las araucarias de la señal 8, muestran una curiosidad de esta especie (Foto 81).

KM 31.2 Señal 10: Montículo con Araucarias. Pequeña formación de rocas

que muestra la capacidad de los Pehuenes para crecer entre ellas (Foto 82).

KM 34.2 Señal 11: Curva con Araucarias, mirando al frente y a la derecha. Corresponde a una de las curvas más cerradas (indicada como vértice 24 en la planimetría general correspondiente al tramo Ruca Choroi – Litrán). Presenta una situación única, pues la entrada a la curva se hace entre dos lomadas, y a la salida aparece a la derecha una larga formación rocosa con algunos pehuenes dispersos (Foto 83 y 84).

TRAMO II: LITRAN – KILOMETRO 22 (VUELTA)

KM 5.8 Señal 1: Araucarias sobre el Camino, mirando al frente. Es una situación singular que ofrece al viajero pasar muy cerca de dos ejemplares enfrentados, de distintas edades, y antes uno solitario. En lo posible se debería tratar de conservarlos (Foto 85).

KM 7.5 Señal 2: Centro Comunitario Mapuche, mirando a la derecha. Indica un pequeño grupo de construcciones sobre la margen derecha del río Louco Luan, cuyo edificio principal es una escuela para la comunidad (Foto 86).

KM 11.3 Señal 3: Rápidos del Aluminé, mirando a la derecha. Enfoca una parte interesante del río, enmarcada por araucarias y limitada por elevaciones que ayudan a centrar las visuales en el curso del río. El ruido del agua completa la escena (Foto 87).

KM 18.7 Señal 4: Araucarias de la Pasarela, mirando a la derecha. Es un lugar especial para detenerse a ver el río y pasar al otro lado (Foto 88 y 89).

TRAMO I: KILOMETRO 22 – RUCA CHOROI (VUELTA)

KM 31.7 **Señal 5:** Piedra Gaucha: equivale a la señal 3 pero mirando a la derecha (Foto 77 y 78)

KM 40.1 **Señal 6:** Paredón de Roca, mirando al a derecha. Equivale a la señal 1, con las diferencias que provoca en el objeto la diferente iluminación al final de la tarde y por la mañana temprano (Foto 70, 71 y 72).

6.1. Información complementaria

Además de las señales conocidas que en las rutas indican las distancias a pueblos y ciudades, así como los desvíos o empalmes con otras rutas, y ciertas advertencias para evitar riesgos a los conductores, en los tramos escénicos con un aceptable flujo de tránsito turístico conviene agregar información complementaria, que en el caso de la ruta 23 debería indicar los temas que mencionan a continuación.

- Inicio de la ruta escénica en Ruca Choroi y en Litrán.
- Desvío para empalmar con el circuito “**Tierra de Mapuches**” descrito en el punto 2.
- Establecimientos agropecuarios con frente ala ruta 23, dispuestos a recibir turistas, para mostrarles las características de su explotación y a instalar en la misma propiedad un pequeño puesto para la venta al por menor de lo que producen.
- Todas las bajadas con huellas o senderos, que conducen a lugares de la costa del río Aluminé aptos para la pesca deportiva.
- Cabañas sobre la costa del río Aluminé y campings organizados o libres.
- Lugares para observar el sector del río Aluminé apto para la práctica del rafting.

- Cruce de ríos secundarios bajo la ruta 23, o que, sin cruzarla, desembocan en el río Aluminé y son visibles desde el camino (Kilco, Cañadón Grande, Santa Bárbara, Rebolledo, y Louco Luan).
- “**Centro de Artesanías Mapuches**” que se construirá sobre la margen izquierda del río, en el Km 18.7, señal 4 del tramo 2 Litrán – km 22 (vuelta)

Si se analiza el listado de las señales paisajísticas citadas, se nota que la distribución de las imágenes identificadas no es equitativa. En el sentido de ida desde Ruca Choroi hasta Litrán, el tramo 1 con 7 señales, casi duplica al tramo 2 que tiene 4 señales. A la inversa (Litrán – Ruca Choroi), en el tramo 2 las señales también son 4, pero con la particularidad que indican paisajes distintos a los detectados en el otro sentido. La diferencia más notable se da en el tramo 1, que solamente cuenta con dos señales, que repiten a sendos lugares ya mencionados en el sentido de ida (Piedra Guacha y Paredón con Rocas).

De lo anterior se deduce que en el viaje desde la zona de Villa Pehuenia hacia Aluminé, recorriendo el mismo camino que a la ida, se dan 6 señales contra 11; lo cual es apenas un poco más que la mitad, o, si se invierte el razonamiento, los que salen de Aluminé hacia el norte se ven atraídos por un 83.3% más de paisajes que los que circulan al revés.

La razón que explica el porqué de esta importante diferencia en un trayecto de apenas 43 kilómetros 709 metros, se atribuye al lógico supuesto que casi la totalidad de los que bajan de norte a sur, son turistas que visitaron o permanecieron en Villa Pehuenia y que, por lo tanto, están familiarizados con los fenomenales bosques que hay en las suaves colinas que rodean la costa noroeste del lago Aluminé. Por eso lo que llamó la atención a los que nunca habían visto un pehuen, para ellos pasa desapercibido.

6.2. Descripción del centro de artesanías mapuches

Condicionado a la aprobación de la idea por la comunidad mapuche, se piensa que sería de suma utilidad, tanto para la misma comunidad como para mejorar

los servicios turísticos de la ruta, que en el lugar ya indicado se construyera una cabaña en madera con techo inclinado, de ser posible cubierta con tejas también de madera, o si no con chapa canaleta pintada de verde.

Las medidas de esta construcción serán 6.50 m x 10.00 m, lo que da una superficie de 65 m². El local de exposición y venta será de 4.30 m x 9.60 m con estantería en todo su perímetro a excepción del espacio ocupado por las puertas y ventanas. Detrás habrá un depósito de mercadería hacia un lado y un pequeño espacio para cocinar y un baño hacia el otro. Las medidas de esta parte serán de 1.80 m de ancho por todo el largo, a excepción de un pasillo central que los separará y conducirá a la puerta del fondo o entrada del personal. A sus costados se abrirán las puertas de entrada de depósito y al ambiente cocina seguida por el recinto del baño.

El frente principal se orientará hacia la carretera y el de atrás dará al río Aluminé. Se lo localizará a la derecha de la pasarela y el brete para ovejas o cabras, mirando desde la carretera. Tanto el brete como la pasarela se repararán, el primero para mejorar su aspecto y ser utilizado eventualmente, y el otro para permitir el paso de los turistas, con el fin de observar el río y visitar la otra orilla, o subir a la elevación y usarla como mirador o para internarse en excursiones de trekking hacia las inmediaciones.



Foto 70: Paredón de roca.

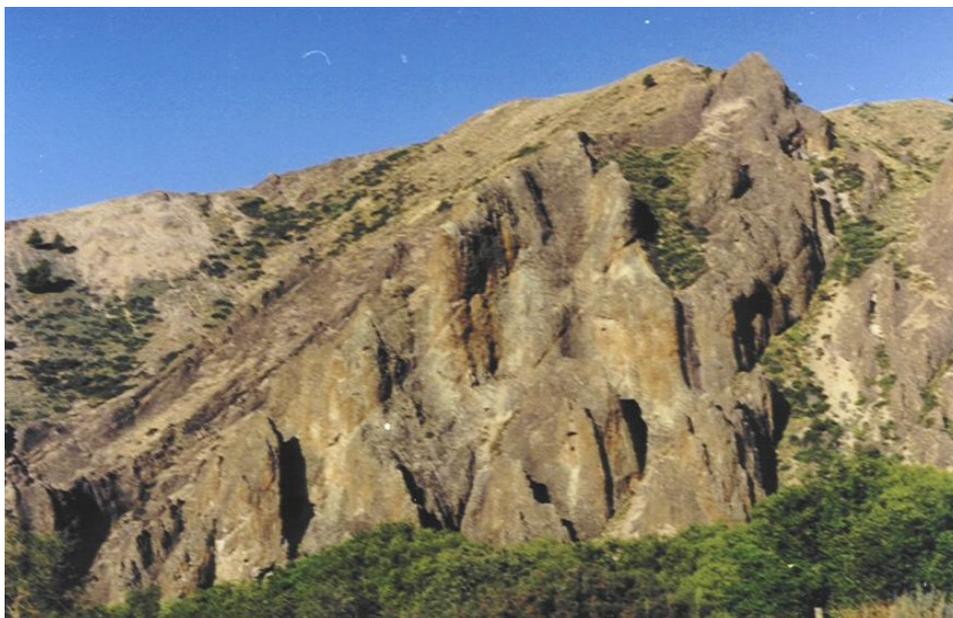


Foto 71: Paredón de roca.



Foto 72: Afloramiento rocoso.



Foto 73: Sauces entre el caminos y el Río Aluminé.



Foto 74: El Dedo.



Foto 75: Grua de Ceferino.



Foto 76: Mirador sobre el Río Aluminé.

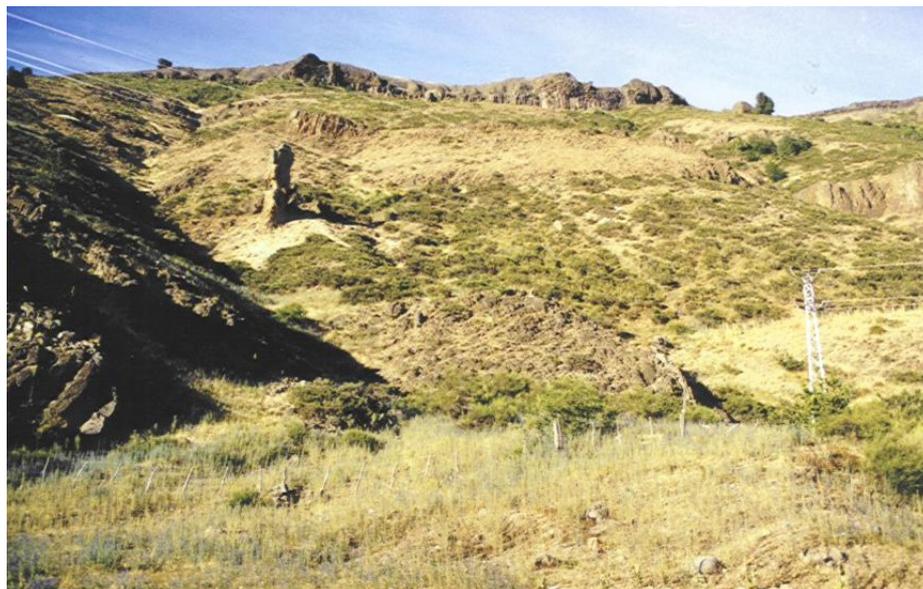


Foto 77: Piedra Gaucha.



Foto 78: Piedra Gaucha, más próxima.



Foto 79: Río Aluminé.



Foto 80: Bosquete de Araucarias.



Foto 81: Río Aluminé y araucarias.

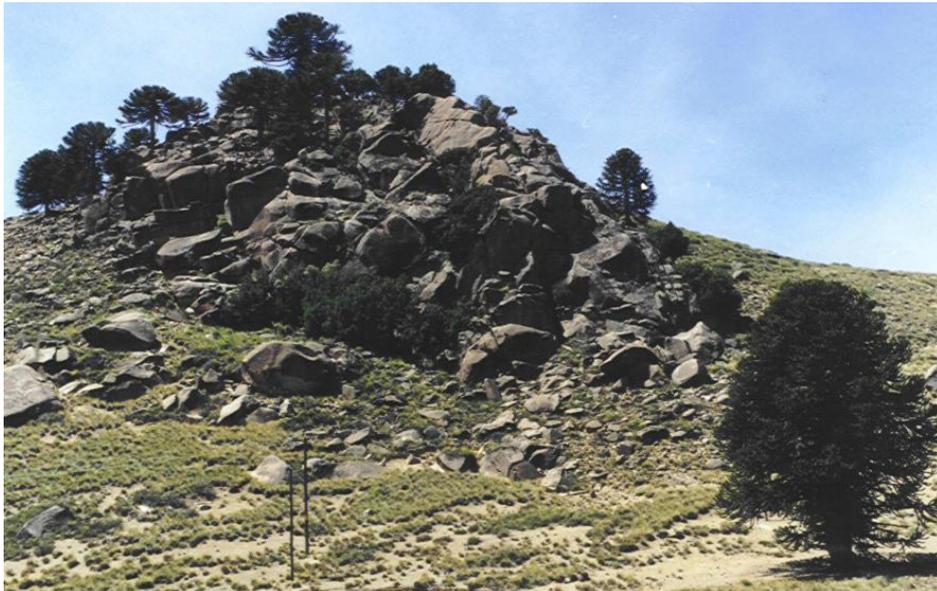


Foto 82: Montículo con Araucarias.



Foto 83: Curva con Araucarias.



Foto 84: Curva con araucarias.



Foto 85: Pórtico de araucarias, junto al lago Aluminé.



Foto 86: Paraje Lonco Luan.

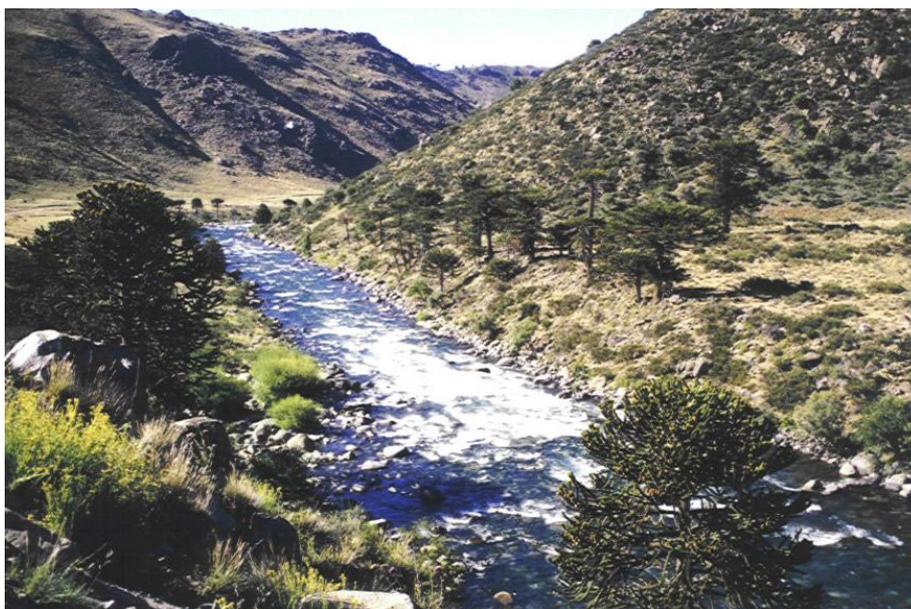


Foto 87: Río Aluminé con Araucarias desde mirador.



Foto 88: Pasarela en China Muerta.



Foto 89: Pasarela sobre el Río Aluminé en China Muerta.

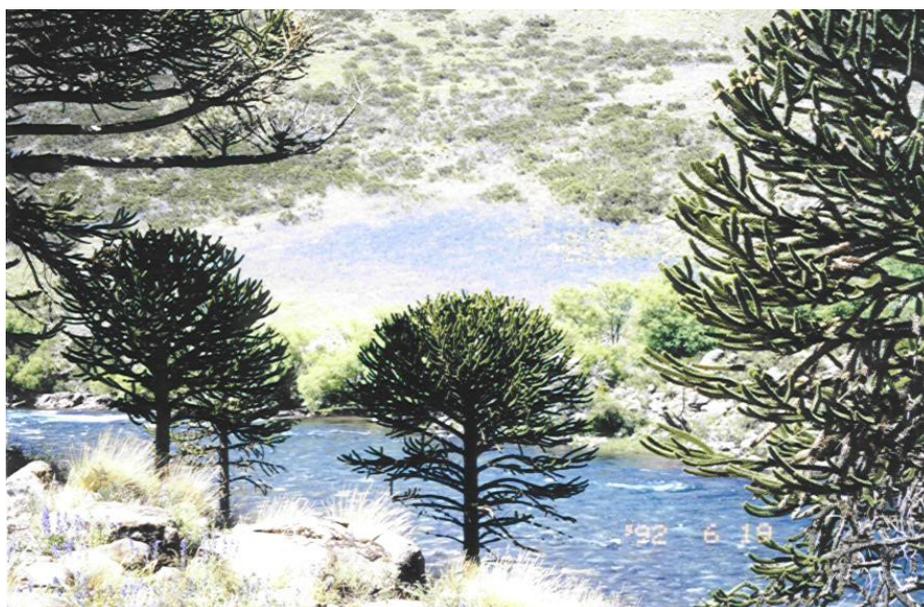


Foto 90: China Muerta, con un campo cubierto de "lavanda" o "viborera" en el fondo.

CAPITULO VIII

1. REFERENCIAS

BOWN, D. 1996. Enciclopedia de las hierbas y sus usos. Ed. Grijalbo. Barcelona.

TISCORNIA, L.M, J.J. BRIZZIO, G. ALVAREZ y G. NIEVAS. 1999. Propuesta para el uso, aprovechamiento y manejo integral de los campos Pulmarí y comunidades indígenas, Aigo, Salazar, Cutrumil, Catalán, Puel y Ñornquinco. Vol. 1 y 2. Cátedra de Extensión Rural, Fac. Cs. Agrarias, Universidad del Comahue.

CORREA, M. (Dir.).1971.Flora Patagónica. Tomo 8, Parte VII: Compositae. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. Argentina.

CORREA, M. (Dir.).1978. Flora Patagónica. Tomo 8, Parte III: Gramineae. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. Argentina.

CORREA, M. (Dir.).1984. Flora Patagónica. Tomo 8, Parte IV-a: Salicaceae a Cruciferae. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. Argentina.

CORREA, M. (Dir.).1984. Flora Patagónica. Tomo 8, Parte IV-b: Droseraceae a Leguminosae. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. Argentina.

CORREA, M. (Dir.),1988. Flora Patagónica. Tomo 8, Parte V: Oxalidaceae a Corneaceae. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. Argentina.

CORREA, M. (Dir.),1998. Flora Patagónica. Tomo 8, Parte I: Pteridophyta y Gimnospermae. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. Argentina.

CORREA, M. (Dir.), 1999. Flora Patagónica. Tomo 8, Parte VI: Ericaceae a Calyceraceae. Colección Científica del INTA. Buenos Aires. Argentina.

DÌAZ, Miguel Clemente, 1992. "Psicología Social. Métodos y técnicas de investigación". Eudema Universidad, Madrid.

DIMITRI, M.J. 1988. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 3° Edición. Tomo I. Vol. 2. Ed. Acme, Buenos Aires.

JARA DE HERRERA, Beatriz, 1995. "Aluminé. Reseña histórica basada en recopilación de datos". Ed. del autor.

INTA EEA-Bariloche. 1999. Evaluación de los recursos naturales renovables del area Pulmarí y recomendaciones orientativas para su aprovechamiento sustentable.

ORELLANA, I. 1999. Evaluación de la regeneración de Araucaria araucana (Mol.) K. Koch en sitios sometidos a pastoreo y cosecha de piñones y en sitios libres de pastoreo y cosecha. Seminario de Licenciatura. Fac. de Cs. Naturales. UNPSJB.

PEVISA S.A. 2001. Manual sobre tecnología CHIPSEAL.

SANGUINETTI, J., L. MARESCA, M. PEÑALBA y L. CHUCHARD. 2000-2001. Producción bruta del piñon de la Araucaria (Araucaria araucana) en Rucachoroi y Tromen (Parque Nacional Lanin – Argentina) años 2000 – 2001. APN – Delegación Regional Patagonia.

SECRETARÍA DE RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO SUSTENTABLE, 1997. Estadística Hidrológica 1997 Tomo II. Buenos Aires.

ZULOAGA, F. & O. MORRONE. 1999. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. Vol. 74. Tomo II. Missouri Botanical Garden Press. U.S.A.

Sitios de Internet

www.mlb.com.ar/zonificación-patagonia.html: página donde se ofrecen en venta tierras productivas, agrícolas, ganaderas y forestales. Propiedades para caza, pesca y turismo rural.

www.grippo.com.ar/argentina/espanol/regions/neuquen.htm: buscador avanzado con links a información de la provincia del Neuquen.

www.neuquen.com.ar/nqn/tur-old/servicio.html: página de la Dirección Provincial de Turismo de Neuquen, con información sobre alojamiento, transporte, estado de rutas y caminos, estado de aeropuertos, datos meteorológicos y otros servicios.

<http://argentinatotal.com.ar/pcias/neuquen/excurc.htm>: información provincial de la provincia del Neuquen sobre circuitos turísticos.

www.civila.com/argentina/neuquen/1.htm: página con mapas y departamentos de la Provincia del Neuquen.

www.fecea.edu.ar/Centros/Aluminé.htm: información sobre el Centro Comunitario Rural Evangélico en Lago Aluminé.

<http://civila.com/argentina/neuquen/pehuenia.htm>: página con información sobre Villa Pehuenia.

<http://webs.satlink.com/usuarios/r/rcumelen/indexcom.htm>: información sobre el centro comercial Villa Pehuenia.

www.patagonialibros.com.ar/pehuen.htm: información sobre Circuito Pehuenia, Aluminé y Villa Pehuenia.

www.patagoniaventura.com.ar/turismo/pehuenia/alfajores/caract.html: información sobre las características de los alfajores Villa Pehuenia.

www.patagonia4x4.com.ar/wwwboard/messages/6524.html: información sobre Villa Pehuenia (auge del Off-road en la villa).

www.comahue.com.ar/alumine/index.htm: información sobre la Fiesta Provincial del Pehuén, en Aluminé.

www.comahue.com.ar/alumine.mapa.htm: página que brinda un mapa de la zona de trabajo.

www.7lagos.com/alumine/index.shtml: información sobre Aluminé.

www.soc.uu.se/mapuche/news/nacion000813.html: página del Centro de Documentación Mapuche con noticia de La Nación Line del 13/08/00.

<http://ourworld.compuserve.com/homepages/SolDir/info.htm>: página con información sobre el reclamo mapuche sobre la Corporación Pulmarí.

www.crear.org.ar/Comité/Subc_agronegocios.html: acta del XV Encuentro Comité de Frontera Región de los Lagos (5/11/1998).

<http://club.telepolis.com/nieve/repojun.htm>: artículo sobre el centro de esquí de Batea Mahuida (19/06/00).

www.rionegro.com.ar/arch200007/S17S09.html: artículo sobre el centro de esquí de Batea Mahuida (17/07/00).

www.soc.uu.se/mapuche/news/rionegro000822b.html: artículo sobre el centro de esquí de Batea Mahuida (22/08/00)

www.uicn.org: información sobre evaluación.

Folletos turísticos de la zona

Cartografía Consultada

Carta Topográfica ALUMINE – AIC – Año 1997 – Escala 1: 200.000

Hoja 36a, Aluminé, Provincia del Neuquen, Boletín N° 145 (por J. C. M. Turner, 1976). SEGEMAR.

Hoja 35a, Lago Aluminé, Boletín N° 108 (por C. A. Galli, 1969). SEGEMAR.

Imagen Satelital LANDSAT- 7, Zona Aluminé (8 bandas)

Videos CANAL COMUNITARIO - ALUMINÉ

CAPITULO IX

1. ANEXOS

1.1.Ficha Técnica de las especies vegetales recogidas e identificadas a campo, útiles para el plan de revegetalización.

1.2.PLANILLAS DE MITIGACIÓN

1.3. Informe de PREVISA S.A. sobre la tecnología CHIPSEAL.

FICHAS TÉCNICAS DE ESPECIES VEGETALES

ESPECIE N° 1 FAMILIA: Fabaceae

NOMBRE CIENTÍFICO: ***Adesmia volckmanni*** Phil.

NOMBRE VULGAR: manuel choique.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: es un arbusto ramoso de 0,30 a 1,5 metros de altura, leñoso y espinoso. Posee numerosas hojas, pequeñas, generalmente muy divididas. Las flores de pequeño tamaño están dispuestas en racimos; son de color amarillo con líneas pardo rojizas. El fruto es una especie de legumbre (chaucha), con semillas de aproximadamente 2 mm. Constituye una especie bastante común en toda la Patagonia.

STATUS: Nativa

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: arbusto

Tipo de raíz: axonomorfa

Tipo de follaje: Caedizo

Ciclo de crecimiento: Perenne

Elevación: 0-2500 m

Estrategia de la planta: no hay referencia a sus características de dispersión. Si bien es una especie que está ampliamente distribuída en la Patagonia, no se tiene información respecto a técnicas de multiplicación efectivas de la especie. Por ser una especie nativa puede estar afectada por parásitos específicos, que disminuyen su capacidad de propagación. Prefiere suelos arenosos y rocosos.

DESARROLLO: florece y fructifica en primavera y verano. Se reproduce por semillas.

ESPECIE N° 2 FAMILIA: Alstroemeriaceae

NOMBRE CIENTÍFICO: ***Alstroemeria aurea*** Graham

NOMBRE VULGAR: amancay, liuto

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: es una especie rizomatosa de hasta 1 metro de altura, con tallos foliosos simples y erguidos. Las hojas miden de 6 a 11 cm, y son angostamente lanceoladas o casi lineares. Las flores se agrupan en una inflorescencia en el extremo de las ramas y son de color amarillo o naranja vivo. Cada flor está formada por tépalos (semejante a pétalos) libres hasta la base, los interiores más largos y angostos y los superiores con estrías o líneas rojas. El fruto es una cápsula elíptica, de aspecto coriáceo, con seis costillas a lo largo, que lleva semillas globosas de superficie más o menos rugosa, de 1,8-2 mm de diámetro. Es una especie cordillerana del sur de Argentina y Chile.

STATUS: Nativa

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: hierba

Tipo de raíz: axonomorfa, con rizoma bracteado y flexuoso.

Tipo de follaje: perenne

Ciclo de crecimiento: Perenne

Elevación: 0-1500 m

Estrategia de la planta: es una especie que prefiere los ambientes de montaña, con amplia capacidad de dispersarse y colonizar espacios abiertos, por la presencia de rizomas.

DESARROLLO: florece en verano. Se reproduce por semillas y rizomas.

ESPECIE N° 3 FAMILIA: Asteraceae

NOMBRE CIENTÍFICO: ***Baccharis rhetinodes*** Meyen & Walp.

NOMBRE VULGAR: no posee

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: es una especie arbustiva, de bajo porte, densamente ramoso, de 20 a 40 cm de altura. Las hojas son más o menos lanceoladas, con 1 a 3 dientes cortos a cada lado, sin pelos y glandulosas (pegajosas al tacto). Las flores se disponen formando capítulos pequeños en los extremos de las ramas. El fruto es un aquenio cilíndrico (fruto seco con una sola semilla), de 2 mm y que lleva pelos (vilano) que facilitan su dispersión por el viento. Especie que se encuentra en la zona oeste de la Patagonia.

STATUS: Nativa

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Arbusto

Tipo de raíz: axonomorfa

Ciclo de crecimiento: Perenne

Estrategia de la planta: no hay información al respecto; pero básicamente la dispersión de sus frutos por el viento facilita la propagación de la especie. Por ser una especie arbustiva nativa su desarrollo resultará más lento y su cultivo más complejo que especies herbáceas invasoras, ya sean exóticas o nativas.

DESARROLLO: florece a fines de primavera y verano. Reproducción por semillas.

ESPECIE N° 4 FAMILIA: Asteraceae

NOMBRE CIENTÍFICO: *Cichorium intybus* L.

NOMBRE VULGAR: achicoria, radicheta

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: hierba que mide entre 0,20 y 1,30 metros de altura, presenta tallos ramificados, que en la base llevan hojas espatuladas de bordes dentados, formando una roseta; con hojas superiores lanceoladas y que abrazan al tallo. Las flores son azules y se apoyan directamente sobre los tallos principales. Los frutos son aquenios (frutos secos con una sola semilla) gruesos, de aproximadamente 1,5 mm. Es una especie eurasiática, cultivada en todo el mundo por sus raíces que, tostadas, son un sustituto del café.

STATUS: Exótica

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Hierba

Tipo de raíz: axonomorfa

Ciclo de crecimiento: Anual o Bienal.

Elevación: 0-1500 m

Estrategia de la planta: es una especie que si bien prefiere suelos de piedra caliza, es poco exigente para el clima y el terreno. Es muy rústica y resiste los fríos del invierno, lo mismo que las sequías persistentes, gracias a sus raíces muy desarrolladas. Como escapada de cultivo, es muy común en terrenos baldíos, borde de caminos o vías de ferrocarril.

DESARROLLO: florece en primavera y verano; se reproduce por semillas y se siembra desde primavera a verano.

ESPECIE N° 5 FAMILIA: Gramineae

NOMBRE CIENTÍFICO: ***Cortaderia*** sp.

Cortaderia araucana Stapf

NOMBRE VULGAR: cortadera, cola de zorro

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: es una planta cespitosa, con cañas floríferas erectas, de hasta 1,5 metros de altura. Posee hojas grandes, rígidas, agrupadas en la base de las cañas, las inferiores de mayor tamaño que las superiores. Las láminas de las hojas son lineares y tienen el borde cortante, de ahí el nombre de cortadera con que se alude a la especie. Las flores se disponen en una panoja densa, abierta o contraída, de 20 a 55 cm, color beige a blanco violáceo, muy sedosa, formando vistosos y brillantes penachos. El género *Cortaderia* presenta alrededor de 22 especies sudamericanas, desde Venezuela hasta Chile y Argentina, vegetando en llanuras y altas cumbres hasta los 4000 m de altura.

STATUS: Nativa

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Hierba graminosa

Tipo de raíz: fibrosa o fasciculada

Tipo de follaje: Perenne

Ciclo de crecimiento: Perenne

Elevación: 0-4000 m

Estrategia de la planta: la especie *Cortaderia araucana* habita en Chile y en la cordillera andino-patagónica desde Neuquén hasta Santa Cruz. Vegeta en las orillas de ríos y arroyos, en terrenos arenosos y húmedos.

DESARROLLO: florece hacia fines de verano y principios de otoño. Se multiplica por macollos⁽¹⁾ que se plantan en octubre.

Macollo: conjunto de vástagos (retoños, esquejes, brotes) nacidos de la base de un mismo pie. En las plantas perennes hace referencia a una ramificación copiosa y basal del eje primario.

ESPECIE N°6 FAMILIA: Asteraceae

NOMBRE CIENTÍFICO: ***Crepis capillaris*** (L.) Wallr.

NOMBRE VULGAR: no posee

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: especie herbácea que mide de 10 a 50 cm de altura, casi sin pelos. Las hojas de la base presentan los bordes irregulares, ondeados. Las hojas del tallo son lanceoladas, groseramente dentadas en el margen. Las flores se disponen formando un capítulo que semeja una pequeña margarita toda amarilla. El fruto es un aquenio (fruto seco con una sola semilla), de 2 a 3 mm, que lleva una serie de pelitos (vilano), los que facilitan su dispersión por el viento. Especie originaria de Europa.

STATUS: Exótica

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Hierba

Tipo de raíz: axonomorfa

Ciclo de crecimiento: Anual

Elevación: 0-1500 m

Estrategia de la planta: especie adventicia en Argentina bastante frecuente en Patagonia, cuyos frutos se dispersan fácilmente por el viento.

DESARROLLO: florece en verano. Reproducción por semillas.

ESPECIE N°7 FAMILIA: Rhamnaceae

NOMBRE CIENTÍFICO: ***Discaria trinervis*** (Gillies ex Hook. & Arn.) Reiche

NOMBRE VULGAR: chacay

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: arbustos o árboles hojosos que pueden tener 2 a 3 metros de altura. Las ramas jóvenes son agudas y punzantes. Poseen espinas con un nudo cerca de la base. Las hojas tienen forma de elipse, con el borde entero y tres nervios principales bien marcadas en la cara inferior. Flores pequeñas, blancas, formando grupitos de tres. El fruto es seco, formado por tres lóbulos (tricoco). Las semillas miden 2 mm. Vive en Chile y el oeste de la patagonia argentina, desde Neuquén hasta Santa Cruz.

STATUS: Nativa

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Arbusto o árbol

Tipo de raíz: axonomorfa

Tipo de follaje: Caedizo

Ciclo de crecimiento: Perenne

Elevación: 500-2500 m

Estrategia de la planta: es una especie frecuente en las márgenes de arroyos y ríos y se la encuentra también en lugares algo húmedos de la estepa, constituyendo a veces poblaciones más o menos extensas denominadas "chacayales".

DESARROLLO: florece en primavera y verano. Se reproduce por semillas y estacas.

ESPECIE N°8 FAMILIA: Boraginaceae

NOMBRE CIENTÍFICO: *Echium vulgare* L.

NOMBRE VULGAR: viborera

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: especie herbácea de 30 a 70 cm de altura, ramosa, cubierta de pelos densos. Posee una raíz derecha, leñosa, profunda, y varios tallos erectos. Las hojas de la base forman como una roseta, apretadas al suelo, y son bastante lineares. Las flores, azules muy vistosas, se disponen en una inflorescencia semejante a una espiga. Es originaria de Europa. En la Patagonia se la ha encontrado especialmente en Neuquén.

STATUS: Exótica

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Hierba

Tipo de raíz: axonomorfa, leñosa, profunda

Ciclo de crecimiento: Anual o Bienal

Estrategia de la planta: es una maleza europea, adventicia en Sudamérica.

DESARROLLO: florece en primavera y verano. Reproducción por semillas.

ESPECIE N°9 FAMILIA: Onagraceae

NOMBRE CIENTÍFICO: *Epilobium paniculatum* Nutt. ex Torr. & A. Gray

NOMBRE VULGAR: no se conoce

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: especie herbácea de 30 a 60 cm de altura, erecta, con tallos ramosos en la parte superior y a menudo algo leñosos en la base. Las hojas son bastante lineares, de 1 a 3,5 cm de largo, generalmente se disponen de manera alternada sobre el tallo. Hacia arriba disminuyen gradualmente su tamaño, y llevan un grupito de hojas más pequeñas en las axilas de las hojas mayores. Las flores son pequeñas y se agrupan en una inflorescencia más o menos discreta, erecta; los pétalos de las flores son rosa purpúreos, obovados. El fruto es una cápsula, que lleva semillas de 1,4 a 1,6 mm, gris-pardas. Es una especie introducida en Argentina, se la encuentra desde el SO de Neuquén hasta el NO de Chubut. Es nativa del O de Norteamérica.

STATUS: Exótica

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Hierba

Tipo de raíz: axonomorfa, larga.

Tipo de follaje: rápidamente caedizo

Ciclo de crecimiento: Anual

Elevación: 500-2000 m

Estrategia de la planta: se desarrolla en terrenos abiertos, secos y a veces degradados.

DESARROLLO: florece en verano. Se propaga por semillas en otoño o primavera.

ESPECIE N°10 FAMILIA: Clusiaceae

NOMBRE CIENTÍFICO: *Hypericum perforatum* L.

NOMBRE VULGAR: hipérico, hierba de San Juan.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: especie herbácea de 30 a 80 cm de altura, rizomatosa y muy ramificada. Tallos erectos, castaño o castaño-rojizos en la base, huecos. Las hojas son oblongas, estrechamente elípticas con el nervio medio muy marcado en la cara inferior. Flores amarillo intenso, en general agrupadas en la parte superior de las ramas. El fruto es una cápsula ovoide y las semillas, de 1 a 1,2 mm, son castañas a negruzcas. Es una especie europea, naturalizada en Chile y Argentina; en Patagonia desde Neuquén hasta Chubut.

STATUS: Exótica

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Hierba

Tipo de raíz: axonomorfa

Tipo de follaje: Perenne

Ciclo de crecimiento: Perenne

Elevación: 0-500m

Estrategia de la planta: hierba adventicia, resistente, que se desarrolla en suelos bien drenados a seco soleados o en sombra parcial. Sujeto a control como maleza en algunos países, debido a su gran capacidad de dispersión.

DESARROLLO: florece en primavera y verano. Se propaga por semillas en otoño o primavera; por división de matas en otoño o primavera.

ESPECIE N° 11 FAMILIA: Asteraceae

NOMBRE CIENTÍFICO: *Leucanthemum vulgare* Lam.

NOMBRE VULGAR: margarita

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: hierba con tallos sencillos, erectos, de 10 a 100 cm de altura. Hojas inferiores arrosietadas, redondeadas en el ápice y algo dentadas en el borde; las hojas del tallo son semejantes pero en menor cantidad. Las flores, muy pequeñas, forman un capítulo solitario (una margarita) en el extremo de los tallos. Las flores centrales conforman un botón de color amarillo y las marginales son blancas. El fruto es un aquenio, fruto seco pequeño de 2 mm. Especie eurasiática. Muy frecuente en el sur y oeste de la Patagonia.

STATUS: Exótica

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Hierba

Tipo de raíz: axonomorfa

Ciclo de crecimiento: Perenne

Elevación: 0-1000 m

Estrategia de la planta: es una especie adventicia en las regiones templadas del globo, muchas veces conformando consociaciones muy densas en potreros y campos en barbecho.

DESARROLLO: florece en primavera y verano. Se reproduce por semillas y división de matas.

ESPECIE N°12 FAMILIA: Fabaceae

NOMBRE CIENTÍFICO: *Lupinus arboreus* L. ⁽¹⁾

Lupinus polyphyllus L. ⁽²⁾

NOMBRE VULGAR: ⁽¹⁾ chocho, ⁽²⁾ lupino azul.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: el chocho o lupino amarillo es un arbusto que puede alcanzar 1 a 2,5 metros de altura, ramificado, con tallos leñosos. Las hojas, muy divididas, están formadas por 7 a 9 lóbulos o segmentos. Las flores de color amarillo, se disponen en las ramas formando racimos. El fruto es una legumbre (chaucha) de 3 a 4 cm de largo. Las semillas son grandes, de 6 x 4 mm.

El lupino azul forma matas grandes de 0,50 a 1,50 metros de altura. Los tallos generalmente no están ramificados. Las hojas poseen 10 a 14, a veces 17 lóbulos o segmentos; las hojas basales se disponen formando una roseta. Las flores son azules con tonalidades púrpuras y forman un racimo de 10 a 25 cm, alcanzando 35 cm a la madurez de los frutos. El fruto es una legumbre de 3,5 a 4 cm y las semillas miden 4x3 mm.

Ambas especies son nativas del oeste norteamericano; introducidas y cultivadas como ornamentales en la zona de los lagos patagónicos. Encontradas frecuentemente como escapadas de cultivo.

STATUS: Exóticas

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: ⁽¹⁾ Arbusto; ⁽²⁾ Hierba

Tipo de raíz: axonomorfa

Tipo de follaje: Perenne

Ciclo de crecimiento: Perenne

Elevación: 500-1500 m

Estrategia de la planta: especies colonizadoras, con gran capacidad de dispersión. Son en general plantas calcífugas, que requieren suelos arenosos o humosos ácidos y climas templados o fríos, relativamente húmedos.

DESARROLLO: florecen en primavera. Se reproducen por semillas.

ESPECIE N°13 FAMILIA: Asteraceae

NOMBRE CIENTÍFICO: ***Matricaria recutita*** L.

NOMBRE VULGAR: manzanilla

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: hierba ramosa, erecta, de 20 a 50 cm de altura. Hojas muy divididas, con segmentos estrechamente lineales. Las flores se reúnen en inflorescencias denominadas capítulos (semeja una margarita) que se ubican solitarios en el extremo de las ramitas. Estos capítulos tienen flores pequeñísimas en el centro, que conforman un botón central amarillo, y flores con una extensión blanca (lígula), vulgarmente llamada pétalo, que forma parte de cada flor del borde. Los frutos son aquenios de pequeño tamaño (1,2 mm), que llevan una sola semilla. Especie originaria de Europa y adventicia en casi toda América. Rara en Patagonia.

STATUS: Exótica

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Hierba

Tipo de raíz: axonomorfa

Ciclo de crecimiento: Anual

Elevación: 0-1000 m

Estrategia de la planta: es una especie muy rústica, frecuente al estado adventicio, y que ocupa grandes extensiones de campo. Se desarrolla en suelos bien drenados, húmedos a secos; neutros a ligeramente ácidos.

DESARROLLO: florece a principios de primavera. Se reproduce por semillas; se siembra directamente sobre cualquier terreno, siempre que sea soleado, a fines de otoño o primavera.

ESPECIE N° 14 FAMILIA: Asteraceae

NOMBRE CIENTÍFICO: *Mutisia spinosa* Ruiz et Pav.

NOMBRE VULGAR: virreina

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: es una especie subarborescente, con muchas ramas delgadas, onduladas. Las hojas están dispuestas de manera alterna en el tallo; tienen forma más o menos elíptica, acorazonadas en la base y escotadas en el ápice; generalmente con el borde provisto de uno o dos dientes espinosos a cada lado, a veces dentadas en todo el margen. La nervadura central se prolonga en un largo zarcillo simple. Las flores conforman una inflorescencia denominada capítulo que se encuentra en el extremo de las ramitas. Este capítulo posee flores muy pequeñas amarillas en la porción central y flores marginales de color rosado o lila pálido, que en conjunto dan aspecto de una margarita de "pétalos" rosados. El fruto es un aquenio (fruto seco), cilíndrico, de 1,5 cm que lleva unos pelos o papus que favorecen su dispersión. Especie frecuente en los matorrales del sur de Chile y regiones limítrofes de Argentina, donde se ha hallado desde Neuquén a Santa Cruz.

STATUS: Nativa

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Subarborescente

Tipo de raíz: axonomorfa

Ciclo de crecimiento: Perenne

Elevación: 0-1000 m

Estrategia de la planta: es una planta muy ramificada, decumbente o trepadora, que a través de los zarcillos se enrosca en otras plantas que utiliza

como soporte. Se propaga con bastante facilidad por poseer frutos con papus o vilano plumoso que favorecen su dispersión por el viento.

DESARROLLO: florece y fructifica en primavera y verano. Se multiplica por gajos.

ESPECIE N°15 FAMILIA: Onagraceae

NOMBRE CIENTÍFICO: ***Oenothera odorata*** Jacq.

NOMBRE VULGAR: Don Diego de la noche

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: hierba de 25 a 80 cm de altura que forma una roseta simple, o que puede tener un tallo principal y tallos laterales postrados en el suelo. Los tallos y hojas poseen pelos rígidos. Las hojas de la base son más o menos lineares a lanceoladas, dentadas en el borde; las hojas del tallo son semiabrazadoras. Las flores son solitarias, grandes y perfumadas, de color amarillo intenso, tornándose rojizas. El fruto es una cápsula cilíndrica de 3 a 5 cm de largo que se ensancha hacia la parte superior. Las semillas miden 1,5-2 x 0,5 a 0,8 mm. Es la especie de *Oenothera* de más amplia distribución en la Patagonia.

STATUS: Nativa

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Hierba

Tipo de raíz: axonomorfa

Tipo de follaje: Perenne

Ciclo de crecimiento: Perenne

Elevación: 0-1500 m

Estrategia de la planta: es una de las especies nativas con capacidad de colonizar espacios abiertos; es común al borde de los caminos y laderas desnudas, en suelos secos y generalmente aquellos con mayor exposición al sol. En condiciones de abundante humedad del suelo (mojado) las plantas

pueden sucumbir por la podredumbre de raíces. Autogermina en abundancia bajo condiciones óptimas

DESARROLLO: florece en verano. Se propaga por semillas y por división de matas en otoño o primavera.

ESPECIE N°16 FAMILIA: Papaveraceae

NOMBRE CIENTÍFICO: *Papaver rhoeas* L.

NOMBRE VULGAR: amapola

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: hierba de hasta 80 cm de altura, con tallos erguidos, ramificados. Las hojas presentan su lámina dividida en segmentos. Las flores solitarias tienen los pétalos con el borde levemente ondeado; son de color escarlata, anaranjado y en general presentan una mancha casi negra en la base. El fruto es una cápsula subglobosa, con semillas muy pequeñas (0,5-1 x 0,3-0,6 mm), con forma de riñón. Originaria de Europa y Asia, es muy cultivada como ornamental.

STATUS: Exótica

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Hierba

Tipo de raíz: axonomorfa

Ciclo de crecimiento: Anual

Elevación: 0-500 m

Estrategia de la planta: es una especie resistente que se desarrolla en suelos bien drenados, soleados. A las amapolas les desagrada el movimiento, por lo cual resulta difícil transplantarlas con éxito. Las hojas pueden dañarse con el mildiú.

DESARROLLO: florece en primavera y verano. Se reproduce por semillas, propagar en otoño y primavera. Autogermina con facilidad.

ESPECIE N°17 FAMILIA: Santalaceae

NOMBRE CIENTÍFICO: ***Quinchamalium chilense*** Molina

NOMBRE VULGAR: quinchamalí

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: hierba de aspecto arrosetado que puede variar desde una forma muy pequeña, con pocos tallos postrados y hojas como hilos (que podría considerarse la forma juvenil) hasta formas robustas de tallos numerosos que parten de un cáudex leñoso, constituyendo una mata de tallos levantados que alcanzan hasta 50 cm y están cubiertos de hojas lineares. Las flores están dispuestas en una espiga densa, amarilla con aspecto de cabezuela y ubicada en la parte superior del tallo. El fruto es un aquenio ovoide. Crece en toda la región cordillerana argentino-chilena, principalmente en la zona patagónica.

STATUS: Nativa

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Hierba

Tipo de raíz: axonomorfa, fusiforme, con raíces laterales poco desarrolladas

Ciclo de crecimiento: Perenne

Elevación: 0-1500 m

Estrategia de la planta: es una especie que resiste mucho las bajas temperaturas, pero de la cual no se conocen los mecanismos de dispersión. Constituye una especie sumamente variable que crece en los ambientes más diversos, tanto en suelos sueltos, en el sotobosque, en mallines, al borde de ríos o lagos, en el lecho seco de los ríos, en tierras pobres soleadas, en peladeros sobrepastoreados, etc.

DESARROLLO: florece en verano, de diciembre a marzo. Del cultivo de Quinchamalí se sabe muy poco, y se hace muy difícil por su condición de hemiparásita. Habría que cultivar tanto a la planta como a su huésped específico. Esto, además de resultar más complicado, requeriría una investigación biológica más detallada.

ESPECIE N°18 FAMILIA: Brassicaceae

NOMBRE CIENTÍFICO: ***Rapistrum rugosum*** (L.) All.

NOMBRE VULGAR: s/n

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: es una hierba que mide entre 0,20 y 1,50 m de altura, generalmente con un único tallo. Las hojas inferiores están irregularmente dentadas y las superiores son lanceoladas a casi lineares. Flores con pétalos amarillos, reunidas en la parte superior de la planta. El fruto denominado silicula puede medir hasta 1 cm y lleva semillas ovoides de 1 a 2 mm. Especie originaria de Europa que se halla naturalizada en Argentina.

STATUS: Exótica

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Hierba

Tipo de raíz: axonomorfa

Ciclo de crecimiento: Anual

Elevación: 0-500 m

Estrategia de la planta: en Patagonia es maleza y ruderal.

DESARROLLO: florece en primavera y verano. Reproducción por semillas.

ESPECIE N°19 FAMILIA: Polygonaceae

NOMBRE CIENTÍFICO: ***Rumex acetosella*** L.

NOMBRE VULGAR: vinagrillo, acedera

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: hierba rizomatosa de 5 a 50 cm de altura. Sus tallos son erguidos o algo caídos y presentan hojas que varían mucho en su forma de acuerdo a las condiciones del ambiente. En general las hojas forman una roseta en la base de la cual salen los tallos que portarán las flores. Las hojas terminan en punta y tienen dos lóbulos en la base semejantes al asta de una bandera. Las flores son muy pequeñas y se agrupan en racimos terminales, que cuando están maduros adquieren un tono rojizo oscuro, de allí el nombre de vinagrillo. Sus semillas son muy pequeñas y triangulares (aprox. 1 mm). Esta especie procede de Eurasia y es muy común en bordes de caminos, campos de pastoreo, terrenos baldíos y jardines.

STATUS: Exótica

OTRAS CARACTERÍSTICAS GENERALES

Hábito: Hierba

Tipo de raíz: axonomorfa, profunda.

Tipo de follaje: Perenne

Ciclo de crecimiento: Perenne

Elevación: 0-2000 m

Estrategia de la planta: maleza colonizadora que se desarrolla en suelos preferentemente de pH ácido, arenosos y secos, soleados o con sombra parcial; soporta suelos pobres en nutrientes. Esta especie posee raíces profundas que pueden ser difíciles de erradicar una vez establecidas.

DESARROLLO: florece en primavera y verano. Se reproduce por semillas, propagar en primavera y división de planta o rizomas en otoño o primavera.

ESPECIE N°20 FAMILIA: Asteraceae

NOMBRE CIENTÍFICO: ***Solidago chilensis*** Meyen

NOMBRE VULGAR: vara amarilla, romerillo amarillo

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: hierba rizomatosa, que posee tallos delgados erectos, simples, densamente hojosos, que puede medir desde 0,40 a 1 m de altura. Las hojas son enteras, lineal-lanceoladas y están dispuestas de manera alternada sobre el tallo. Las flores son amarillas, pequeñísimas y forman una cabezuela denominada capítulo; a su vez estos capítulos se disponen en las ramas constituyendo una panoja. El fruto se denomina aquenio; es un fruto seco, de pequeño tamaño (1,8 a 2 mm), que lleva una especie de pelos (papus o vilano) que le permite a los frutos ser dispersados por el viento. Especie frecuente en suelos húmedos de América austral.

STATUS: Nativa

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Hierba

Tipo de raíz: axonomorfa, con rizomas (tallos subterráneos).

Ciclo de crecimiento: Perenne

Elevación: 0-2500 m

Estrategia de la planta: especie resistente que se desarrolla en suelo bien drenado conservador de la humedad, en suelo soleado o con sombra parcial. Es otra de las especies nativas con altas posibilidades de desarrollarse en espacios abiertos; con frecuencia es invasora de los cultivos gracias a sus poderosos rizomas.

DESARROLLO: florece en verano. Propagar por semillas en primavera y por división de la planta o rizomas en otoño o primavera.

ESPECIE N° 21 FAMILIA: Scrophulariaceae

NOMBRE CIENTÍFICO: ***Verbascum thapsus*** L.

NOMBRE VULGAR: tabaco de indio, gordolobo.

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA: especie herbácea que puede alcanzar los 2 metros de altura, totalmente cubierta de pelos, lo que al tacto le da una textura afelpada. El color de hojas y tallo es verde grisáceo; las hojas están dispuestas de manera alternada, y van disminuyendo de tamaño de abajo hacia arriba. Las flores, de color amarillo, están agrupadas en la parte superior de la planta formando una especie de espiga. El fruto es una cápsula ovoide, que lleva semillas rugosas, pequeñísimas (< 1 mm). Especie presente en la Patagonia desde Neuquén hasta Santa Cruz, relativamente común.

STATUS: Exótica

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Hábito: Hierba

Tipo de raíz: axonomorfa

Ciclo de crecimiento: Anual o Bienal

Elevación: 0-1000 m

Estrategia de la planta: es una especie resistente, que desarrolla bien en suelos bien drenados a seco soleados; en condiciones adecuadas autogermina con facilidad, lo que le permite dispersarse rápidamente formando manchones.

DESARROLLO: florece en primavera, verano y otoño. Se propaga por semillas en otoño o primavera, y por esquejes de raíces a finales de invierno.

PLANILLAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN