

# Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Interconexión E.T. Río Diamante - E.T. Centro



AGOSTO DE 2011

**Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y  
Servicios**  
Secretaría de Energía  
Comité de Administración  
Fondo Fiduciario para el Transporte Eléctrico Federal



ESIN Consultora S.A.



Rehuna S.A.

**Rehuna S.A.**  
25 de mayo 281  
(9200) Esquel – Chubut  
Te-Fax: 54-2945-450139  
E-mail: rehuna@rehuna.com.ar

<b><u>1. RESUMEN EJECUTIVO</u></b>	<b><u>3</u></b>
1.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO	3
1.2. PRINCIPALES COMPONENTES DE LA OBRA	3
1.3. INVERSIÓN REQUERIDA Y DEMANDA DE MANO DE OBRA	8
1.4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO	8
1.5. INFLUENCIA DEL MEDIO SOBRE EL PROYECTO	9
1.6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN ZONAS DE TRAZAS ALTERNATIVAS	9
1.7. LINEAMIENTOS BÁSICOS DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	17
1.8. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	17
1.9. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES	17
<b><u>2. OBJETIVO DEL ESTUDIO</u></b>	<b><u>19</u></b>
<b><u>3. DATOS GENERALES</u></b>	<b><u>20</u></b>
<b><u>4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</u></b>	<b><u>21</u></b>
4.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	21
4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA OBRA	22
4.3. NORMAS DE DISEÑO TÉCNICO EMPLEADAS	33
4.4. ALTERNATIVAS TÉCNICAS ANALIZADAS	36
4.5. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO, EQUIPAMIENTO A UTILIZAR, CRONOGRAMA DE OBRA, ACCESOS A CONSTRUIR O MODIFICAR E INSTALACIONES TEMPORARIAS A CONSTRUIR	36
4.6. SERVIDUMBRES DE ELECTRODUCTO A CONSTITUIR	40
4.7. INVERSIÓN REQUERIDA Y DEMANDA DE MANO DE OBRA	42
4.8. PROGRAMA ADMINISTRATIVO	42
<b><u>5. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO</u></b>	<b><u>43</u></b>
5.1. METODOLOGÍA APLICADA	43
5.2. RELEVAMIENTO DE CAMPO	47
5.3. ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	48
5.4. DE LOS RECURSOS NATURALES	51
5.5. CARACTERIZACIÓN DE LOS ASPECTOS SOCIALES	93
5.6. DE LAS ÁREAS DESTINADAS A RESERVA, PARQUE Y OTRAS ÁREAS PROTEGIDAS	128
5.7. INFLUENCIA DEL MEDIO SOBRE EL PROYECTO	132
<b><u>6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN ZONAS DE TRAZAS ALTERNATIVAS</u></b>	<b><u>142</u></b>

<b>6.1. ZONAS DE TRAZAS ALTERNATIVAS ANALIZADAS</b>	<b>142</b>
<b>6.2. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS</b>	<b>157</b>
<b>6.3. ANÁLISIS DE LA TRAZA SELECCIONADA SEGÚN PARÁMETROS AMBIENTALES</b>	<b>162</b>
<b><u>7. NORMAS A CUMPLIR EN EL ÁREA DEL PROYECTO</u></b>	<b><u>174</u></b>
<b>7.1. NORMAS A CUMPLIR RESPECTO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA LEGISLACIÓN NACIONAL</b>	<b>174</b>
<b>7.2. NORMAS A CUMPLIR RESPECTO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA LEGISLACIÓN PROVINCIAL: PROVINCIA DE MENDOZA</b>	<b>182</b>
<b>7.3. NORMAS A CUMPLIR RESPECTO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA LEGISLACIÓN PROVINCIAL: PROVINCIA DE SAN LUIS</b>	<b>183</b>
<b>7.4. NORMAS A CUMPLIR RESPECTO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA LEGISLACIÓN PROVINCIAL: PROVINCIA DE CÓRDOBA</b>	<b>185</b>
<b>7.5. NORMAS A CUMPLIR RESPECTO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA LEGISLACIÓN PROVINCIAL: PROVINCIA DE SANTA FE</b>	<b>187</b>
<b>7.6. NORMAS A CUMPLIR RESPECTO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA LEGISLACIÓN PROVINCIAL: PROVINCIA DE BUENOS AIRES</b>	<b>189</b>
<b><u>8. LINEAMIENTOS BÁSICOS DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL</u></b>	<b><u>192</u></b>
<b>8.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	<b>192</b>
<b>8.2. MEDIDAS DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>195</b>
<b><u>9. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL</u></b>	<b><u>213</u></b>
<b>9.1. MONITOREO DE LAS ACCIONES QUE AFECTAN LAS VARIABLES BIOFÍSICAS</b>	<b>213</b>
<b>9.2. MONITOREO DE LAS VARIABLES SOCIOECONÓMICAS</b>	<b>213</b>
<b><u>10. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES</u></b>	<b><u>214</u></b>
<b><u>11. DOCUMENTACIÓN O ANTECEDENTES DE REFERENCIA</u></b>	<b><u>216</u></b>
<b>11.1. CARTOGRAFÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>216</b>
<b>11.2. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>216</b>
<b><u>ANEXO</u></b>	<b><u>221</u></b>

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

### 1.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente estudio consiste en la **Evaluación de Impacto Ambiental**, del **Proyecto de Interconexión E.T. Río Diamante – E.T. Centro – E.T. GBA con Capacitadores Serie (Futuro) 1º Parte E.T. Río Diamante – E.T. Centro**. A los efectos de simplificar el título en este estudio nos referiremos al **Proyecto de Interconexión E.T. Río Diamante – E.T. Centro**. Actualmente se encuentra en la etapa de Proyecto Básico, con el fin de evaluar los efectos ambientales de las distintas alternativas de traza y de tipos de estructuras, en función de la optimización del diseño de la línea y de la atenuación de sus probables impactos. Asimismo se definirán los lineamientos básicos del Programa de Gestión Ambiental y de los diferentes niveles de impacto adoptados.

### 1.2. PRINCIPALES COMPONENTES DE LA OBRA

Las provincias directamente afectadas por el proyecto de la LEAT de 500 Kv son: Mendoza, San Luis, Córdoba y Buenos Aires. En las futuras líneas de 132 Kv se afectarán las provincias de Santa Fe y La Pampa. En el mapa adjunto se observan los tendidos alternativos del proyecto.

#### 1.2.1. Ampliación de la Estación Transformadora (E.T.) Río Diamante 500/220 kV existente

Para ejecutar la ampliación en la E.T. Río Diamante existente, es necesario al estar ésta en operación, se tomen los mayores recaudos de seguridad al encontrarse los equipos a intervenir energizados, tanto para las personas involucradas en las tareas a desarrollar, como así también con el servicio eléctrico que la misma presta. Todas las actividades que se ejecuten en la E.T. en cuestión serán coordinadas con el Operador y Supervisor Técnico TRANSENER.

Las Tareas de ampliación, adecuación y/o modificación son las siguientes:

1. Construcción de fundaciones para la nueva estructura terminal de la LEAT y armado de nueva estructura terminal de LEAT de acometida al pórtico de la estación transformadora para materializar así la nueva conexión al campo 06 de la LEAT Comahue - Cuyo, tal como está indicado en el documento PL-EM-001 Planta E.T. Río Diamante 500 /220 kV.
2. Desconexión en 500 kV de la LEAT de 500 kV Comahue – Cuyo entre el pórtico de arribo, Torre terminal de LEAT, y entre esta terminal y la primera estructura subsiguiente de línea existente.
3. Construcción de fundaciones para la nueva estructura terminal de LEAT y armado de nueva estructura terminal de LEAT para materializar así la acometida a campo 08 de la nueva LEAT Mendoza-Centro-GBA, tal como es indicado en el documento PL-EM-001 Planta E.T. Río Diamante 500 /220 kV.
4. Adecuaciones en el campo 06, actualmente de compensación de barras “B”, donde este campo se convertirá en un campo de salida de LEAT a la E.T. Cortaderas. Esta salida de LEAT tendrá finalmente instalado un reactor de compensación shunt (reactor 3x40 MVar+1 reactor de reserva) en reemplazo de los reactores de barras actualmente instalados (reactor 3x26,66 MVar)+1 reactor de reserva). Este reactor de compensación shunt tendrá asociado su correspondiente reactor de puesta a tierra (reactor supresor de arco). Los



reactores de compensación y su reactor de puesta a tierra asociado serán uno de los conjuntos de reactores instalados actualmente en el campo 08, conjunto el cual será reubicado en este campo 06. El restante conjunto de reactores (y todo su equipo asociado) será desinstalado y puesto a disposición del Comitente en lugar a determinar por este. El conjunto de reactores de compensación y reactor de puesta a tierra no poseerá, en esta etapa, interruptor de conexión.

5. Todos los servicios auxiliares de los componentes enunciados mas arriba serán ampliados, modificados o nuevos para permitir su correcta operación.

### **1.2.2. Nueva E.T. CENTRO 500/132 KV. en CHARLONE**

En la nueva estación transformadora a construir en la localidad de Charlone deberán realizarse las siguientes obras y provisiones:

1. Construcción, montaje, y puesta en servicio de la Nueva E.T. Centro 500/132 kV.
2. Sistema de Comunicaciones y automatismos para que los mismos permitan el desarrollo de esta nueva interconexión en 500 kV y su futura ampliación a la E.T. 500 kV Gran Buenos Aires o Rosario Oeste.

La ampliación tendrá edificios propios de control, kiosco de servicios auxiliares y kioscos de playa de 500 kV y, eventualmente, edificio para mantenimiento y depósito.

El campo de línea tendrá asociado un banco de reactores de 500 kV destinado a la compensación reactiva de la línea de 500 kV ET Río Diamante – ET Centro y un futuro banco de capacitores para la compensación serie, en este último banco solamente se ejecutaran las obras civiles (espacio físico y fundaciones).

- Playa de maniobras 132 kV, esquema doble barra y transferencia, consistente en los siguientes campos:
  - Campo de llegada de transformación 300 MVA – 500/132/33 kV, Transformador N° 1
  - Campo de llegada de transformación 300 MVA – 500/132/33 kV, Transformador N° 2
  - Campo de salida LAT 132 kV, salida a Gral. Villegas.
  - Campo de salida LAT 132 kV, salida a Laboulaye.
  - Campo de salida LAT 132 kV, salida N° 1 a Rufino.
  - Campo de salida LAT 132 kV, salida N° 2 a Rufino.
  - Campo de salida LAT 132 kV, salida a Ralico.
  - Campo de salida LAT 132 kV, salida a (Futuro).
  - Campo de salida LAT 132 kV, salida a (Futuro).
  - Campo de Acoplamiento de barras.

En el diseño definitivo se verificará que el nivel garantizado de ruido de transformadores u otros equipos cumpla con las exigencias de la norma IEC 651 (1987), IRAM N° 4074-1/88 (Medición de Niveles de Presión Sonora) e IRAM N° 4062/84 (Ruidos Molestos al Vecindario).

### **1.2.3. Línea de Extra Alta Tensión (LEAT) E.T. RIO DIAMANTE – E.T. CENTRO**

La LEAT proyectada tiene una longitud aproximada de 500 km., dependiendo la extensión definitiva de la alternativa de traza que se seleccione conforme a criterios económicos, ingenieriles y ambientales. La franja de servidumbre prevista tendría un ancho variable de entre 82 y 105 m, bajo la consideración de utilizar el sistema de torres CRS (Cross Rope).

Para la misma solución estructural, se consideran para su análisis **tres trazas alternativas**, denominadas **Norte o Principal, Centro y Sur** respectivamente. No se incluye la identificación de tecnologías alternativas, ni la alternativa de no acción.

#### Traza SUR: E.T. Río Diamante – E.T. Villegas

La traza propuesta para la LEAT de 500 kV, que se desarrolla entre la cercanía a la localidad de Gral. Villegas y la E.T. Río Diamante 500/220 kV existente.

La situación geográfica de sus puntos extremos son:

E.T. Río Diamante: Latitud Sur: 34° 33'5,52" – Longitud Oeste: 68° 35'27,84"

E.T. Villegas: Latitud Sur: 34° 42'37,99" – Longitud Oeste: 63° 18'54,49"

Durante la recorrida de campo se identificaron 10 vértices, incluyendo en estas ambas estructuras terminales, con lo cual se llegó a una longitud real aproximada de 514,8km, es decir, que, por motivos de apartamientos, dicha longitud se incremento en un 6 %.

#### Traza CENTRO - E.T. Río Diamante – E.T. Bunge

La traza propuesta para la LEAT de 500 kV, que se desarrolla entre las estaciones existentes y propuesta en la localidad de Bunge, posee un número importante de vértices producto de evitar zonas de lagunas y establecimientos rurales.

La situación geográfica de sus puntos extremos son:

E.T. Río Diamante: Latitud Sur: 34° 33'5,52" – Longitud Oeste: 68° 35'27,84"

E.T. Bunge: Latitud Sur: 34° 46'16 – Longitud Oeste: 63° 12',86

Durante la recorrida de campo se identificaron 12 vértices, incluyendo en estas ambas estructuras terminales, con lo cual se llegó a una longitud real aproximada de 496,8 km, es decir, que, por motivos de apartamientos, dicha longitud se incremento en un 3%.

#### Traza NORTE - Traza E.T. Río Diamante – E.T. Charlone

La nueva traza propuesta para la LEAT de 500 kV, que se desarrolla entre la nueva E.T. Charlone 500 kV y la E.T. Río Diamante 500/220 kV existente. Se aproxima a una línea recta que unirá ambas EE.TT., con sus lógicas y obligados apartamientos por razones topográficas, geológicas, geotécnicas e interferencias propias, derivadas de las necesidades antrópicas, ya sean agrícolas, ganaderas, etc.

La situación geográfica de sus puntos extremos son:

E.T. Río Diamante: Latitud Sur: 34° 33'5,52" – Longitud Oeste: 68° 35'27,84"

E.T. Charlone: Latitud Sur: 34° 42'37,99" – Longitud Oeste: 63° 18'54,49"

Durante la recorrida de campo se identificaron 10 vértices, incluyendo en estas ambas estructuras terminales, con lo cual se llegó a una longitud real aproximada de 489km, es decir que, por motivos de apartamientos, dicha longitud se incremento en un 0,8%.

En cuanto a la línea, será de simple terna en disposición coplanar horizontal, con cuatro subconductores de aluminio - acero tipo A 317/28 - 48/7 (Peace River) por fase y dos cables de guardia de acero galvanizado de 10,5 mm de diámetro para protección contra descargas atmosféricas.

Las estructuras de suspensión serán arriendadas y las de retención angular y terminales serán autosoportadas. Los conductores tendrán espaciadores amortiguadores de vibración y los cables de guardia amortiguadores de vibración tipo "stock bridge".

Los conductores estarán suspendidos de cadenas simples de 24 aisladores U 120 BS (disposición IVI) o retenidos de cadenas cuádruples de 24 aisladores U 120 BS, con anillos equipotenciales, por columna.

Las fundaciones serán preponderantemente directas y el tipo de hormigón a utilizar surgirá de posteriores estudios de suelo.

Las distancias al suelo de los conductores a temperatura máxima no serán inferiores a las que a continuación se indican:

Zonas rurales atravesadas por vehículos	8,5 m
Caminos privados para vehículos que no excedan los 4 m de altura	8,5 m
Rutas y caminos públicos de hasta 5.000 vehículos/día	9,5 m

[MAPA 1](#)

#### 1.2.4. Líneas DE 132 kV para abastecimiento regional

Las líneas de alta tensión (LAT) en 132 kV que unen la E.T. Centro en Charlone y las localidades tienen un desarrollo de aproximadamente:

- General Villegas de 50 km
- Laboulaye de 63 km
- Rufino de 74 km

Las características de las líneas a considerar para las diferentes trazas propuestas son las siguientes:

- Tipo de torre: Hormigón armado
- Altura normal del poste: 22 metro
- Distancia horizontal entre conductores extremos: 7 metros
- Altura del conductor a nivel de extremo de vano: 10,50 m.
- Altura del conductor en centro de vano: 7,50 m.
- Franja de servicio a cada lado del eje de la traza: 10 m. - Total 20 m.
- Distancia aproximada entre torres: 180 m.

Las líneas de 132 Kv se han tenido que predefinir a los efectos de determinar la mejor localización de la ET Centro, pero no entran en esta etapa del estudio.

##### 1.2.4.1. Ampliación E.T. Gral Villegas, Rufino y Laboulaye

Las tres ET transformadoras existentes en las tres localidades serán ampliadas para la llegada de las líneas de 132 Kv.

#### 1.3. INVERSIÓN REQUERIDA Y DEMANDA DE MANO DE OBRA

Inversión total del Proyecto	Líneas de 500 Kv U\$S 225.000.000 E.T. U\$S 85.000.00
Demanda de Mano de Obra	500 personas

#### 1.4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

La caracterización se realizó considerando los siguientes aspectos:

##### Recursos Naturales

- Clima
- Geología
- Geomorfología
- Sismicidad
- Suelos
- Hidrología

- Hidrogeología
- Comunidades Vegetales y Animales

### **Aspectos Sociales**

- Población, Uso del Espacio y Socioeconomía
- Patrimonio Cultural
- Áreas destinadas a Reservas, Parques y Otras Áreas Protegidas

## **1.5. INFLUENCIA DEL MEDIO SOBRE EL PROYECTO**

Para la etapa del proyecto ejecutivo, se deberán considerar especialmente los siguientes aspectos: los rasgos climáticos extremos del área, las tormentas severas, los tornados, tormentas de granizo, viento zonda, sismicidad, erosión eólica, erosión hídrica, riesgo de inundación y riesgo de incendios forestales.

## **1.6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN ZONAS DE TRAZAS ALTERNATIVAS**

Para la misma solución estructural (adecuada y conveniente), se estudiaron desde el punto de vista ambiental **tres trazas alternativas** a saber:

- **Norte o Principal**
- **Centro**
- **Sur**

La alternativa Norte o Principal, parte de la E.T. Diamante y recorre un trayecto de 489 km, arribando en cercanía de la localidad de Charlone, provincia de Buenos Aires.

La alternativa Centro (497 km) se encuentra al sur de la anterior, parte de la misma E.T. Diamante arribando a la localidad de Bunge, provincia de Buenos Aires.

Finalmente, la alternativa Sur (515 km) que parte de la E.T. Diamante, se encuentra aún más al sur y arriba a la localidad de Gral. Villegas.

Se hicieron previamente relevamientos de campo, datos y antecedentes de la zona de afectación del proyecto. Posteriormente se realizaron reuniones interdisciplinarias con la consultora encargada del proyecto de ingeniería (ESIN), a fin de valorar en forma integral las fortalezas y debilidades en un caso y otro, así como el cumplimiento de los estándares ambientales previstos según normas.

### **1.6.1. Análisis de Debilidades y Fortalezas de las Alternativas de Trazas**

Al analizar las tres alternativas de trazas surgen que todas tienen fortalezas y debilidades en común, que se presentan a continuación. Sin embargo entre ellas se pueden diferenciar particularidades propias de cada alternativa que ayudan a determinar aquella que resulta más conveniente (ver cuadro adjunto).

#### **FORTALEZA PARA TODAS**

- Vincula el complejo agroindustrial y las poblaciones del sur de Córdoba, sureste de Santa Fe y Noroeste de Buenos Aires con la ET Diamante, Mendoza, favoreciendo la actividad productiva regional de gran potencial, además del beneficio de contar con una mayor disponibilidad del fluido eléctrico.
- Se constituye en un pilar para que en un futuro próximo la región de Cuyo y Pampeana sean parte del Sistema Interconectado Nacional.
- Propiciará la subcontratación de empresas constructoras de la zona de influencia, para la provisión de equipos y mano de obra calificada, servicios de hotelería y comunicaciones entre otros, con la consiguiente ventaja técnica y económica en las diferentes etapas de la proyecto.
- Eliminación de los refuerzos locales con grupos electrógenos de baja potencia, costosos y ambientalmente negativos.
- Las tres alternativas evitan atravesar la ciudad de San Rafael y Monte Coman.
- El relieve y los riesgos naturales no presentan limitantes que impidan el desarrollo del proyecto.

#### **DEBILIDADES PARA TODAS**

- Deben atravesar lagunas y bosquetes de Caldén, siendo estos dos ambientes considerados ecosistemas sensibles.
- Deben atravesar el río Desaguadero o Salado.
- En su tramo inicial atraviesan los cauces de los Arroyos La Hedionda y Agua de los Chanchos, con márgenes inestables verticales (barrancas) de más de 6 mts de altura. Estos cauces secos se activan con crecidas estacionales
- Los suelos arenosos, la salinidad del agua y el nivel freático alto, los tornados al Este de la traza, el granizo y los terremotos al Oeste, son aspectos naturales que requieren mayor atención ingenieril a la hora de calcular las obras de fundación de las torres de alta tensión.
- Atraviesan gasoductos (Mendoza) y acueducto (San Luis)

TRAZA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
<b>Traza Sur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mas cercana a centros urbanos, lo cual implicaría menores costos tanto al momento de la construcción como de mantenimiento.</li> <li>• La afectación de la vegetación original y fauna se minimiza, ya que atraviesa en su trayecto sectores ya disturbados (urbanizaciones, caminos, campos de cultivo).</li> <li>• La existencia de accesos minimiza el impacto sobre vegetación y fauna generado por la apertura de vías de circulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traza de mayor longitud.</li> <li>• Mas cercanas a centros urbanos. Generaría un cambio importante en el uso de los suelos que atraviesa, polarizando las actividades turísticas y comerciales en un marco antagónico de repercusiones sociales y económicas no deseado.</li> <li>• La cercanía a poblaciones rurales generará un mayor impacto visual sobre el poblador de estas localidades.</li> <li>• La cercanía a poblaciones rurales generará mayores limitantes y restricciones en el uso de la tierra sobre el complejo agroindustrial del sur de Córdoba desarrollado en proximidad de estas comunidades.</li> <li>• Parte de su trayecto al sur de Córdoba atraviesa el borde de una reserva privada del Caldén. La traza atraviesa un área protegida del Caldén en el extremo sur de Córdoba.</li> </ul>
<b>Traza Centro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traza menor que la alternativa sur y menos cercana a centros urbanos.</li> <li>• La existencia de accesos en algunos puntos minimiza el impacto sobre vegetación y fauna generado por la apertura de vías de circulación.</li> <li>• La traza no atraviesa Santuarios Naturales protegidos ni Parques Nacionales o Provinciales. El espacio rural está completamente antropizado por la intensa actividad agrícola ganadera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasaría sobre la comunidad aborigen del Pueblo Ranquel.</li> <li>• Su desarrollo acompaña a una distancia de aprox. 10 km la traza del Ferrocarril General San Martín y sus poblaciones aledañas. En su extremo Este se aproxima y pasa entre las poblaciones rurales cordobesas de Bursmeister (1 km) y Bouchardo (4 km). De esta manera la cercanía a poblaciones rurales genera mayor impacto visual sobre el poblador de estas localidades.</li> <li>• La cercanía a poblaciones rurales generará mayores limitantes y restricciones en el uso de la tierra sobre el complejo agroindustrial del sur de Córdoba desarrollado en proximidad de estas comunidades.</li> </ul>



<p><b>Traza Norte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traza de menor longitud.</li> <li>• Evita atravesar la comunidad aborigen del Pueblo Ranquel (San Luis).</li> <li>• Su desarrollo acompaña a una distancia razonable la traza del ferrocarril General San Martín y sus poblaciones aledañas.</li> <li>• Se minimiza el impacto visual por la mayor inaccesibilidad.</li> <li>• La afectación de la vegetación y fauna puede ser minimizada seleccionando los sitios a lo largo de la traza que afecten la menor cobertura vegetal existente y en consecuencia a su fauna asociada. Además por ser la traza de menor longitud, la afectación de la vegetación se minimiza.</li> <li>• La mayor inaccesibilidad genera una menor frecuencia de circulación, menos disturbios y mejores condiciones para la regeneración vegetal de las áreas degradadas.</li> <li>• La traza no atraviesa Santuarios Naturales protegidos ni Parques Nacionales o Provinciales. El espacio rural está completamente antropizado por la intensa actividad agrícola ganadera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es la traza que se encuentra a mayor distancia de los poblados urbanos encareciendo los servicios de construcción y mantenimiento de la línea.</li> </ul>
---------------------------	---	--

### 1.6.2. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Se presentan las matrices de interacción entre acciones del proyecto y factores ambientales para cada una de las alternativas de traza. 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)

Asimismo, luego de presentar las tres matrices, se incluye un cuadro resumen, con las cantidades de impactos recabados para cada una de las alternativas y por cada combinación de los factores de ponderación de carácter permanente.

En base a las matrices y los impactos de carácter permanente, se selecciona la **Alternativa Norte o Principal** desde los aspectos ambientales, económicos e ingenieriles, como la más conveniente. Por ello, a partir de este punto es la que se analiza con mayor profundidad.

MATRIZ DE IMPACTOS PARA LA TRAZA ALTERNATIVA NORTE												
ACCIONES	ETAPA PREPARATORIA		ETAPA CONSTRUCTIVA					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		E. T.		
	Estado Público del Proyecto	Estudios Preliminares	Obras Complementarias		Línea de transmisión			Est. transformadora	Obras civiles y Montaje de Equipamientos	Línea	Acciones Continuas	Acciones Continuas
			Apertura de Caminos de Acceso	Instalación de Obradores	Apertura, Mv y Limpieza de Faja de Servidumbre	Fundaciones y Ancajes	Montaje de torres y tendido de líneas					
<b>1.00 MEDIO NATURAL</b>												
<b>1.10 FLORA</b>												
1.11 Cobertura vegetal		-TLF	-PEF	-TMF	-PMD	-PMF	-PLD	-PEF		-PEF		
1.12 Especies Protegidas (Caldén)			-PEF		-PMD	-PLF	-PMD					
<b>1.20 FAUNA</b>												
1.21 Avifauna												
1.22 Hábitats												
1.23 Ejemplares conspicuos		-TLF	-PEF	-TMF	-PMD	-PLF	-PLF	-PEF		-PLF		
<b>1.30 SUELO</b>												
1.31 Erosión edica e hídrica			-TMF	-TMF	-TMF	-TLF	-TLF	-PEF		-PLF		-PLF
1.32 Compactación y Drenaje			-PMF	-TMF	-PMF	-TEF	-TEF	-PEF		-TLF		-PEF
<b>1.40 GEOLOGIA</b>												
1.41 Topografía original			-PLF	-TMF	-PLF	-PLF	-TLF	-PEF		-PLF		
1.42 Estabilidad de taludes			-PLF		-PLF							
<b>1.50 RECURSOS HIDRICOS</b>												
1.51 Calidad del agua / Contaminación			-TLF	-TLF	-TLF							
<b>1.70 AIRE</b>												
1.71 Ruidos y campo electromagnético			-TED	-TMF	-TED	-TLF	-TLF	-PEF		-PLD		-PEF
1.72 Sólidos en suspensión				-TLF				-TEF		-TLF		-TLF
1.73 Contaminación												
<b>2.00 MEDIO ANTRÓPICO</b>												
<b>2.10 ASPECTOS ECONÓMICOS</b>												
2.11 Demanda de servicios			+TLF	+TED	+TMF	+TLF	+TLF	+TMF		+PLF		+PLF
2.12 Demanda de materiales				+TMD	+TMF	+TMD	+TMF	+TMF		+PLF		+PLF
2.14 Generación de empleo		+TLF	+TLF	+TMF	+TMF	+TMD	+TMD	+TED		+PLF		+PLF
2.17 Desarrollo agroindustrial					-PLF	-TLF	-PLD	-PLF		+PED		+PED
<b>2.20 ASPECTOS SOCIALES</b>												
2.21 Generación de expectativas	+PED			+TMD								
2.22 Riesgo de accidentes			-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TMF	-TMF		-TLF		-TLF
2.23 Tránsito vehicular			-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF		-TLF		-TLF
2.24 Riesgo de incendios				-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF		-PLF		-PLF
2.25 Restricción de actividades				-PMD	-PMD	-PLF	-PLF	-PMF		-PLF		-PLF
2.26 Exposición a ruidos y polvo			-TMF	-TLF	-TMF	-TLF	-TMF	-TMF		-PLF		-PLF
2.28 Afectación a la cotidianidad			-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-PMF		-TLF		-TLF
2.30 Opinión pública	+PED	+TLD						-PLF		-PLD		-PLF
2.31 Vandalismo								-PEF		-PLF		-PLF
2.32 Cambios del uso del suelo			-PLD	-TLF	-PEF	-PMF	-PLD	-PEF				
2.33 Comunidades aborígenes												
<b>2.30 ASPECTOS VISUALES</b>												
2.31 Calidad del paisaje			-PLF	-TLF	-PLF	-PLF	-PLF	-PEF		-TLF		-TLF
2.32 Residuos sólidos			-TLF	-TMF	-TLF	-TLF	-TLF	-TMF		-TLF		-TLF
<b>2.50 PATRIMONIO CULTURAL</b>												
2.51 Sitios Arqueológicos y Paleontológicos			-PLF		-PLF	-PLF		-PLF				

MATRIZ DE IMPACTOS PARA LA TRAZA ALTERNATIVA CENTRO											
ACCIONES	ETAPA PREPARATORIA			ETAPA CONSTRUCTIVA					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
	Estado Público del Proyecto	Estudios Preliminares	Obras Complementarias		Línea de Transmisión			Est. transformadora	LÍNEA		E. T.
			Apertura de Caminos de Acceso	Instalación de Obrales	Apertura, Vlv y Limpieza de Faja de Servidumbre	Fundaciones y Anclajes	Montaje de torres y tendido de líneas	Obras civiles y Montaje de Equipamientos	Acciones Continuas	Acciones Continuas	
<b>1.00 MEDIO NATURAL</b>											
<b>1.10 FLORA</b>											
1.11 Cobertura vegetal		-TLF	-PEF	-TMF	-PED	-PMF	-PLD	-PEF	-PEF		
1.12 Especies Protegidas (Caldén)			-PEF		-PED	-PLF	-PMD				
<b>1.20 FAUNA</b>											
1.21 Avifauna											
1.22 Hábitats			-PEF	-TMF	-PED	-PLF	-PMD		-PLF		
1.23 Ejemplares conspicuos		-TLF	-TMF	-TMF	-TMF	-TLF	-TLF	-PEF	-PLF	-PLF	
<b>1.30 SUELO</b>											
1.31 Erosión edica e hídrica			-PEF	-TMF	-PEF	-TLF	-TMF	-TLF	-PEF		
1.32 Compactación y Drenaje			-PMF	-TMF	-PMF	-TEF	-TEF	-PEF	-PLF	-PEF	
<b>1.40 GEOLOGIA</b>											
1.41 Topografía original			-PLF	-TMF	-PLF	-PLF	-TLF	-PLF			
1.42 Estabilidad de taludes			-PLF	-PLF	-PLF		-TLF				
<b>1.50 RECURSOS HIDRICOS</b>											
1.51 Calidad del agua / Contaminación			-TLF	-TLF	-TLF						
<b>1.70 AIRE</b>											
1.71 Ruidos y campo electromagnético			-TED	-TMF	-TED	-TLF	-TLF	-PEF	-PLD	-PEF	
1.72 Sólidos en suspensión				-TLF				-TEF	-TLF		
1.73 Contaminación										-TLF	
<b>2.00 MEDIO ANTROPICO</b>											
<b>2.10 ASPECTOS ECONÓMICOS</b>											
2.11 Demanda de servicios			+TLF	+TED	+TMF	+TLF	+TLF	+TMF	+PLF	+PLF	
2.12 Demanda de materiales				+TMD		+TMF	+TMF	+TMF	+PLF	+PLF	
2.14 Generación de empleo		+TLF	+TLF	+TMF	+TMF	+TMD	+TMD	+TED	+PLF	+PED	
2.17 Desarrollo agroindustrial			-PMD		-PLF	-TLF	-PLD	-PLF			
<b>2.20 ASPECTOS SOCIALES</b>											
2.21 Generación de expectativas	+PMD			+TMD							
2.22 Riesgo de accidentes			-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TMF	-TMF	-TLF	-TLF	
2.23 Tránsito vehicular			-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	
2.24 Riesgo de incendios			-PMF	-TMF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-PLF	-PLF	
2.25 Restricción de actividades			-PMF	-TMF	-PMD	-PLF	-PLF	-PMF	-PLF	-PLF	
2.26 Exposición a ruidos y polvo			-TMF	-TLF	-TMF	-TLF	-TMF	-TMF	-PLF	-PLF	
2.28 Atracción a la cotidianidad			-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-PMF	-TLF	-TLF	
2.30 Opinión pública	+PMD	+TLD						-PLF	-PLF	-PLF	
2.31 Vandalismo								-PMF	-PMD	-PLF	
2.32 Cambios de uso del suelo			-PLD	-TLF	-PEF	-PMF	-PMD	-PEF			
2.33 Comunidades aborígenes	-PEF										
<b>2.30 ASPECTOS VISUALES</b>											
2.31 Calidad del paisaje			-PLF	-TLF	-PLF	-PLF	-PLF	-PEF	-PLF	-TLF	
2.32 Residuos sólidos			-TLF	-TMF	-TLF	-TLF	-TLF	-TMF	-TLF	-TLF	
<b>2.50 PATRIMONIO CULTURAL</b>											
2.51 Sitios Arqueológicos y Paleontológicos			-PLF		-PLF	-PLF		-PLF			

MATRIZ DE IMPACTOS PARA LA TRAZA ALTERNATIVA SUR											
ACCIONES	ETAPA PREPARATORIA			ETAPA CONSTRUCTIVA					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
	Estado Público del Proyecto	Estudios Preliminares	Obras Complementarias	Línea de transmisión			Est. transformadora Obras civiles y Montaje de Equipamientos	Línea	E. T.		
				Apertura de Caminos de Acceso	Instalación de Obradores	Apertura, Niv. Limpieza de Faja de Servidumbre				Fundaciones y Anclajes	Montaje de torres y tendido de líneas
1.00 MEDIO NATURAL											
1.10 FLORA											
1.11 Cobertura vegetal		-TLF	-PEF	-TMF	-PED	-PMF	-PLD	-PEF	-PEF	-PEF	
1.12 Especies Protegidas (Caldén)			-PEF		-PED	-PLF	-PMD				
1.20 FAUNA											
1.21 Avifauna			-PEF	-TMF	-PED	-PLF	-PED	-PEF	-PLF	-PLF	-PLF
1.22 Hábitats		-TLF	-TMF	-TMF	-TMF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	
1.23 Ejemplares conspicuos											
1.30 SUELO											
1.31 Erosión edica e Hídrica			-PEF	-TMF	-PEF	-TLF	-TMF	-TLF	-PEF	-PEF	-PEF
1.32 Compactación y Drenaje			-PMF	-TMF	-PMF	-TEF	-TEF	-PEF	-PLF	-PLF	
1.40 GEOLOGÍA											
1.41 Topografía original			-PLF	-TMF	-PLF	-PLF	-TLF	-PLF			
1.42 Estabilidad de taludes			-PLF		-PLF						
1.50 RECURSOS HIDRICOS											
1.51 Calidad del agua / Contaminación			-TLF	-TLF	-TLF						
1.70 AIRE											
1.71 Ruidos y campo electromagnético			-TED	-TMF	-TED	-TLF	-TLF	-PEF	-PLD	-PEF	-PEF
1.72 Sólidos en suspensión				-TLF				-TEF	-TLF	-TLF	-TLF
1.73 Contaminación											
2.00 MEDIO ANTROPICO											
2.10 ASPECTOS ECONOMICOS											
2.11 Demanda de servicios			+TLF	+TED	+TMF	+TLF	+TLF	+TMF	+PLF	+PLF	+PLF
2.12 Demanda de materiales			+TLF	+TMF	+TMF	+TMD	+TMD	+TMF	+PLF	+PLF	+PLF
2.14 Generación de empleo			-PED	+TMF	-PLF	-TLF	-PLD	-PLF	+PED	+PED	+PED
2.17 Desarrollo agroindustrial											
2.20 ASPECTOS SOCIALES											
2.21 Generación de expectativas	+PLD			+TMD	-TLF	-TLF	-TMF	-TMF	-TLF	-TLF	-TLF
2.22 Riesgo de accidentes			-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF
2.23 Tránsito vehicular			-TLF	-TMF	-TLF	-TLF	-TLF	-PLF	-PLF	-PLF	-PLF
2.24 Riesgo de incendios			-TLF	-TMF	-PMD	-PLF	-PLF	-PMF	-PLF	-PLF	-PLF
2.25 Restricción de actividades			-PMF	-TMF	-TMF	-TLF	-TMF	-PEF	-PLF	-PLF	-PLF
2.26 Exposición a ruidos y polvo			-TMF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-PEF	-TLF	-TLF	-TLF
2.28 Afectación a la cotidianidad			-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-PLF	-PED	-PLF	-PLF
2.30 Opinión pública	+PLD	+TLD						-PEF	-PED	-PLF	-PLF
2.31 Vandalismo			-PED	-TLF	-PEF	-PMF	-PED	-PEF	-PED	-PLF	-PLF
2.32 Cambios del uso del suelo			-PEF	-PEF	-PEF		-PEF				
2.33 Comunidades aborígenes											
2.30 ASPECTOS VISUALES											
2.31 Calidad del paisaje			-PLF	-TLF	-PLF	-PLF	-PED	-PEF	-TLF	-TLF	-TLF
2.32 Residuos sólidos			-TLF	-TMF	-TLF	-TLF	-TLF	-TMF			
2.50 PATRIMONIO CULTURAL											
2.51 Sitios Arqueológicos y Paleontológicos			-PLF		-PLF	-PLF	-PLF	-PLF	-PLF	-PLF	-PLF

RESUMEN DE IMPACTOS PERMANENTES													
FACTORES DE PONDERACIÓN DE CARÁCTER PERMANENTE													
ALTERNATIVAS	-PEF	+PEF	-PED	+PED	-PMF	+PMF	-PMD	+PMD	-PLF	+PLF	-PLD	+PLD	
NORTE	16	0	0	4	6	0	5	0	36	4	6	0	
CENTRO	16	0	3	2	9	0	6	2	33	3	4	0	
SUR	19	0	9	1	6	0	2	0	28	2	2	2	

### **1.7. LINEAMIENTOS BÁSICOS DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

En la próxima etapa se deberán realizar diferentes tipos de trabajos preliminares en el campo y en gabinete a fin de ajustar los detalles técnicos, económicos y ambientales del proyecto. Para ello será de fundamental importancia considerar una serie de criterios que contribuirán a obtener un proyecto técnicamente viable y ambientalmente sostenible.

Los principales lineamientos del Plan de Gestión Ambiental propuesto tratan sobre: Organización de la obra, Campamentos Temporarios y Obradores, Limpieza de la Franja de Servidumbre, Diseño y Operación de Caminos de Acceso, Usos del Suelo, Manejo de Residuos, Salud y Seguridad, Servicios Públicos, Protección de Flora y Fauna, Protección de la Atmósfera, Aspectos Sociales, Paisaje y Restauración de las Áreas utilizadas por la Obra.

### **1.8. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL**

Se propone realizar controles durante la ejecución de las obras respecto a contaminación del aire, contaminación del suelo, erosión, ruidos, conservación de la flora y fauna, variables socioeconómicas.

### **1.9. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES**

El estudio de zonas alternativas de trazas permite concluir que desde un punto de vista ambiental, económico y técnico, la traza denominada Alternativa NORTE o PRINCIPAL es la óptima y de menor impacto ambiental.

La alternativa SUR, es la de mayor longitud y por ende la más costosa desde un punto de vista económico. Además se desestima pues atraviesa zonas más urbanizadas afectando entre otras cosas las comunicaciones, tráfico aéreo y generaría resistencia en la población afectada. Es la única que atraviesa un área natural protegida. Su impacto visual es mayor ya que acompaña su traza en cercanías de zonas pobladas. Asimismo, esta situación de cercanía a poblaciones rurales y al ferrocarril, hace que atravesase la mayor cantidad de instalaciones agroindustriales del Sur de Córdoba y Noroeste Buenos Aires. Esta traza generaría un cambio importante en el uso de los suelos que atraviesa, polarizando las actividades turísticas y comerciales en un marco antagónico de repercusiones sociales y económicas no deseado.

La alternativa CENTRO es algo menor en longitud que la sur, evita zonas urbanas pero atraviesa la comunidad aborigen de Pueblo Ranquel en la provincia de San Luis. Por ello resulta menos conveniente que la alternativa norte.

La evaluación de los impactos negativos determinó que los más significativos provocados por las acciones del Proyecto están dados por la disminución de la cobertura vegetal nativa que a su vez favorece los procesos erosivos del suelo, la afectación de la calidad del paisaje y el cambio del uso del suelo, que estarán asociados a la etapa de construcción y, en particular, vinculados a la limpieza de la franja de servidumbre, la construcción y uso de las vías de acceso, la construcción de las fundaciones y el montaje de la torres.

Dichos impactos actuarán con mayor intensidad sobre el medio natural que sobre el antrópico puesto que la línea habrá de atravesar un área con muy baja densidad poblacional.

El Proyecto, al evitar atravesar la zona de San Rafael, no presenta niveles críticos de impacto que lo hagan inviable. Por el contrario, se puede concluir en que si se toman en cuenta las observaciones referentes a las limitaciones que presenta el ambiente y en la subsiguiente etapa de Proyecto Ejecutivo se desarrollan las medidas de mitigación identificadas en este estudio, los efectos ambientales podrán ser contrarrestados de manera que resulten poco significativos y sean compatibles con la capacidad de asimilación de los medios natural y antrópico.

A través de las entrevistas realizadas se desprende que esta obra es históricamente demandada por las comunidades de la región ya que la falta de energía es una limitante para el desarrollo del sector agroindustrial y por ende en la economía de estas pujantes sociedades rurales del centro de la pampa húmeda.

En base a lo antedicho, en la subsiguiente etapa de Proyecto Ejecutivo a realizar por la contratista deberá ajustarse a la presente EIA prestándose particular atención a los eventuales efectos negativos identificados en este estudio, profundizando las medidas de prevención y mitigación propuestas en el mismo. Asimismo, de surgir eventualmente situaciones particulares que impliquen algún nivel de ajuste puntual de la zona recomendada para la traza definitiva, deberán tenerse en cuenta las restricciones relevadas en este estudio.

Las medidas deben abarcar el complejo abanico de acciones e interacciones que involucra la construcción de una obra lineal de este tipo con una incidencia de nivel regional. Ellas se relacionan con las secuencias y métodos constructivos; con las características diversas del medio natural; con las infraestructuras de servicios y cursos naturales que se atraviesan y los requerimientos de coordinación institucional que ello involucra; con las distintas situaciones de uso y dominio de la tierra a lo largo de la franja de servidumbre; con las jurisdicciones departamentales y municipales involucradas; con el carácter nacional del emprendimiento y con el marco legal e institucional ambiental nacional y provincial que debe ser atendido.



## 2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente estudio consiste en la **Evaluación de Impacto Ambiental**, del **Proyecto de Interconexión E.T. Río Diamante – E.T. Centro – E.T. GBA con Capacitares Serie (Futuro) 1º Parte E.T. Río Diamante – E.T. Centro**. A los efectos de simplificar el título en este estudio nos referiremos al **Proyecto de Interconexión E.T. Río Diamante – E.T. Centro**. Actualmente se encuentra en la etapa de Proyecto Básico, con el fin de evaluar los efectos ambientales de las distintas alternativas de traza y de tipos de estructuras, en función de la optimización del diseño de la línea y de la atenuación de sus probables impactos. Asimismo se definirán los lineamientos básicos del Programa de Gestión Ambiental y de los diferentes niveles de impacto adoptados.

La formulación de esta propuesta ha tenido como marco de referencia el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión y sus modificatorias y las Reglamentaciones Ambientales del Sector Eléctrico (Resolución 15/92, Resolución SE 77/98, Resolución ENRE 1725/98), de la Secretaría de Energía de la Nación, así como la legislación vigente en materia ambiental de las provincias involucradas en el proyecto: Mendoza, San Luis, Córdoba, Buenos Aires y Santa Fé.

Los objetivos específicamente ambientales, presentados a continuación, están integrados en una única concepción global, tendiendo a optimizar las características de construcción y operación de la línea de transmisión. Para esto se ha conformado un equipo idóneo que trabajó de manera interdisciplinaria para asegurar la eficiencia de la instalación en el largo plazo y el funcionamiento armónico y simultáneo del conjunto línea-ambiente.

Esta EIA deberá ser implementada por el transportista del Contrato COM en la etapa de Proyecto Ejecutivo, realizando los ajustes necesarios y complementando las recomendaciones que, en materia de seguimiento, mitigación y control y gestión ambiental del Proyecto acompañan al presente informe.



### 3. DATOS GENERALES

<p><b>SOLICITANTE</b></p>	<p><b>Comité de Administración del Fondo Fiduciario para el Transporte Eléctrico Federal</b></p> <p>SECRETARÍA DE ENERGÍA</p> <p>MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS</p>
<p><b>RESPONSABLE DEL PROYECTO</b></p>	<p></p> <p><b>ESIN Consultora</b></p> <p>Av. Julio A. Roca 620 – 9°. (1067) C.A. Bs.As. Te: 011-4342-9909/9329 Email: esin@speedy.com.ar</p>
<p><b>EQUIPO TÉCNICO ESIN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Ing. Luis Jiménez</b> – Coordinación Gral. del Equipo</li> <li>▪ <b>Ing. Ruben Alonso</b> – Líneas de Transmisión 500 Kv</li> <li>▪ <b>Ing. Carlos Cadenas</b> – Estaciones Transformadoras</li> <li>▪ <b>Ing. Giorgio Fioravanti</b> – Líneas de Subtrasmisión 132 Kv</li> <li>▪ <b>Ing. Néstor Pérez</b> – Hidrología y Topografía</li> <li>▪ <b>Dr. Belarmino Antelo Pérez</b> – Geología</li> </ul>
<p><b>RESPONSABLE DEL EIA</b></p>	<p></p> <p><b>REHUNA S.A.</b></p> <p>25 de mayo 281 Loc. 1 - (9200) – Esquel, Chubut Tel/Fax: 02945 – 450139 E-mail: rehuna@rehuna.com.ar</p>
<p><b>EQUIPO TÉCNICO ESTUDIO AMBIENTAL</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lic. Lorena Martínez Peck</b> - Dirección y EIA</li> <li>• <b>Ing. Gabriel Popesciel</b> – Ing. Forestal</li> <li>• <b>Ing. Jorge Mastronardi</b> – Ingeniería</li> <li>• <b>Lic. Leonardo Ferro</b> – Geología</li> <li>• <b>Dra. Adriana Kutschker</b> – Biología</li> <li>• <b>Lic. Wladimiro Iwanow</b> - Sociología</li> <li>• <b>Dra. Cristina Di Carlo</b> - Derecho</li> <li>• <b>Ing. Walter Schmidt</b> – GIS</li> <li>• <b>Lic. Betina Márquez</b> – Edición</li> </ul>

## **4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **4.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

#### **4.1.1. Política General para el Sector Energía Eléctrica**

El proyecto en estudio comienza a tomar perspectivas de viabilidad a partir de las políticas presentadas en el marco del Plan Federal de Transporte I y II, como así también los nuevos Proyectos de Generación Eléctrica del Ministerio de Economía de la Nación, instrumentado a través de la Secretaría de Energía de la Nación.

Los objetivos explícitos para la política del sector de energía eléctrica promueve crear las condiciones en el mercado mayorista para satisfacer el sostenido incremento de la demanda de los últimos años de aproximadamente entre 5 y 8 %. Estos proyectos algunos de largo plazo, tienden a contribuir en la disminución de riesgos, tanto para los consumidores como para los posibles inversores en Transmisión y/o Generación.

Asimismo dichas políticas identifican la necesidad de promover el desarrollo de la red de transporte (transmisión, transformación y distribución) a fin de mejorar la calidad y seguridad del servicio con una adecuada prestación.

Luego, como referencia de política instrumental para las ampliaciones del transporte se dieron prioridad a desarrollos de nuevas normativas para las ampliaciones, la extensión de los alcances del Fondo Fiduciario para el Transporte Federal (FFTEF) y nuevos mecanismos licitatorios con participación de los agentes beneficiarios, el FFTEF y créditos del BID. De esta forma se promueve la maximización de la participación privada de la industria Nacional en la inversión, construcción y gestión, adelantando inversiones a fin de satisfacer la creciente demanda.

#### **4.1.2. El Plan Federal de Transporte**

Desde el año 2003 hasta la fecha se han llevado a cabo los Planes Federales de Transporte I y II, a los efectos de ampliar y dar confiabilidad al Sistema Argentino de Interconexión (SADI).

A continuación se hace un resumen de las obras ejecutas (Líneas de transmisión con sus respectivas Estaciones Transformadoras) y/o en ejecución de la Red de 500 kV de dicho Plan:

- **LAT 500 kV Choele Choel – Pto Madryn**
- **LAT 500 kV Sistema Transmisión Yacyretá**
- **5ta. LAT Comahue – Gran Mendoza – San Juan**
- **LAT 500 kV NOA – NEA**
- **LAT 500 kV Pto Madryn - Pico Truncado - Río Gallegos**

Otros fundamentos para la situación inicial se encontraban en la estructura propia del sistema de transporte. En este ámbito resaltan las fuertes economías de escala que hacen globalmente conveniente anticipar inversiones pero que no eran rentables para agentes individuales, pero que derivan en beneficios para todos los consumidores como consecuencia de menos costos de producción o mayor seguridad y calidad.

En función de este diagnóstico el Plan Federal decidió enfocar la situación desde dos campos de acción: el campo regulatorio y el desarrollo de condiciones para la promoción de las obras necesarias o convenientes, en función al crecimiento permanente de la demanda y a las nuevas plantas de generación eléctrica para satisfacerlas.

Asociada a estas obras fue imprescindible estudiar y diagnosticar las posibles fallas críticas en el SADI, lo que dio como resultado nuevos vínculos de comunicación y sistemas de automatismos específicos, para cada área en particular con la instrumentación de equipos de desconexión de generación (DAG), demanda (DAD) y compensaciones serie o shunt a fin de aumentar las capacidades de transporte por líneas ya existentes y las nuevas.

Con la puesta en servicio de las obras mencionadas fue necesario realizar un diagnóstico de mediano a largo plazo que tuviera en cuenta, no solo la integridad del SADI sino también las demandas, los abastecimientos regionales, la generación distribuida y los futuros proyectos de generación eléctrica: CUYO+COMAHUE Hidroeléctricas + Térmicas; Chihuido + Los Blancos + Punta Negra + Loma de la Lata + Lujan de Cuyo + otras).

En este contexto se enmarca el proyecto **LEAT 500 kV MENDOZA – CENTRO – GRAN BUENOS AIRES (PRIMERA ETAPA)**, “**INTERCONEXIÓN ET Río Diamante – ET Centro (Charlone)**”, de aproximadamente 500 km., según la alternativa a considerar. Con líneas de transmisión en 132 kV hacia Rufino y General Villegas partiendo desde la ET Centro en Charlone.

## **4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES DE LA OBRA**

Las provincias directamente afectadas por el proyecto de la LEAT de 500 Kv son: Mendoza, San Luis, Córdoba y Buenos Aires. En las futuras líneas de 132 Kv se afectarán las provincias de Santa Fe y La Pampa. En el mapa adjunto se observan los tendidos alternativos del proyecto. A continuación se presentan los componentes del proyecto:

### **4.2.1. AMPLIACIÓN de la Estación Transformadora (E.T.) Río Diamante 500/220 kV existente**

Para ejecutar la ampliación en la E.T. Río Diamante existente, es necesario al estar ésta en operación, se tomen los mayores recaudos de seguridad al encontrarse los equipos a intervenir energizados, tanto para las personas involucradas en las tareas a desarrollar, como así también con el servicio eléctrico que la misma presta. Todas las actividades que se ejecuten en la E.T. en cuestión serán coordinadas con el Operador y Supervisor Técnico TRANSENER.



Fotografía 4.2.1.-1: vista panorámica de la ET Diamante desde el extremo NW



Fotografía 4.2.1.-2: E.T. Diamante e infraestructura existente por la línea Líneas de Comahue Cuyo S.A. (LICCSA)



Fotografía 4.2.1.-3: vista panorámica de la ET desde el extremo NE y detalle de localización y salida de la nueva LEAT Diamante-Charlone.

La ampliación de la E.T. Río Diamante 500/220 kV constituye una ampliación no menor de una estación transformadora del SADI en servicio con las implicancias y responsabilidades que esto significa. Existe, a nuestro entender dos maneras de atacar la problemática que esto conlleva, a saber:

- a. Realizarlo con los actuales Contratistas COM que están concluyendo las tareas del contrato actualmente vigente.
- b. Incluirlo y realizarlo posteriormente a través de la nueva obra que se está gestando de la Interconexión E.T. Río Mendoza – E.T. Centro – E.T. GBA.

Esto es una definición, no menor, con ventajas (a pesar de tratarse de una erogación no prevista en el Contrato actualmente vigente).

No obstante lo expuesto, desarrollaremos las tareas a realizar bajo el supuesto de la segunda opción (opción b.), dado que las tareas en ambos casos resultan las mismas (no la coyuntura en las cuales se desarrollan).

**Tareas de ampliación y/o adecuación a realizar en zonas energizadas o bajo tensión.**

Dado que las ampliaciones a las instalaciones de la actual playa de las E.T. Río Diamante son tareas en una E.T. energizada y en funcionamiento permanente, existen tareas que se deberán realizar en las cercanías de equipos y conductores desnudos puestos bajo tensión.

Las tareas que se deberán desarrollar en las condiciones antes indicadas comprenden a Obras Civiles y Montaje Electromecánico de la ampliación de la estación transformadora operada por Transener. Tales tareas deberán realizarse con por lo menos una barra principal bajo tensión y con conductores de campos adyacentes también bajo tensión.

En función de las condiciones de operación de las salidas y al solo criterio del operador Transener se deberá, y a los efectos de facilitar las tareas, solicitar la puesta fuera de servicio de una barra y/o un campo adyacente.

Para el resto de las tareas a ejecutar, durante la ampliación de la estación transformadora, se considerará que dichas tareas se realizarán en instalaciones en servicio, por lo cual durante el desarrollo de las especificaciones se prestará especial cuidado en manifestar en las mismas el consiguiente cuidado y responsabilidad que tales tareas eventualmente requerirán.

**Tareas de ampliación y/o adecuación a realizar.**

Deberán construirse, ampliarse y/o modificarse las siguientes instalaciones en la E.T. Río Diamante 500/220 kV:

1. Construcción de fundaciones para la nueva estructura terminal de LEAT y armado de nueva estructura terminal de LEAT de acometida al pórtico de la estación transformadora para materializar así la nueva acometida a campo 06 de la LEAT Comahue - Cuyo, tal como es indicado en el documento PL-EM-001 Planta E.T. Río Diamante 500 /220 kV.
2. Desconexión en 500 kV de la LEAT de 500 kV Comahue – Cuyo entre el pórtico de arribo LEAT, Torre terminal de LEAT, y entre esta terminal y la primera estructura subsiguiente de línea.
3. Construcción de fundaciones para la nueva estructura terminal de LEAT y armado de nueva estructura terminal de LEAT para materializar así la acometida a campo 08 de la LEAT Mendoza-Centro-GBA, tal como es indicado en el documento PL-EM-001 Planta E.T. Río Diamante 500 /220 kV.
4. Adecuaciones en el campo 06, actualmente de compensación de barras “B”, donde este campo se convertirá en un campo de salida de LEAT a la E.T. Cortaderas. Esta salida de LEAT tendrá finalmente instalado un reactor de compensación shunt (reactor 3x40 MVar+1 reactor de reserva) en reemplazo de los reactores de barras actualmente instalados (reactor 3x26,66 MVar)+1 reactor de reserva). Este reactor de compensación shunt tendrá asociado su correspondiente reactor de puesta a tierra (reactor supresor de arco). Los reactores de compensación y su reactor de puesta a tierra asociado serán uno de los conjuntos de reactores instalados actualmente en el campo 08, conjunto el cual será reubicado en este campo 06. El restante conjunto de reactores (y todo

su equipo asociado) será desinstalado y puesto a disposición del Comitente en lugar a determinar por este. El conjunto de reactores de compensación y reactor de puesta a tierra no poseerá, en esta etapa, interruptor de conexión.

Resumimos a continuación las principales tareas requeridas para este propósito:

- Desconexión en 500 kV, baja tensión c.a., c.c., protección, alarma y control de todos los equipos instalados de compensación de barras (reactores con todo su equipo asociado incluyendo descargadores de sobretensión) del campo 06. Vaciado parcial de aceite, y almacenaje de este aceite en tambores, como para permitir el desmontaje de los "Bushing" de los reactores. Acondicionamiento para el traslado. Traslado de reactores, aceite en tambores, equipo asociado y etc., a otra ubicación en proximidades a determinar (tentativamente zona de almacén).
- Desconexión en 500 kV, baja tensión c.a., c.c., protección, alarma, comando y control de los interruptores y sus gabinetes de comando del campo 08. Vaciado de gas SF<sub>6</sub>, desarmado del interruptor y su comando, como para permitir el desmontaje del mismo. Acondicionamiento para el traslado.
- Desconexión en 500 kV, AT, baja tensión c.a. y c.c., protección, alarma y control de todos los equipos instalados de compensación shunt (reactores) del campo 08.
- Instalación entre el campo 06 y el kiosco 0506 del cableado necesario, faltante, de c.a., c.c., y protección para el reactor de p.a.t.
- Instalación entre el campo 06 y el kiosco 0506 del cableado necesario, faltante, de c.a., c.c., mando y protección para el interruptor asociado a la conexión de los reactores de compensación shunt.
- Traslado e instalación, en el kiosco 0506, de los reles de protección del reactor de puesta a tierra (S1 y S2) ubicados en el kiosco 0708.
- Todos los nuevos conductores necesarios a instalar asociados al interruptor, reactor de puesta a tierra y/o rele de protecciones de este reactor de p.a.t. deberá en ambos extremos (es decir a pie de equipos y tableros del kiosco 0506) ser re-identificados con todas las tareas que esto signifiquen (incluso modificación de documentación conforme a obra y etc.).
- Traslado de los interruptores y equipo asociado, al campo 06. Armado y montaje de este interruptor de conexión de los reactores shunt en el campo 06.
- Traslado de un conjunto de reactores (4x40 MVar y reactor de p.at. con todo su equipo asociado incluyendo los descargadores de sobretensión) a su ubicación definitiva en el campo 06.
- Vaciado parcial de aceite, y almacenaje de este aceite en tambores, como para permitir el desmontaje de los "Bushing" de los reactores de compensación shunt y p.a.t. restantes del campo 08. Acondicionamiento para el traslado. Traslado de reactores, aceite en tambores, equipo asociado y etc., a otra ubicación en proximidades a determinar (tentativamente zona de almacén).
- Conexión en 500 kV y AT de todos los equipos de compensación shunt (4 reactores de 40 MVar y reactor de p.a.t.) del campo 06.
- Conexión en baja tensión c.a., c.c., medición, control y protección de todos los equipos instalados de compensación shunt (3 reactores 40 MVar) y control de las tareas mencionadas en el kiosco 0506.
- Conexión del reactor de p.a.t., del campo 06, en baja tensión c.a., c.c.,



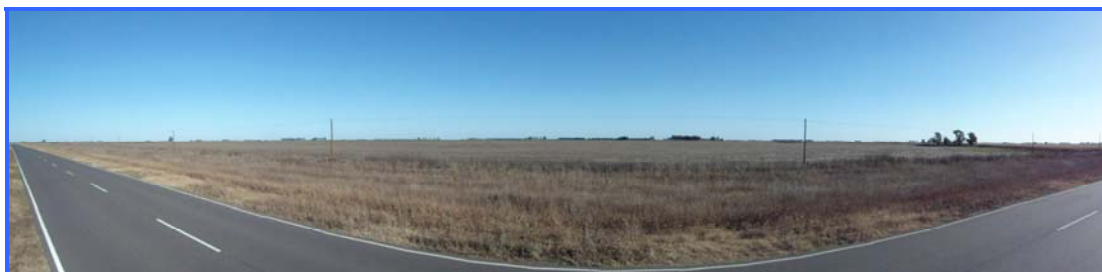
- medición, y protección y control de las tareas mencionadas en el kiosco 0506.
- Recalibrado, ajuste adecuado de todas las protecciones para esta nueva salida de LEAT y equipos de medición.
  - Todos los conductores existentes asociados al interruptor de conexión del reactor de compensación shunt (interruptor que no se proveerá ni se instalará en esta instancia) deberá en ambos extremos (es decir a pie de equipos y tableros del kiosco 0708) ser re-identificados como reservas a futuro, con todas las tareas que esto signifiquen (incluso la puesta a tierra en ambos extremos de los mismos, la modificación de documentación conforme a obra y etc.).
  - En la ubicación vacante, del campo 0708, de los reactores de compensación shunt y reactor de p.a.t. deberá instalarse los nuevos reactores de compensación shunt y reactor de puesta a tierra provisto para la Interconexión Mendoza-Centro-GBA (7 reactores de 40MVar y un reactor de p.a.t de 1300 ohm).
  - Conexión en baja tensión c.a., c.c., medición, control y protección de todos los equipos instalados de compensación shunt (reactores 40 MVar y reactor de p.a.t. de 1300 ohm) y control de las tareas mencionadas en el kiosco 0708.
  - Revisión y reconexión de los equipos instalados de compensación shunt (reactores 40 MVar y reactor de p.a.t. de 1300 ohm) del campo 08, en baja tensión c.a., c.c., medición, protección y control en el kiosco 0708.
  - Recalibrado, ajuste adecuado de todas las protecciones para esta nueva salida de LEAT y equipos de medición.
5. Desconexión en 500 kV de la LEAT de 500 kV Comahue – Cuyo entre el pórtico de arribo LEAT, Torre terminal de LEAT, y entre esta terminal y la primera estructura subsiguiente de línea.
  6. Readecuarse y ampliarse el Sistema de Comunicaciones para que el mismo permita el desarrollo de esta nueva interconexión en 500 kV.

#### 4.2.2. Nueva E.T. CENTRO 500/132 kV en CHARLONE

En la nueva estación transformadora a construir en la localidad de Charlone deberán realizarse las siguientes obras y provisiones:

1. Construcción, montaje, y puesta en servicio de la Nueva E.T. Centro 500/132 kV. Esta nueva estación transformadora tendrá las instalaciones principales que se enumeran a continuación:
  - Espacio libre para Campos 09-10 futuros (previsión para Campos de salida de L.E.A.T. 500 kV, por ej. futura interconexión a E.T. Rosario Oeste).
  - Campo 07 ó Campo de llegada de L.E.A.T. 500 kV E.T. Río Diamante – E.T. Charlone.
  - Campo 08 ó Campo de salida de L.E.A.T. 500 kV E.T. Charlone – E.T. Gran Buenos Aires.
  - Campo 05 ó Campo de compensación de barras.
  - Campo 06 ó Campo de salida a transformación 300 MVA – 500/132/33 kV, Transformador N° 1.
  - Campo 04 ó Campo de salida a transformación 300 MVA – 500/132/33 kV, Transformador N° 2.

- Campo 03 ó Campo de salida de L.E.A.T. 500 kV futuro.
  - Espacio libre para Campos 01- 02 futuros (previsión para Campo de salida de L.E.A.T. 500 kV y Campo de salida a transformación N° 3).
  - Playa de maniobras 132 kV, esquema doble barra y transferencia, consistente en los siguientes campos:
    - Campo de llegada de transformación 300 MVA – 500/132/33 kV, Transformador N° 1
    - Campo de llegada de transformación 300 MVA – 500/132/33 kV, Transformador N° 2
    - Campo de salida LAT 132 kV, salida a Gral. Villegas.
    - Campo de salida LAT 132 kV, salida a Laboulaye.
    - Campo de salida LAT 132 kV, salida N° 1 a Rufino.
    - Campo de salida LAT 132 kV, salida N° 2 a Rufino.
    - Campo de salida LAT 132 kV, salida a Realico.
    - Campo de salida LAT 132 kV, salida a (Futuro).
    - Campo de salida LAT 132 kV, salida a (Futuro).
    - Campo de Acoplamiento de barras.
  - Edificio de Control, kioscos, edificio de celdas de MT, edificio de mantenimiento y almacén, cabina de vigilancia, drenes, caminos, cercos, terminaciones de playa y otros.
2. Sistema de Comunicaciones y automatismos para que los mismos permitan el desarrollo de esta nueva interconexión en 500 kV y su futura ampliación a la E.T. 500 kV Gran Buenos Aires o Rosario Oeste.



*Fotografía 4.2.2.-4.: Vista panorámica del área de emplazamiento de la futura E.T. Charlone.*

La ampliación tendrá edificios propios de control, kiosco de servicios auxiliares y kioscos de playa de 500 kV y, eventualmente, edificio para mantenimiento y depósito.

El campo de línea tendrá asociado un banco de reactores de 500 kV destinado a la compensación reactiva de la línea de 500 kV ET Río Diamante – ET Centro y un futuro banco de capacitores para la compensación serie, en este último banco solamente se ejecutarán las obras civiles (espacio físico y fundaciones).

En el diseño definitivo se verificará que el nivel garantizado de ruido de transformadores u otros equipos cumpla con las exigencias de la norma IEC 651 (1987), IRAM N° 4074-1/88 (Medición de Niveles de Presión Sonora) e IRAM N° 4062/84 (Ruidos Molestos al Vecindario).

Se adjunta el esquema de la E.T. Charlone en el anexo.



#### 4.2.3. Línea de Extra Alta Tensión (LEAT) E.T. RIO DIAMANTE – E.T. CENTRO

La LEAT proyectada tiene una longitud aproximada de 500 km., dependiendo la extensión definitiva de la alternativa de traza que se seleccione conforme a criterios económicos, ingenieriles y ambientales. La franja de servidumbre prevista tendría un ancho variable de entre 82 y 105 m, bajo la consideración de utilizar el sistema de torres CRS (Cross Rope)

Para la misma solución estructural, se consideran para su análisis **tres trazas alternativas**, denominadas **Norte o Principal, Centro y Sur** respectivamente. No se incluye la identificación de tecnologías alternativas, ni la alternativa de no acción.

##### Traza SUR: E.T. Río Diamante – E.T. Villegas

La traza propuesta para la LEAT de 500 kV, que se desarrolla entre la cercanía a la localidad de Gral. Villegas y la E.T. Río Diamante 500/220 kV existente.

La situación geográfica de sus puntos extremos son:

E.T. Río Diamante: Latitud Sur: 34° 33'5,52" – Longitud Oeste: 68° 35'27,84"

E.T. Villegas: Latitud Sur: 34° 42'37,99" – Longitud Oeste: 63° 18'54,49"

Durante la recorrida de campo se identificaron 10 vértices, incluyendo en estas ambas estructuras terminales, con lo cual se llegó a una longitud real aproximada de 514,8 km, es decir, que, por motivos de apartamientos, dicha longitud se incrementó en un 6 %

##### Traza CENTRO - E.T. Río Diamante – E.T. Bunge

La traza propuesta para la LEAT de 500 kV, que se desarrolla entre las estaciones existentes y propuesta en la localidad de Bunge, posee un número importante de vértices producto de evitar zonas de lagunas y establecimientos rurales.

La situación geográfica de sus puntos extremos son:

E.T. Río Diamante: Latitud Sur: 34° 33'5,52" – Longitud Oeste: 68° 35'27,84"

E.T. Bunge: Latitud Sur: 34° 46'16 – Longitud Oeste: 63° 12',86

Durante la recorrida de campo se identificaron 12 vértices, incluyendo en estas ambas estructuras terminales, con lo cual se llegó a una longitud real aproximada de 496,8 km, es decir, que, por motivos de apartamientos, dicha longitud se incrementó en un 3%.

##### Traza NORTE - Traza E.T. Río Diamante – E.T. Charlone

La nueva traza propuesta para la LEAT de 500 kV, que se desarrolla entre la nueva E.T. Charlone 500 kV y la E.T. Río Diamante 500/220 kV existente. Se aproxima a una línea recta que unirá ambas E.T., con sus lógicas y obligados apartamientos por razones topográficas, geológicas, geotécnicas e interferencias propias, derivadas de las necesidades antrópicas, ya sean agrícolas, ganaderas, mineras, etc.

La situación geográfica de sus puntos extremos son:

E.T. Río Diamante: Latitud Sur: 34° 33'5,52" – Longitud Oeste: 68° 35'27,84"

E.T. Charlone: Latitud Sur: 34° 42'37,99" – Longitud Oeste: 63° 18'54,49"

Durante la recorrida de campo se identificaron 10 vértices, incluyendo en estas ambas estructuras terminales, con lo cual se llegó a una longitud real aproximada de 489 km, es decir, que, por motivos de apartamientos, dicha longitud se incrementa en un 0,8%.

En cuanto a la línea, será de simple terna en disposición coplanar horizontal, con cuatro subconductores de aluminio - acero tipo A 317/28 - 48/7 (Peace River) por fase y dos cables de guardia de acero galvanizado de 10,5 mm de diámetro para protección contra descargas atmosféricas.

Las estructuras de suspensión serán arriendadas y las de retención angular y terminales serán autosoportadas. Los conductores tendrán espaciadores amortiguadores de vibración y los cables de guardia amortiguadores de vibración tipo "stock bridge".

Los conductores estarán suspendidos de cadenas simples de 24 aisladores U 120 BS (disposición IVI) o retenidos de cadenas cuádruples de 24 aisladores U 120 BS, con anillos equipotenciales, por columna.

Las fundaciones serán preponderantemente directas y el tipo de hormigón a utilizar surgirá de posteriores estudios de suelo.

Las distancias al suelo de los conductores a temperatura máxima no serán inferiores a las que a continuación se indican:

Zonas rurales atravesadas por vehículos	8,5 m
Caminos privados para vehículos que no excedan los 4 m de altura	8,5 m
Rutas y caminos públicos de hasta 5.000 vehículos/día	9,5 m

[MAPA 1](#)

#### **4.2.4. Líneas DE 132 kV PARA ABASTECIMIENTO REGIONAL**

Las líneas de alta tensión (LAT) en 132 kV que unen la E.T. Centro en Charlone y las localidades tienen un desarrollo de aproximadamente:

- General Villegas de 50 km
- Laboulaye de 63 km
- Rufino de 74 km

Como objeto principal deberán satisfacer las necesidades de la demanda de las poblaciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta la generación eléctrica distribuida instalada localmente.

- En el Partido de General Villegas (Pcia de Buenos Aires)  
Total de habitantes en la zona de influencia 156.400
- En el Partido de Realicó (Pcia. De La Pampa)  
Total de habitantes en la zona de influencia 105.275

Las características de las líneas a considerar para las diferentes trazas propuestas son las siguientes:

- Tipo de torre: Hormigón armado
- Altura normal del poste: 22m
- Distancia horizontal entre conductores extremos: 7m
- Altura del conductor a nivel de extremo de vano: 10,5m
- Altura del conductor en centro de vano: 7,50 m
- Franja de servicio a cada lado del eje de la traza: 10m - Total 20m
- Distancia aproximada entre torres: 180m

Las líneas de 132 kV se han tenido que predefinir a los efectos de determinar la mejor localización de la ET Centro, pero no entran en esta etapa del estudio.

#### **4.2.5. Ampliación E.T. Gral Villegas, Rufino y Laboulaye**

Las tres ET transformadoras existentes en las tres localidades serán ampliadas para la llegada de las líneas de 132 Kv.

La concreción de estas líneas a futuro permitirá eliminar los refuerzos locales existentes en Rufino y Gral. Villegas con grupos electrógenos de baja potencia, costosos y ambientalmente negativos.



*Fotografía 4.2.5.-1: E.T. General Villegas, portón de ingreso. La ampliación se daría en el sector descampado a la derecha de esta fotografía. Detalle de tanques de gasoil para grupos electrógenos.*



*Fotografía 4.2.5.-2.: dos vistas de la ET Rufino*



*Fotografía 4.2.5 - 3.: vista general y detalle de la E.T. Laboulaye*

#### **4.3. NORMAS DE DISEÑO TÉCNICO EMPLEADAS**

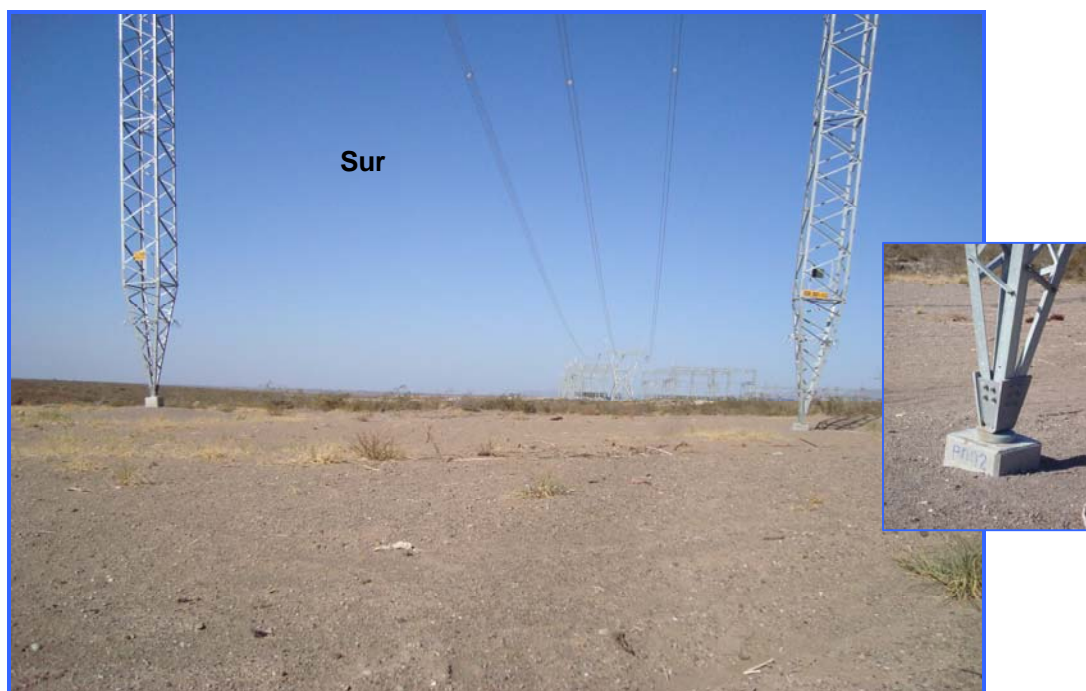
##### **4.3.1. Torre Cross Rope tipo M**

La torre de suspensión arriendada Cross Rope tipo M, a ser utilizada en este proyecto, está constituida por dos mástiles de acero compuesto por perfiles L abulonados, vinculados con un cable de acero del cual se suspenden las cadenas de aisladores. Posee otro cable auxiliar de vinculación utilizado para montaje y mantenimiento.





*Fotografía 4.3.1.-1: Torre Cross Rope Tipo utilizadas en la línea LICCSA.*



*Fotografía 4.3.1.2.: Vista cercana de las torres Cross Rope y del anclaje. A lo lejos de E.T. Río Diamante.*

#### **4.3.2. Restricciones en el Campo Eléctrico y Magnético**

En el diseño se han tenido en cuenta las siguientes restricciones en el campo eléctrico y magnético creado por la línea:

- El nivel máximo de Radiointerferencia por efecto corona será de 54dB durante el 80% del tiempo en horarios diurnos, medidos a una distancia horizontal mínima de cinco veces la altura de las torres de suspensión de la línea aérea.

- El Ruido Audible estará limitado a 53 dB(A), valor que no debe ser superado el 50% de las veces en condición de conductor húmedo, a una distancia de 30 m desde el centro de la traza de la línea o en el límite de la franja de servidumbre.
- El Campo Eléctrico tendrá 3 kV/m como valor límite superior del campo eléctrico no perturbado (en condiciones de tensión nominal y conductores a temperatura máxima anual) en el borde de la franja de servidumbre y fuera de ella, medida a un metro del nivel del suelo.
- La Inducción Magnética tendrá 250 mG como valor límite superior (en condiciones de máxima carga definida por el límite térmico de los conductores) en el borde de la franja de servidumbre y fuera de ella, medido a un metro del nivel del suelo.

Esta línea tendrá valores 4,7 % menores en lo que respecta a ruido audible, radio interferencia, campo electromagnético que la línea que va de Alicurá a Buenos Aires (conocida como 4ta línea)



#### 4.4. ALTERNATIVAS TÉCNICAS ANALIZADAS

Para la misma solución estructural (adecuada y conveniente), se estudiaron desde el punto de vista ambiental **tres trazas alternativas** a saber:

- **Norte o Principal**
- **Centro**
- **Sur**

La alternativa Norte o Principal, parte de la E.T. Diamante y recorre un trayecto de 489 km, arribando en cercanía de la localidad de Charlone, provincia de Buenos Aires.

La alternativa Centro (497 km) se encuentra al sur de la anterior, parte de la misma E.T. Diamante arribando a la localidad de Bunge, provincia de Buenos Aires.

Finalmente, la alternativa Sur (515 km) que parte de la E.T. Diamante, se encuentra aún más al sur y arriba a la localidad de Gral. Villegas.

Se hicieron previamente relevamientos de campo, datos y antecedentes de la zona de afectación del proyecto. Posteriormente se realizaron reuniones interdisciplinarias con la consultora encargada del proyecto de ingeniería (ESIN), a fin de valorar en forma integral las fortalezas y debilidades en un caso y otro, así como el cumplimiento de los estándares ambientales previstos según normas.

#### 4.5. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO, EQUIPAMIENTO A UTILIZAR, CRONOGRAMA DE OBRA, ACCESOS A CONSTRUIR O MODIFICAR E INSTALACIONES TEMPORARIAS A CONSTRUIR

Respecto del procedimiento constructivo, se adjuntan la planilla con el cronograma de tareas en el anexo y sus secuencias ejecutivas, para lo cual se consideraron los tiempos previstos de ejecución incluidos sus holguras ya que en términos ambientales dichos aplazamientos implican una mayor duración de las acciones y potencial aumento de la intensidad del impacto.

Se incluyen además, obradores y caminos de acceso. En referencia a estos últimos, se analiza para cada alternativa de estudio la mayor o menor necesidad de ejecutar caminos nuevos, en virtud de la densidad de caminos existentes en cada caso.



*Fotografías 4.5.-1.: Instalación de Cross Rope con morsetería de suspensión, cadenas de aisladores y roldanas para el tendido de los haces de conductores*

En cuanto a los equipos a utilizar puede mencionarse principalmente el uso de:

- Maquinaria vial para las tareas de desmonte, desmalezado y nivelación del terreno
- Grupos electrógenos
- Perforadoras de suelo
- Bombas inyectoras de lechada cementicia
- Mezcladora
- Hidrogrúas para el montaje de torres y estructuras en general
- Camiones
- Camionetas
- Hormigoneras
- Equipos menores como hormigoneras, etc.

Respecto a los anclajes (para la ejecución de riendas) ISCHBECK TITAN, los mismos consisten en tubos de acero laminado en frío, roscados exteriormente en toda su longitud, y dotados de una punta de perforación perdida con salidas o toberas de inyección. En caso de longitudes mayores a su longitud nominal de 3 m, pueden empalmarse mediante el uso de manguitos especialmente diseñados para ello. La perforación se realiza por rotación y/o rotopercusión según el tipo de suelo, mientras simultáneamente se inyecta una lechada de agua y cemento (a/c 0,4 a 0,7) que actúa de agente de barrido y de mezcla de inyección simultáneamente. La lechada inyecta a presiones del orden de los 60 bar, erosiona el terreno circundante ensanchando el diámetro de la perforación. Entre sus mayores ventajas pueden mencionarse, la poca cantidad de operarios que hacen falta para su ejecución (3 a 4), un elevado rendimiento de entre 120 a 200 m/día, no se precisan lodos de perforación, y su buen comportamiento estructural para esfuerzos de considerable valor, llegando hasta las 90 toneladas por cada tramo de 3 metros en el caso del TITAN 103/98.

Del sistema CRS, se destacan como sus principales ventajas, la menor separación entre fases respecto de las torres en V, lo cual implica una ocupación física también menor de las fases declinadas, a igual longitud de vanos. Se trata de estructuras visualmente más transparentes y de ejecución rápida con menor permanencia de personal y equipos *in situ*.

Las fundaciones de los mástiles, serán en general fundaciones directas, ejecutadas con bases premoldeadas, lo cual disminuirá considerablemente los tiempos de ejecución.

La separación de vanos será del orden de los 550 m, lo cual hace predecir una baja densidad de estructuras de suspensión o retención (menos de 2 de éstas por cada km de línea).



*Fotografía 4.5.-2.: Tendido de la línea LICSSA tipo Cross Rope*

#### **4.5.1. Identificación de las Principales Acciones del Proyecto**

El proyecto se puede dividir en las siguientes fases para cualquiera de las alternativas elegida:

- **Etapas de actividades preparatorias**
  - Notificaciones
  - Estado público del proyecto
  - Gestión de permisos
  - Perforaciones y estudios de suelo
  - Estudios preliminares
  - Análisis para la elección de la alternativa definitiva
  - Contrataciones para provisión de bienes y servicios
- **Etapas constructivas**
  - Instalación de obradores
  - Capacitación al personal en seguridad y protección ambiental
  - Replanteo de la traza definitiva
  - Apertura de caminos de acceso
  - Apertura, nivelación y limpieza de la faja de servidumbre
  - Transporte y acopio de materiales
  - Movimiento de equipos pesados
  - Movimientos de suelos
  - Ejecución de fundaciones y anclajes
  - Montaje de torres y tendido de la línea
  - Obras civiles, montaje y equipamiento
  - Pruebas y ensayos previos a la puesta en marcha del sistema



- Limpieza y terminación
  - Restauración del ambiente
  - Generación de residuos, emisiones y efluentes
  - Iluminación artificial
- **Etapas de operación y mantenimiento**
    - Recorridos de la traza por tierra y aire
    - Contratación permanente de mano de obra
    - Mantenimiento preventivo y correctivo
    - Aumento de la capacidad de transporte y energía
    - Irrupción lineal del conjunto

#### **4.6. SERVIDUMBRES DE ELECTRODUCTO A CONSTITUIR**

##### **4.6.1. Determinación del ancho de la franja de servidumbre**

El sistema estructural Cross Rope Suspensión (CRS) propuesta posee menor separación entre fases, por lo que a igualdad de vano, la ocupación física de las fases declinadas resulta menor que las estructuras V.

Surge así la posibilidad de establecer una Franja de Servidumbre irregular a lo largo de toda la traza, tomando un el ancho máximo en la zona de ocupación de las estructuras y el mínimo en la zona entre estructuras.

El ancho mayor de la Franja de Seguridad surgido por la ocupación física de la estructura CRS se determina en base a la localización de sus riendas, lo que dependerá de los ángulos espaciales que las mismas forman respecto al plano del terreno, y de la altura que se considere tendrá la estructura más alta.

Se consideran dos sectores:

- **Sector entre estructuras**
- **Sector propio de la estructura**

La figura que se adjunta muestra un croquis de planta con la determinación conceptual de la franja aludida.

Como se observa en la figura el ancho de franja de servidumbre considerado en este proyecto es de 82 m a lo largo de la línea, es decir se consideran 41 m a cada lado del eje.

En las zonas de emplazamiento de torres el ancho es mayor, considerándose un rectángulo de 103 m x 59 m.

Dentro de esta zona las restricciones del uso son:

- Picada 6 m
- Zona de Protección 20 m
- Poda selectiva en resto de franja de servidumbre

FIGURA FRANJA SERVIDUMBRE

#### 4.7. INVERSIÓN REQUERIDA Y DEMANDA DE MANO DE OBRA

<b>Inversión total del Proyecto</b>	Líneas de 500 Kv U\$S 225.000.000 E.T. U\$S 85.000.00
<b>Demanda de Mano de Obra</b>	500 personas

#### 4.8. PROGRAMA ADMINISTRATIVO

El siguiente es un programa tentativo a definirse en la próxima etapa.

<b>Fecha</b>	<b>Actividades</b>
Enero de 2012	Presentación ante el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) del Proyecto Ejecutivo
Febrero de 2012	Análisis del Proyecto en Audiencia Pública convocada por el ENRE. Si no hay oposición fundada el ENRE emite el certificado de Conveniencia y Necesidad Pública.
Marzo de 2012	Llamado a Concurso Público para la construcción del Proyecto.
Junio de 2012	Adjudicación del contrato de construcción. Se trata de un contrato tipo COM (Construcción-Operación-Mantenimiento). Inicio de las Obras.
Enero de 2013	Finalización de las Obras. Plazo de ejecución estimado 20 meses.



## 5. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO

### 5.1. METODOLOGÍA APLICADA

#### 5.1.1. Búsqueda y Sistematización de Información

El presente informe se realizó con el apoyo de imágenes satelitales, imágenes del programa Google Earth, soporte cartográfico relevado por el IGM, IGN, SEGEMAR, INTA y publicaciones científicas consultadas abajo citadas. La información fue confirmada en el campo con el apoyo de imágenes satelitales y posicionador geográfico GPS.

Previo al relevamiento de campo, se realizaron reuniones del equipo interdisciplinario para comprender los alcances del proyecto y de la calidad y profundidad de la información a recabar y generar en función del nivel de la evaluación ambiental a realizar. En estas reuniones de trabajo, se acordó asimismo la metodología de trabajo para abordar la zona en estudio y los lineamientos del EIA.



*Fotografía 5.1.1.-1: Reunión de trabajo interdisciplinaria con parte del equipo (Lic. L. Martínez Peck, Ing. J. Mastronardi, Lic. B. Márquez, Dra. A. Kutschker, Lic. L. Ferro e Ing. W. Schmidt)*



*Fotografía 5.1.1.-2: encuentro en terreno (San Rafael) entre parte del equipo de Rehuna S.A. con parte de los integrantes de ESIN.*

En terreno, se optó por el sistema de entrevistas personales abiertas e individuales, en las diferentes localidades cercanas al Proyecto. En ellas se exploró el impacto que la obra tendrá sobre la región, las expectativas de las comunidades visitadas y observaciones que los entrevistados tienen sobre el proyecto y las alternativas de traza.

Cada encuentro permitió no sólo recabar información sino también transmitir el objetivo del proyecto y los alcances del mismo, los beneficios esperados y los recaudos a tener en cuenta en cuanto a las restricciones ambientales encontradas a campo.

Personas Entrevistadas – Relevamiento de Campo EIA Interconexión E.T. Diamante – E.T. Centro			
Nombre	Organización	Localidad	Fotografía
Ing. Pier Paolo Martelli	Laboratorio Prima – Estudios de suelos LICCA	San Rafael, Mendoza	1
Sr. Juan Manuel Eula	Presidente Cooperativa de Electricidad y Servicios Públicos y de Crédito Ltda..	Villa Huidobro, Córdoba	2
Sra. Patricia Díaz	Secretaria de Gobierno	Villa Huidobro, Córdoba	2
Cabo Patricia Magallanes y Cabo Cecilia Ferreira	Comisaria Villa Huidobro	Villa Huidobro, Córdoba	
MMO Fernando Font	Empresa Santiago Monteverde – Obra civil ET Diamante	San Rafael, Mendoza	
Arq. Enrique Ferraro	Subsecretario de Obras Públicas	San Rafael, Mendoza	7
Sr. Roberto Peña	Sec. Obras Públicas municipal	San Rafael, Mendoza	7
Sra. Ivana Villaroel	Directora Medio Ambiente	San Rafael, Mendoza	7
Sr. Elías	Comerciante	Monte Coman, Mendoza	
Sr. Martínez	Encargado generador	Corral de Lorca	
Sr. Olivera	Intendente Municipal	Navia; San Luis	
Sr. Agüero	Vecino	Nahuel Mapá	
S/nombre	Secretario Municipio	Batavia	
S/nombre	Oficial de Guardia Policía de San Luis (*)	Buena Esperanza	
Sr. Saliba	Intendente Municipal	Huinca Renancó, Córdoba	
Sr. Lazcano	Intendente Municipal	Boucharedo, Córdoba	
Ing. O'Dwyer	Gerente Coop de electricidad	C. Charlone, Buenos Aires	
Dr. Sofía	Presidente Coop. De Electricidad	E. Bunge, Buenos Aires	
Sr. Horacio Pascual	Secretario de Gobierno Municipal	General Villegas, Buenos Aires	3
Arq. Juan Goeldelmann	Secretario de Obras Públicas	General Villegas, Buenos Aires	3
Dr. Pinzione	Secretario de Producción y Medio Ambiente	General Villegas, Buenos Aires	3
Sr. Jorge Nelson Giordano	Intendente Municipal	Rufino, Santa Fé	5
Sr. Enzo Viassolo	Intendencia Municipal	Rufino, Santa Fé	5
Ing. Ana Iglesias	Secretaria Obras Públicas	Rufino, Santa Fé	5
Ing. Noelia Solá	Asesora Medio Ambiente	Rufino, Santa Fé	5
Cont. Julio José Nápoli	Presidente del Concejo Deliberante (a/c de la intendencia)	Laboulaye, Córdoba	6
Sr. Jorge Iturria	Vecino, trabajador rural	Gondra, Buenos Aires	9
	Pobladora rural	Pampa del Tigre, Mendoza	10
Sr. Daniel Herrera	Gerente Area Lincoln – EDEN S.A.	General Villegas, Buenos Aires	4
Sr. Raúl Monferrer	Cámara de Aeroaplicadores de la provincia de Buenos Aires	Buenos Aires (entrevista telefónica)	

(\*) El oficial pidió que no se cite su nombre, porque no debía responder sin autorización



Fotografías 5.1.1.-3.: álbum de fotografías (1-10) de diferentes entrevistas a funcionarios públicos, representantes de empresas distribuidoras de energía, vecinos y pobladores rurales.



## 5.2. RELEVAMIENTO DE CAMPO

Se implementó un sistema de recorrido y relevamiento de datos en terreno, a partir de la utilización de caminos de acceso existentes que atraviesan el área a intervenir con las posibles alternativas de traza. Para ello se definieron previamente una serie de ejes de referencia formados por:

**UN EJE PRINCIPAL LONGITUDINAL DE DIRECCIÓN OESTE - ESTE:** vincula ambas ESTACIONES TRANSFORMADORAS (DIAMANTE - CENTRO), y está definido en el plano por una superficie alargada de ancho variable, que recorre aproximadamente 500 km, atravesando las provincias de Mendoza, San Luis, Córdoba y Buenos Aires. De este modo, queda limitada al mismo tiempo, un área de implante del electroducto, cuyo ancho oscila entre los 4 y 40 kilómetros aproximadamente.

**EJES TRANSVERSALES AL EJE LONGITUDINAL:** representadas físicamente por caminos y huellas existentes, que fueron utilizados como **Transectas** (ejes de desarrollo transversal y espacial) tanto a lo largo de la posible traza de la LEAT como en los futuros tendidos de las líneas de 132 Kv, recorriendo en total 13 transectas

La información recogida en terreno fue volcada en las planillas de relevamiento de campo. Se adjunta un ejemplo de una planilla en el anexo.

Para acceder a la zona de estudio el relevamiento se hizo en sentido W-E partiendo desde la E.T. Diamante en San Rafael, Mendoza, recorriendo en su totalidad aproximadamente 1000 km de caminos y huellas de tierra en su mayoría, que transcurren al norte de las vías del antiguo Ferrocarril Gral San Martín que unían Monte Comán con San Luis. Las rutas por las que se recorrió la zona en sentido longitudinal se presentan en el siguiente cuadro. A partir de dicho recorrido se tomaron los desvíos que permitieron acceder a las transectas que atraviesan las zonas del futuro tendido.

TRAYECTO	ruta
ET Diamante – Monte Coman	Ruta Nacional N° 143 (asfaltada)
Monte Comán – Media Luna (Mendoza):	Ruta Provincial N° 203 (camino de tierra – huella en muy mal estado)*
Río Desaguadero (límite entre Mza y San Luis) – Buena Esperanza (San Luis)	Ruta provincial N° 12 (asfalto hasta Nahuel Mapa luego tierra hasta Batavia, nuevamente asfalto hasta Buena Esperanza)
Buena Esperanza – Hipólito Bouchardo (Córdoba)	Ruta Provincial N° 26 (tierra hasta Villa Huidobro, asfalto hasta Pincén, luego tierra en muy mal estado hasta Bouchardo)
Hipólito Bouchardo – Bunge (Buenos Aires)	Camino rural de tierra
Bunge – Gral Villegas	Camino vecinal asfaltado y Ruta Nacional N° 33 asfaltada
Gral Villegas – Rufino (Santa Fé)	Ruta Nacional N° 33 asfaltada – caminos rurales de tierra
Rufino – Laboulaye (Córdoba)	Ruta Nacional N° 7 asfaltada
Laboulaye – Bouchardo	Ruta Provincial N° 4 asfaltada – caminos rurales de tierra

*\*Nota: se debe vadear el río Desaguadero o Salado. Previo al puente ferroviario se encuentra una tranquera cerrada con candado y el puente en malas condiciones.*

Sobre la base de las consideraciones del punto anterior se relevaron en el terreno:

- Puntos GPS en sistema WGS 84 mediante un equipo Garmin HCX Vista.
- Se tomaron distancias con odómetros y fotografías digitales en una cámara SONY con tomas panorámicas.

En cuanto a la tipología del relevamiento se detectaron:

- Tendidos eléctricos de baja, media, alta y extra alta tensión existentes
- Gasoductos, acueductos, y canales a cielo abierto
- Explotaciones industriales y agropecuarias en general
- Viviendas y construcciones en general
- Torres de telefonía y antenas de todo tipo
- Molinos
- Canteras
- Indicios de erosión hídrica y eólica fundamentalmente asociada a los cursos más importantes, a las obras existentes como la E.T. Diamante, en las bases de torres de alta tensión existentes, etc.
- Se analizaron perfiles edafológicos en perfiles abiertos existentes y representativas de cada sector relevado.
- Se consultaron a pobladores sobre la profundidad de napas de agua e intensidades del viento u otros fenómenos naturales.
- Para el relevamiento de la vegetación se tuvo en cuenta la zonificación del área del proyecto, realizada previamente al trabajo en terreno y que se basó en la identificación de áreas homogéneas tanto en los aspectos físicos del ambiente, como biológicos y sociales.
- A los efectos de evaluar los aspectos biológicos se describió la fisonomía del paisaje, las comunidades vegetales características de cada zona y especies dominantes.
- En relación a la fauna se registraron las especies observadas directamente en terreno (principalmente aves y pequeños mamíferos), o a partir de signos (cuevas, heces, restos como cueros, etc.). Se incluyó además la información aportada por pobladores de la zona.

### 5.3. ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área en estudio abarca una extensión tan amplia a lo ancho del territorio argentino, que determina una sucesión de ambientes con diferencias respecto a las características físicas, biológicas y sociales. Por ello, para una mejor descripción de los ambientes a intervenir por el Proyecto fue posible reconocer 5 zonas a lo largo del recorrido de las alternativas de traza. A continuación se presentan y corresponden a:

ZONA	COMPRENDE	OBSERVACIONES
I	San Rafael y conurbano hasta Monte Comán	Zona urbana
II	Monte Comán (Mza)- Batavia (San Luis)	Rural desértico
III	Batavia – Villa Huidobro (Córdoba)	Rural de Monte
IV	Villa Huidobro-Bunge (Buenos Aires)	Rural sojero
V	Bunge, Gral Villegas, Rufino y Laboulaye	Zona urbana y rural sojero

Estas zonas muestran consistencia interna en cuanto a la fisonomía del paisaje, las características climáticas, edafológicas, geológicas, biológicas, sociales y de uso del suelo. Los límites de las mismas se observan en el Mapa N° 2.



[MAPA 2](#)

## 5.4. DE LOS RECURSOS NATURALES

### 5.4.1. Clima

El clima en el área comprendida por las diferentes alternativas de trazas es en general templado a árido, siendo árido en el Centro-Oeste a templado húmedo en la región Este del sector.

Las precipitaciones medias van en aumento hacia el este siendo menor a 400 mm anuales en San Rafael (Mendoza) aumentando progresivamente las precipitaciones hacia el Este llegando a valores de 1000 mm en General Villegas (Buenos Aires), siendo en el primer caso el verano la estación con máximas precipitaciones, mientras que en el extremo este de la traza las mayores precipitaciones se dan en el periodo invernal.

Las temperaturas medias anuales para toda la traza oscilan entre los 16°C y los 18°C, mientras que las mínimas promedio anuales se encuentran entre los 8 °C y 10°C, y las máximas promedio anuales entre los 22°C y 26°C,

Con respecto a las temperaturas máximas absolutas registradas en ambos extremos de la traza San Rafael y Laboulaye, éstas han sido 40,3°C y 45.1°C respectivamente. En cuanto a las mínimas absolutas estas fueron de -8,7°C para San Rafael y -8,6°C para Laboulaye.

Los periodos de heladas para toda la traza se encuentran entre los 20 y 60 días de heladas anuales.

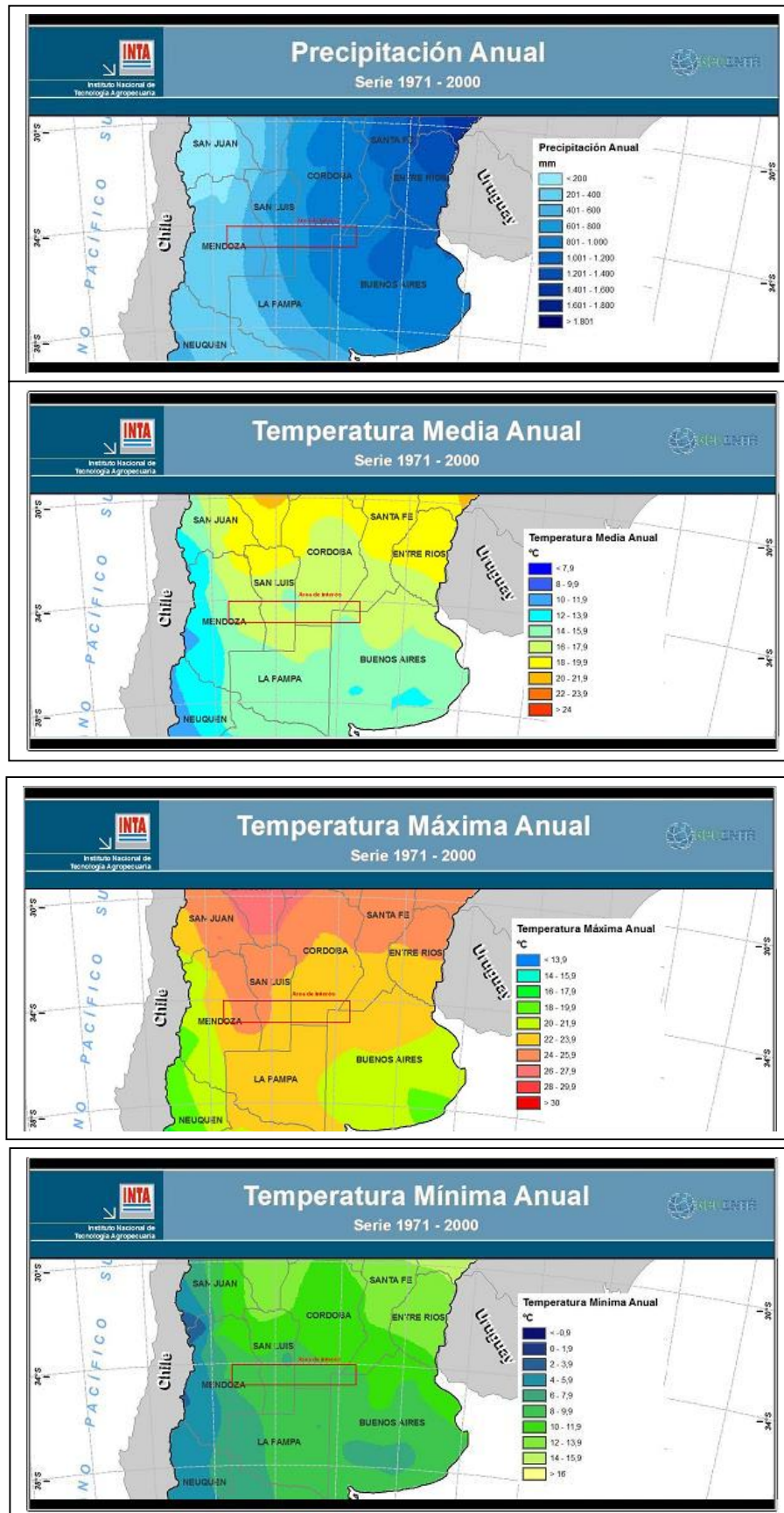
La temperatura de rocío anual varía gradualmente de Oeste a este siendo de 6°C en el sector mendocino llegando a los 12°C en el Noroeste de Buenos Aires.

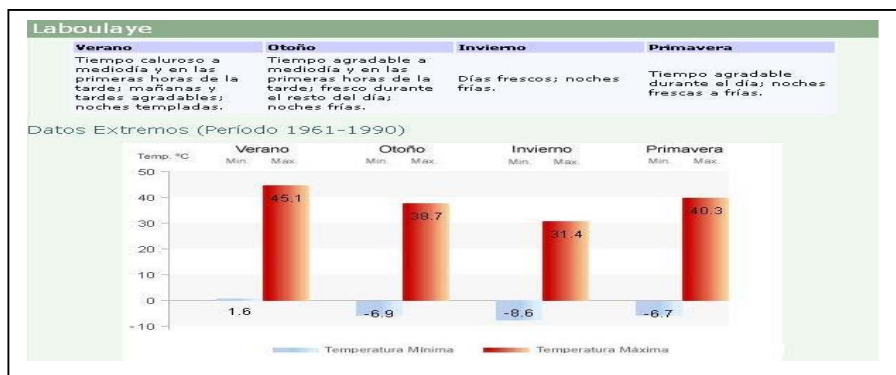
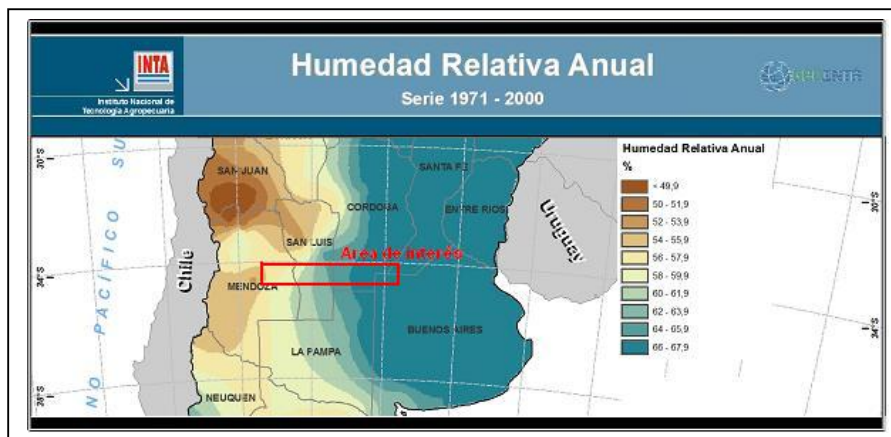
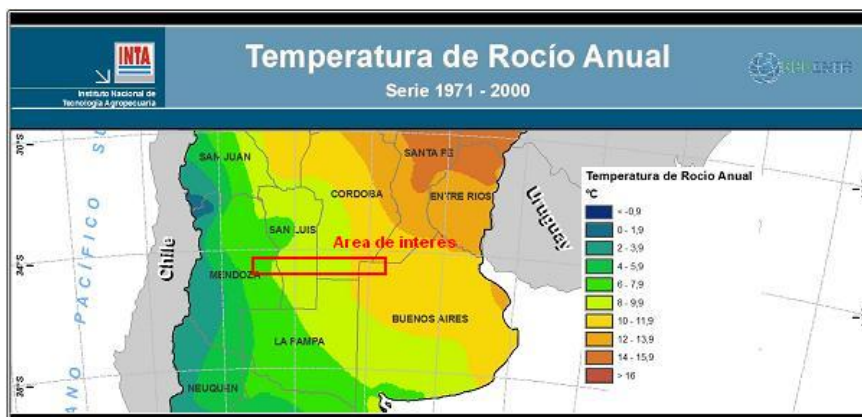
La humedad relativa anual al igual que las precipitaciones medias, aumentan gradualmente hacia el Este siendo en región de San Rafael (Mendoza) del 54 %, incrementándose hasta el 70% en el extremo Este de la traza.

A partir de los datos suministrados por el Servicio Meteorológico Nacional se puede afirmar que en la zona de Laboulaye los vientos promedian entre los 13 y los 20 km/h, siendo agosto el mes más ventoso. Es importante mencionar la existencia en esta zona de vientos extremos (tornados) producto de fuertes tormentas (ver ítem "Influencia del medio sobre el Proyecto"). En San Rafael los vientos promedios no superan los 7 km/h soplando desde el oeste. Es característico el viento Zonda que trae problemas a la agricultura por su carácter seco y caliente en los meses de invierno.



Figura 5.4.1.-1: Regiones climáticas de la República Argentina. INTA 1995





Figuras 5.4.1.-2.: Datos extremos localidad de Laboulaye, Buenos Aires

Datos Estadísticos (Período 1981-1990)

Mes	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Viento medio (km/h)	Número de días con			Precipitación mensual (mm)
	Máxima media	Media	Mínima media			Cielo claro	Cielo cubierto	Precipitación	
Ene	31.0	23.8	16.9	67	15.6	8	6	10	121.6
Feb	29.8	22.6	16.0	70	14.7	9	7	8	110.5
Mar	26.6	19.8	13.9	76	14.8	9	9	10	150.5
Abr	22.9	16.1	10.5	79	13.2	10	7	7	79.0
May	19.3	12.3	6.5	77	14	8	9	4	29.7
Jun	15.7	8.8	3.2	78	13.1	7	10	3	13.0
Jul	15.4	8.4	2.8	77	16.8	9	10	5	22.9
Ago	18.2	10.7	4.3	70	17.6	9	9	4	10.5
Sep	20.3	12.9	6.0	68	19.4	9	8	6	41.2
Oct	24.0	16.9	10.0	67	18.8	8	9	9	73.5
Nov	26.9	19.9	13.1	67	17.3	9	7	11	100.9
Dic	29.6	22.7	15.8	65	16.2	8	6	11	102.3

Tabla 5.4.1.-1.: datos estadísticos 1981-1990 localidad de Laboulaye, Buenos Aires.

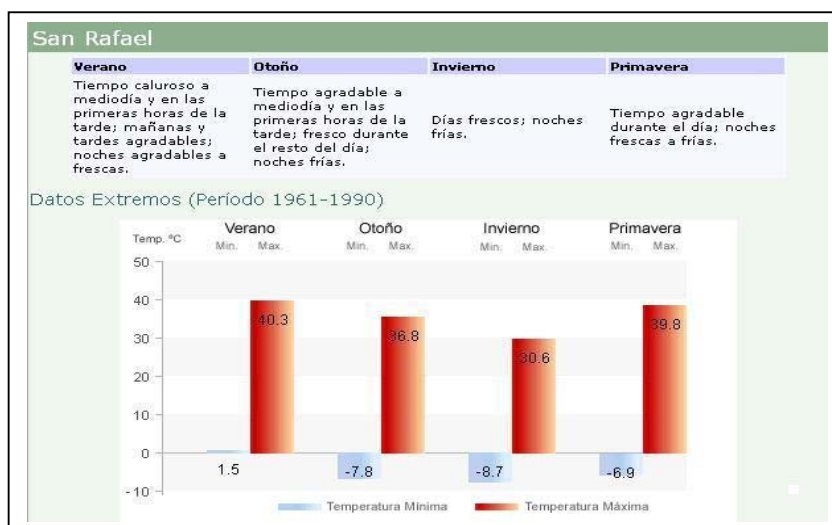


Figura 5.4.1.-3.: datos extremos San Rafael, Mendoza, período 1961-1990.



Datos Estadísticos (Período 1981-1990)

Mes	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Viento medio (km/h)	Número de días con			Precipitación mensual (mm)
	Máxima media	Media	Mínima media			Cielo claro	Cielo cubierto	Precipitación	
Ene	30.6	23.1	15.3	58	5.7	12	2	8	67.4
Feb	29.9	22.3	14.7	58	5.7	12	2	6	37.9
Mar	26.5	19.0	12.3	65	4.9	14	5	5	30.4
Abr	22.5	14.8	8.8	68	4.1	14	5	3	24.1
May	18.6	10.5	4.5	66	3.7	11	3	2	15.1
Jun	15.5	7.6	2.0	68	3.5	10	7	4	11.6
Jul	14.9	7.0	1.2	67	4.1	10	6	3	16.6
Ago	17.4	9.2	2.6	61	4.8	12	5	3	18.7
Sep	19.2	11.4	4.6	60	5.6	12	5	5	34.0
Oct	24.0	16.4	8.4	54	6.3	11	4	4	22.6
Nov	27.4	19.7	11.3	54	6.6	12	3	6	50.8
Dic	30.1	22.6	14.2	55	6.4	12	2	7	48.5

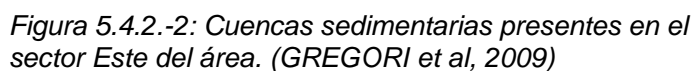
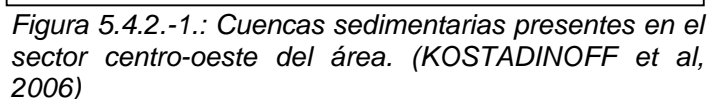
Tabla 5.4.1.- 2.: datos estadísticos del clima San Rafael, Mendoza, período 1981 - 1990

#### 5.4.2. Geología

El área de estudio es una extensa transecta de 500 km de largo por 40 km de ancho aproximadamente, correspondiente a la Llanura Pampeana. Esta presenta, desde el límite Oeste correspondiente al Bloque de San Rafael, una suave pendiente hacia el Este, sin afloramientos precuaternarios y en donde los depósitos fluvio-eólicos del Pleistoceno tardío al Holoceno constituyen el material litológico dominante de superficie. La geología del subsuelo está basada en datos geofísicos a partir de sondeos sísmicos, en perforaciones profundas y modelizaciones gravimétricas que permiten caracterizar distintas cuencas tectónicas, presentando un basamento cristalino irregular sobre el que descansa una potente secuencia sedimentaria continental Meso-Cenozoica. Estas cuencas están delimitadas por umbrales tectónicos en el subsuelo que, en algunos casos, se presenta como asomos rocosos de manera extraordinaria. Estos vestigios de basamento aflorante y de escaso desarrollo areal, está representado por las rocas presentes al sur de la zona de estudio en la cantera de Green (San Luis) y Lonco Vaca (La Pampa), y a 20 kilómetros al norte de la localidad de Navia, en el Cerro Cerrillos (San Luis).

Las primeras, ubicadas al sur, se corresponden con rocas ígneo metamórficas Precámbricas-eoPaleozoicas (Chernicof, 2007), mientras que las aflorantes en el Cerro Los Cerrillos se corresponden con vulcanitas y pórfidos riolíticos Triásicos (Kostadinof, 2002).

Los lineamientos estructurales principales de rumbo Norte-Sur pueden observarse en la figura 5.3.2.4. destacándose la falla regional que coincide con el curso actual del Río Desaguadero-Salado y la Falla de Lonco Vaca determinada por geofísica de subsuelo.





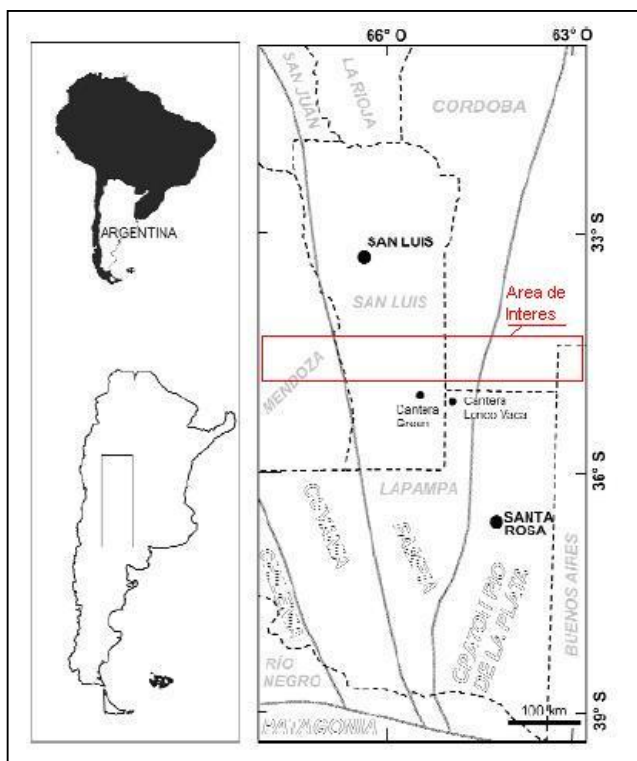


Figura 5.4.2.-3: Contexto geotectónico presente en al  
traza CHERNICOFF et al, 2007

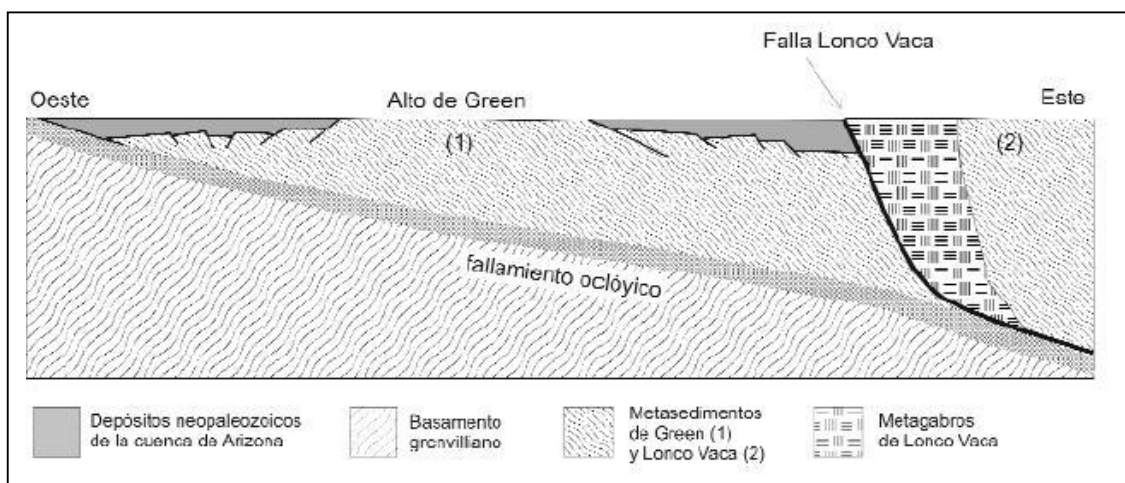


Figura 5.4.2.-4: Perfil geológico esquemático al sur de la traza (CHERNICOFF et  
al., 2007)

#### 5.4.2.1. Geología del Cuaternario

Como se mencionó anteriormente no hay afloramientos precuaternarios en la traza de estudio del presente trabajo, en donde los depósitos fluvio eólicos del Pleistoceno tardío al Holoceno cubren en toda la extensión a los depósitos meso-cenozoicos de estas cuencas sedimentarias.

Al Oeste del Río Desaguadero-Salado, en el sector mendocino, estos sedimentos fueron datados y caracterizados por Tripaldi, Zarate y Brook (2010) afirmando que: “análisis sedimentológicos de la planicie agradacional permitieron reconocer depósitos fluviales y fluvio-eólicos en la base, cubiertos por otros netamente eólicos en los tramos superiores que pasan transicionalmente a los sedimentos de las geoformas eólicas superficiales. Dataciones OSL (Luminiscencia Ópticamente Estimada) sobre muestras de arena de la planicie de agradación regional indican que los sedimentos fluviales y fluvio-eólicos fueron depositados durante el Pleistoceno tardío, entre 50.000 y 21.000 años AP, en tanto hacia finales del Pleistoceno tardío, entre 21.000 y 14.400 años AP, se hizo predominante la sedimentación eólica”.

El perfil de la figura 5.4.2.-5 y la foto en el Arroyo Agua de Los Chanchos permite visualizar la afirmación anterior.

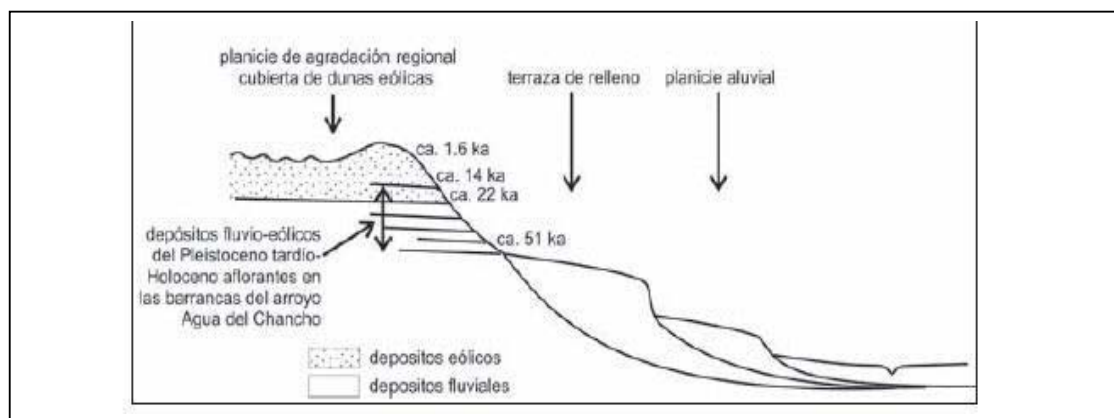


Figura 5.4.2.-5: Perfil esquemático de la secuencia litológica en Arroyo Agua de Los Chanchos. (Tripaldi et al., 2010)



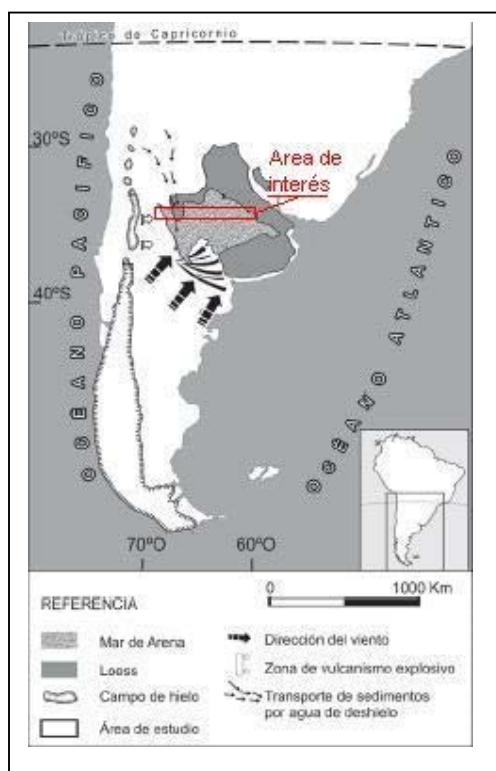
Fotografía 5.4.2.-1: Ladera norte del Arroyo Agua de Los Chanchos (norte de San Rafael).

Hacia el este de la traza Szilagowski, Zarate y Blasi (2004) consideran que “los modelos sedimentarios propuestos hasta el momento, sugieren que los materiales arenosos cuaternarios constituyen las facies proximales de un sistema eólico regionalmente muy extenso (Iriondo y Kröhling, 1996), cuyas áreas de aporte estuvieron localizadas en las planicies de inundación del sistema fluvial del Bermejo-Desaguadero-Salado-Curacó (Iriondo, 1990; Clapperton, 1993). Distintos autores (Teruggi, 1957; Clapperton, 1993; Zárate y Blasi, 1993; Iriondo y Kröhling, 1996) coinciden en que vientos predominantes del cuadrante oeste-sudoeste habrían deflacionado estos materiales para transportarlos hacia el este-noreste, cubriendo gran parte del centro este de la provincia de La Pampa, así como principalmente las provincias de Buenos Aires, sur y este de San Luis, este de Córdoba y Santa Fe”.

Este modelo explicaría la variación granulométrica existente entre los sedimentos arenosos en el oeste y la presencia del limo aflorante en General Villegas (Buenos Aires), Laboulaye (Córdoba) y Rufino (Santa Fe).

En el modelo propuesto por Iriondo y Kröhling (1996) con el Sistema Eólico Pampeano del Cuaternario y los subsistemas Mar de Arena (arena) y la franja Periférica de Loes (limo) permite identificar los procesos climáticos del Cuaternario, la fuente de aporte de sedimentos, la extensión areal de estos depósitos y la variación granulométrica ocurrida de Oeste a Este por el accionar de los vientos dominantes en ese momento.

Las variaciones climáticas ocurridas en el presente, con un incremento de las precipitaciones hacia el Este, fundamentalmente en el Sur de Córdoba y Santa Fe y en el Noroeste de Buenos Aires ha generado en algunos casos, ambientes lagunares en zonas bajas con depósitos pelíticos actuales y concentraciones salinas evaporíticas asociadas.



*Figura 5.4.2.-6: Esquema del Sistema Eólico Pampeano propuesto por Iriondo y Kröhling (1996)*



*Fotografía 5.4.2.-2: Dunas Pleistocenas al Oeste de San Luis*

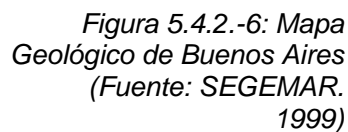
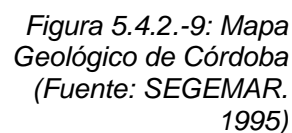
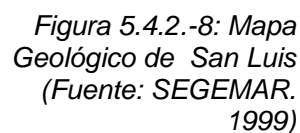
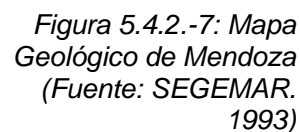


*Fotografía 5.4.2.-3: Corte en la cúspide de un médano Pleistoceno (arena). San Luis.*



*Fotografía 5.4.2.-4: Depósitos del Loess pampeano (limo) en borde de laguna con eflorescencias salinas. NW Buenos Aires.*





### 5.4.3. Geomorfología

#### 5.4.3.1. Unidades Geomorfológicas:

- 1.- Llanura de la Travesía (Polanski, 1954),
  - 1.A. Llanura fluvio eólica de la Travesía.
  - 1.B. Oasis de San Rafael
- 2.- Sistema Eólico Pampeano (Iriondo y Kröhling, 1996)
  - 2.A. Mar de Arena Pampeano
    - 2.A.1. Río Desaguadero - Batavia
    - 2.A.2. Batavia-Huidobro
    - 2.A.3. Huidobro - Bunge
  - 2.B. Faja Periférica de Loess
    - 2.B.1 Villegas-Rufino-Laboulaye.

#### 5.4.3.2. Geomorfología

El área de estudio está comprendida entre los paralelos S 34° 30' y S 34° 42' y los meridianos W 68° 36' y W 63° 18', la que se corresponde con una faja aproximada de 20 km de ancho por 500 kilómetros de largo de orientación Oeste Este a partir de la ciudad de San Rafael (Mendoza) hasta el partido de General Villegas (Buenos Aires).

En esta extensión, pueden distinguirse tres unidades geomórficas principales y dentro de ellas subunidades menores o subordinadas. De Oeste a Este pueden definirse: la "Llanura de la Travesía" (Polanski, 1954), el "Mar de Arena Pampeano" y la "Faja Periférica de Loess", estas dos últimas como parte de Sistema Eólico Pampeano (Iriondo y Kröhling, 1996).

Las primeras dos unidades, que abarca desde la Estación Transformadora Diamante, en Mendoza hasta Villa Huidobro en Córdoba, se caracterizan por un relieve ondulado, no pronunciado, siendo los depósitos de arena superficiales, de decenas de metros de espesor, su componente litológico esencial. Alternan ya en el Este (principalmente sur de Córdoba) lagunas menores no integradas con agua salobre, generadas en bajos topográficos deflacionarios. Esta área de la traza, en transición a la Faja periférica de Loess, se encuentra representada por una zona llana cubierta por un manto de depósitos eólicos de limo (Loess) en la que se encuentran las localidades de General Villegas, Laboulaye y Rufino.

#### 1.- Llanura de la Travesía (Polanski, 1954),

La traza se corresponde con la unidad geomorfológica fluvio-eólica conocida con el nombre Llanura de la Travesía (Polanski, 1954), ubicada en el sector oriental de la Provincia de Mendoza, limitada al Oeste por el bloque de San Rafael y al Este por el Río Desaguadero. Constituyen depósitos pedemontanos originados por el sistema fluvial Atuel -Diamante en un extenso abanico aluvial pleistoceno sobre los que se imprime el posterior accionar eólico con depósitos de arena (dunas) y cuencas de deflación asociadas.

Dentro de esta unidad pueden subdividirse el "oasis" de San Rafael y la llanura fluvio eólica de la Travesía.

#### 1.A. Llanura fluvio eólica de la Travesía.

Caracterizada por depósitos de arena del Pleistoceno tardío-Holoceno como cadenas de médanos (dunas) cubiertos de vegetación, asociados a cuencas de deflación y médanos vivos aislados. Se superpone el accionar de cursos de agua efímeros

actuales, asociados a crecidas estacionales que cortan estos depósitos arenosos presentando cauces planos con márgenes verticales de varios metros de altura, tal cual puede observarse en Arroyo Hediondo y arroyo Agua de los Chanchos, ambos tributarios de Río Diamante.



*Fotografía 5.4.3.2.-1: Arroyo El Hediondo en el sector norte de la ET Diamante.*

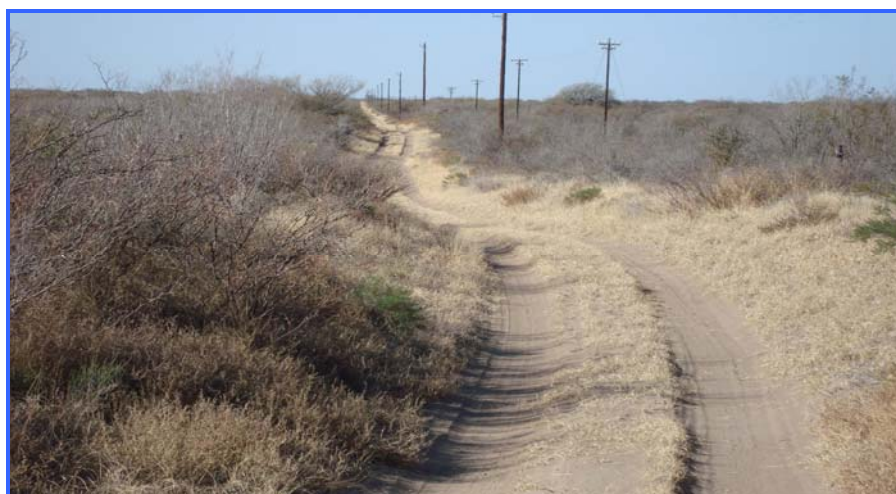


*Fotografía 5.4.3.2.-2: Llanura de la Travesía al norte de San Rafael sobre ruta Nacional N°143, al fondo Bloque de San Rafael, tomada hacia el sur*





*Fotografía 5.4.3.2.-3: Dunas Pleistocenas en la Llanura de la Travesía. Noroeste de Monte Coman.*



*Fotografía 5.4.3.2.-4: Caminos de arena sobre lomadas suaves en Llanura de la Travesía. Pampa del Tigre, Mendoza, tomada hacia el este.*

#### 1.B. Oasis de San Rafael

El oasis está caracterizado por la dinámica fluvial del Río Diamante, desarrollando una amplia llanura aluvial que se extiende desde San Rafael hasta Monte Comán. Esta planicie, hoy está fuertemente antropizada donde un enrejado de canales mantiene irrigado los campos de cultivo de la zona. El río Diamante continúa su camino atravesando con escasa pendiente y en un amplio cauce (desarrollado con mayores caudales producto del agua de deshielo de los glaciares pleistocenos) la llanura de la Travesía hasta desembocar en la margen derecha del Río Desaguadero-Salado. Esta planicie de inundación actual, está formada fundamentalmente por sedimentos arenolimosos y niveles de gravas subordinados (Tripaldi, 2010). La presencia del nivel freático a escasa profundidad genera en algunos sectores del oasis, ambientes fácilmente inundables.



*Fotografía 5.4.3.2.-5: Llanura aluvial con niveles de grava en el oasis antropizado de San Rafael.*



*Fotografía 5.4.3.2.-6: Ambientes inundables en el oasis de San Rafael*



*Fotografía 5.4.3.2.-7: Canales de irrigación sobre la ciudad de San Rafael que atraviesan el oasis antropizado.*

## 2.- Sistema Eólico Pampeano (Iriondo y Kröhling, 1996)

### 2.A. Mar de Arena Pampeano

#### 2.A.1. Río Desaguadero - Batavia

Desde El Río Desaguadero hacia el Este se presenta una geomorfología asociada fundamentalmente al trabajo geológico de los vientos pleistocenos con la presencia de depósitos de arena y cubetas de deflación. Estas últimas, en muchos casos, cubiertas de agua por afloramiento del nivel freático generando ambientes palustres (lagunas) y anegadizos conocidos con el nombre de “guadales”. Iriondo y Kröhling (1996) definieron geomorfológicamente a este sector de la llanura pampeana, Mar de Arena Pampeano, como resultado directo de procesos de sedimentación eólico caracterizado por la presencia de medanos longitudinales, estabilizados por la vegetación del lugar y en algunos casos aislados. También pueden observarse médanos vivos debido a las malas prácticas agropecuarias generando la removilización de estos depósitos pleistocenos. Estos, con alturas que van entre 2 a 5 mts, pueden presentarse individuales (barjanes) o formando complejos medanosos como ergs y akle (Collado, 2004) Estas acumulaciones de arena alcanzan a tener varios kilómetros de longitud, un ancho de 1 a 2 kilómetros y hasta 40 mts de altura.

El tamaño de los medanos va decreciendo desde el Río Desaguadero hasta la localidad de Batavia (San Luis), haciéndose cada vez menos pronunciadas las lomadas y se observa más suave la ondulación del relieve hacia el este con la presencia de lagunas aisladas en bajos topográficos generados por el accionar erosivo del viento.



*Fotografía 5.4.3.2.-8: Médanos pleistocenos del Mar de Arena Pampeano en San Luis.*





*Fotografía 5.4.3.2.-9: Médanos Longitudinales del Mar de Arena Pampeano en San Luis.*



*Fotografía 5.4.3.2.-10: Vista panorámica hacia el sur desde ruta Provincial N°3 Zona Nahuel Mapa, San Luis.*

## 2.A.2. Batavia-Huidobro

Constituye una monótona superficie medanosa ligeramente ondulada con continuidad de sedimentos arenosos eólicos presentes en el Oeste, pero en este caso, se incrementa la presencia de bajos topográficos inundados, haciéndose común en estos lugares depósitos lagunares de grano fino limo- arcilloso con eflorescencias salinas. Este agua freática salobre, aflorante en estos cuerpos de agua menores, es la responsable de la concentración de sales en sus márgenes. Estas lagunas no integradas constituyen el sistema hídrico del lugar registrándose rasgos menores de erosión hídrica actual (pequeñas cárcavas) en las márgenes de estas diminutas cuencas endorreicas.



*Fotografía 5.4.3.2.-11: Lomadas suaves con monte de Caldén. Zona Noreste de Villa Huidobro. Córdoba.*



*Fotografía 5.4.3.2. 12: Pequeñas lagunas en cubetas de deflación con agua salobre. Noroeste de Villa Huidobro, Córdoba.*

## 2.A.3. Huidobro - Bunge

Transición entre los depósitos arenosos y limosos del Sistema Eólico Pampeano (Iriondo y Kröhling, 1996). Esta zona llana presenta un sinnúmero de lagunas no

integradas. La poca pendiente se refleja en el estancamiento de las aguas en lagunas y zonas anegadizas. El espacio totalmente antropizado por la excelente productividad de sus suelos desdibuja las geoformas naturales, y la presencia de canales aliviadores controlan el drenaje natural de lugar.

La granulometría del manto sedimentario eólico disminuye de Oeste a Este, aumentando la presencia de limo sobre la fracción arena hacia el Este.



*Fotografía 5.4.3.2.-13: Extensa llanura pampeana con bajos topográficos donde asoma el nivel freático.*



*Fotografía 5.4.3.2.-14: Lagunas características en el paisaje del sur de Córdoba.*



## 2.B. Faja Periférica de Loess

### 2.B.1. Villegas-Rufino-Laboulaye

Esta extensa área llana forma parte de la Faja Periférica de Loes y es parte de una superficie de deflación (Iriondo y Kröhling, 1996)) en la que los depósitos loésicos pleistocenos constituye el material originario de los suelos del lugar. Esta zona está antropizada completamente debido a la productividad de sus suelos. Si bien no se observa una red de drenaje debido a la escasa pendiente de su superficie, se han cavado canales de drenaje aliviadores como solución a la periodicidad de inundaciones ocurridas en el lugar. Estos canales condicionan hoy el escurrimiento natural del agua y el nivel piezométrico del lugar. También suelen encontrarse niveles de tosca (concreciones de  $\text{CO}_3\text{Ca}$ ) entre los 2m y 4 m de la superficie.



*Fotografía 5.4.3.2.-15: Planicie de deflación (Iriondo y Kloning, 2007) en Bunge, Buenos Aires.*



*Fotografía 5.4.3.2.16: Canales aliviadores.*

#### 5.4.4. Sismicidad

A fin de disminuir los efectos de los sismos en nuestro país, el Instituto Nacional de Prevención Sísmica junto con el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (CIRSOC) ha elaborado mapas de Zonificación Sísmica, con la finalidad de adecuar obras de ingeniería a los parámetros sismorresistentes que permitan prever las posibles fuerzas a las que se ve sometida una estructura ante la ocurrencia de un terremoto de características destructivas.

Por tal motivo estos mapas caracterizan las distintas zonas del país según el peligro sísmico, que es la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento del suelo en un intervalo de tiempo fijado, dependiendo del nivel de sismicidad de cada zona. Estos Mapas de Zonificación Sísmica individualizan zonas con diferentes niveles de Peligro Sísmico. En el Mapa de Zonificación Sísmica del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, se encuentran identificadas 5 zonas. (Ver mapa)

En la zona de traza elegida para este proyecto, la peligrosidad sísmica disminuye de Oeste a Este coincidiendo con el alejamiento del borde de la Placa Sudamericana, la que se ve afectada por los esfuerzos compresivos generados en la subducción de la Placa de Nazca. La ocurrencia, frecuencia e intensidad de terremotos, producto de la liberación de energía acumulada en la colisión de estas dos placas corticales y disminuyen a medida que nos alejamos del sector cordillerano.

En Mendoza la peligrosidad sísmica para el sector de San Rafael es ELEVADA (Zona 3), siendo MODERADA (Zona 2) en el sector Este mendocino hasta el Centro-Oeste de la provincia de San Luis y REDUCIDA (Zona 1) en la parte oriental puntana y el Centro Oeste de Córdoba. Para el sector de la traza que se corresponde con el Sureste de Córdoba, Suroeste de Santa Fe y Noroeste de Buenos Aires la peligrosidad sísmica es MUY REDUCIDA (Zona 0)

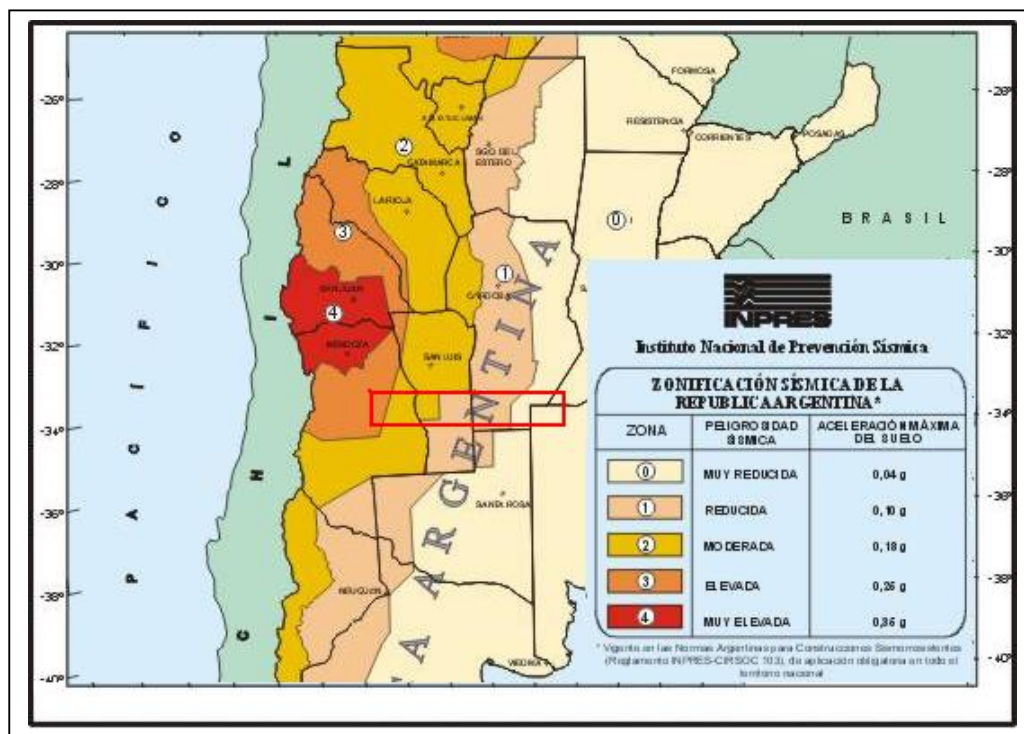


Figura 5.4.4-1.: Zonificación Sísmica en la república Argentina. INPRES. 2000.

#### 5.4.5. Suelos

Los suelos que se desarrollan en toda la extensión pertenecen a los ordenes Entisol y Molisoles, cuyo material originario se corresponde con los depósitos eólicos pleistocenos, siendo de textura arenosa en el Oeste (dunas) disminuyendo la granulometría hacia el este hasta llegar a suelos con una textura predominantemente limosa (loess). En zonas deprimidas topográficamente se pueden encontrar eflorescencias salinas vinculadas a la cercanía del nivel freático y a la composición salobre del agua. Los perfiles de suelo son poco diferenciados con una secuencia de horizontes A-AC-C de texturas arenosas, franco limosas a limosas, excesivamente a bien drenados, alta permeabilidad, y con mayor contenido de materia orgánica y presencia de concentraciones carbonáticas (tosca) en el sector Este de la zona de estudio (General Villegas) donde dominan los Molisoles.

Es importante mencionar que las precipitaciones aumentan de oeste a este lo que influye en el régimen de humedad de los suelos y por lo tanto en las propiedades edáficas de los mismos, presentándose los Entisoles en el sector centro-oeste de la traza y los Molisoles en el Este.

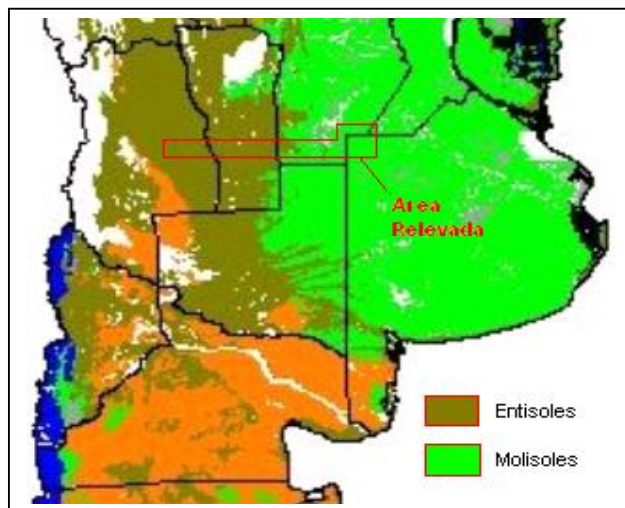


Figura 5.4.5.-1.: Ordenes Dominantes en los Suelos de la Republica Argentina (Soil Taxonomy, 1999). Atlas de Suelos de la Republica Argentina. Instituto de Suelos. INTA. Castelar.



Fotografía 5.4.5.-1.: Entisol al Oeste de la traza, ET Diamante, San Rafael, Mendoza.



*Fotografía 5.4.5.-2.: Molisol al Este de la traza,  
Bunge, Buenos Aires.*

#### Zona I San Rafael – Monte Coman

Se corresponde con la unidad geomorfológica Llanura de la Travesía en la cual se pueden diferenciar en el sector norte, los suelos pertenecientes al gran grupo Torriortentes y de manera subordinada los Torripsamentos. Estos suelos pertenecen al orden Entisol los cuales presentan poca diferenciación de horizontes, con dominio de la fracción arenosa y un régimen de humedad tórrico. En el sector sur asociados a la planicie aluvial del Río Diamante y el desarrollo del oasis antropizado con diversas actividades agrícola ganadero en los alrededores de San Rafael, dominan los Torrifluvent. Estos suelos pertenecen al orden Entisol de origen fluvial con las mismas características edáficas que en sector Norte pero con un alto contenido de sales (salino-sódicos). En algunos sectores y de manera subordinada a estos últimos aparecen suelos pertenecientes al orden Aridisol con mayor concentración de sales (Haplosalides).

#### Zona 2 Monte Comán - Batavia

Esta zona comprende la Llanura de la Travesía en la provincia de Mendoza y la planicie medanosa árida de la provincia de San Luis hasta la localidad de Batavia. Esta zona está constituida principalmente por depósitos eólicos arenosos (dunas). Sobre ellas los suelos dominantes desarrollados pertenecen al gran grupo Torrisamentos. Estos Entisoles están caracterizados por la poca diferenciación de horizontes, texturas arenosas y alta permeabilidad.

De manera subordinada y asociada a los márgenes de los Ríos Diamante, Desaguadero y de lagunas aisladas pueden encontrarse Aridisoles con alto contenido en sales y carbonato de calcio (Calciortid y Salortid).



### Zona 3 Batavia – Villa Huidobro

En esta zona semiárida siguen dominando los Entisoles los cuales se presentan con las mismas características de la zona 2, mencionadas anteriormente pero en este caso con un régimen de mayor humedad (Ustortent). En este caso las texturas son franco arenosas.

### Zona 4 Villa Huidobro - Bunge

En esta zona llana el material originario está constituido principalmente por depósitos eólicos de grano fino: limo principalmente (loess).

El orden de suelo que domina es el Molisol presentando el mismo régimen de humedad que la zona 3 (suborden Ustol). Estos suelos presentan más del 1% de Materia Orgánica y más del 50% de saturación en bases. Presentan poca diferenciación de horizontes (A-AC-C) con texturas franco limosas.

### Zona 5 General Villegas – Rufino - Laboulaye

Zona llana, con el loess como material originario y con un régimen mayor de humedad en los suelos que la zona 4. Predominan a nivel de subgrupo los Hapludoles, presentando estos Molisoles características similares a los de la zona 4 pero con texturas más finas: limosas.

## 5.4.6. Hidrología

La traza propuesta abarca dos cuencas hidrográficas. La primera, en el sector Oeste está vinculada con la Cuenca del Río Desaguadero y la segunda, al Este con un sistema de pequeñas lagunas endorreicas no integradas.

- Cuenca del Río Desaguadero
- Cuenca de Lagunas no integradas

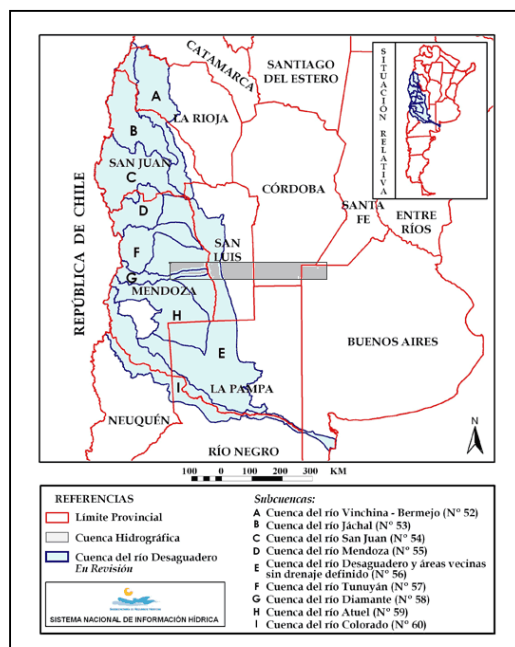


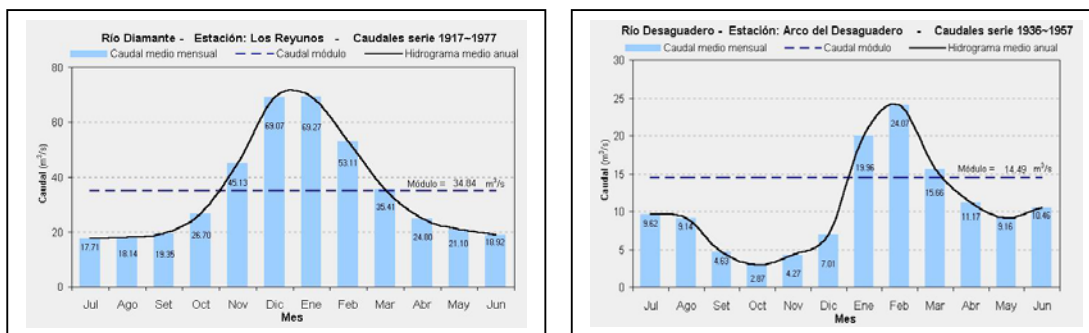
Figura 5.4.6.-1.: Cuencas hidrográficas en el área de estudio.

#### 5.4.6.1. Cuenca del Río Desaguadero

La cuenca del Río Desaguadero abarca las provincias de La Rioja, San Juan y Mendoza, cuyo curso principal escurre de Norte a Sur haciendo de límite provincial entre San Luis y Mendoza. Recibe los aportes de agua de todos los cursos Cordilleranos para desaguar ya casi con escaso caudal en el Río Colorado, de vertiente Atlántica. Este río recorre casi 1.200 Km y se le asignan distintos nombres: Vinchina, Bermejo, Desaguadero, Salado, Chadileuvú y Curacó recibiendo a la altura de la provincia de Mendoza, las aguas del Río Tunuyan al Norte y del Río Diamante en el centro oeste provincial.

El Desaguadero, en el tramo que delimita Mendoza con San Luis, su cauce se encuentra encajonado por barrancas de 6 a 8 m de altura teniendo un ancho de entre 50 y 60 m. Su escaso caudal se debe a la extrema aridez, a los sedimentos permeables por los que atraviesa y a la escasa agua que recibe de sus tributarios, ya que son utilizados para riego aguas arriba en los valles productivos u "oasis" de Tunuyán (Río Tunuyán), San Rafael (Río Diamante) y General Alvear (Río Atuel).

El aumento de la salinidad que va adquiriendo a lo largo de su recorrido hace que también se conozca a este río con el nombre de Salado.



Figuras 5.4.6.1.-1 y 2.: Caudales de los Ríos Diamante y Desaguadero-Salado.



Fotografía 5.4.6.1.-1.: Río Desaguadero-Salado. Límite entre San Luis y Mendoza.

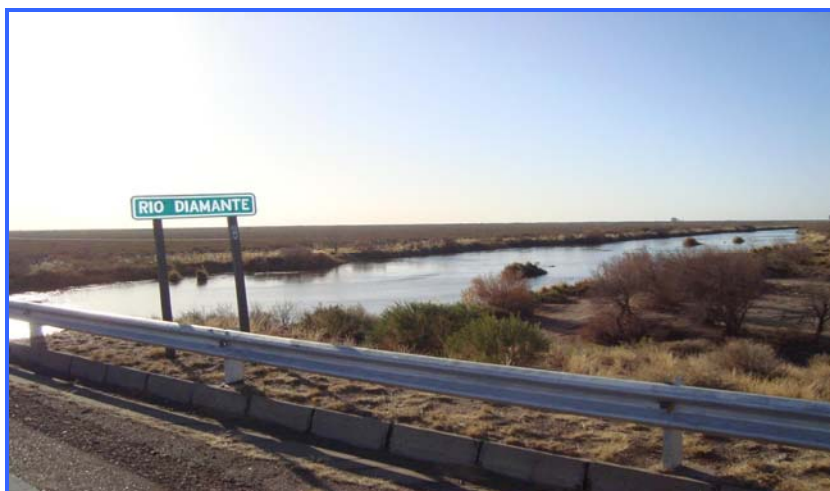


### Río Diamante

Este tributario del Río Desaguadero, acompaña la traza hasta San Luis y nace de glaciares en el volcán Maipo, en la Cordillera de Los Andes. Escurre de Oeste a Este hasta vaciar en el río Desaguadero. Tiene una cuenca hidrográfica de 2.750 km<sup>2</sup> en la región central de Mendoza. Este Río en el tramo San Rafael - Río Desaguadero, se comporta como un río de llanura, con un caudal aproximado de 33 m<sup>3</sup>/s y con máximos en primavera y en verano; los cuales entre octubre-marzo suma el 70 % del volumen anual de agua. Al alcanzar la planicie, el Diamante pierde parte de su caudal por infiltración, evaporación y uso para regadío en el oasis de San Rafael.

Aguas arriba del valle, el río es endicado por los diques de Los Reyunos y la presa El Tigre y el Dique Galileo Vitale.

Los tributarios presentes al momento de atravesar la unidad geomorfológica "llanura de la Travesía" presentan cauces secos gran parte del año y se "activan" con las crecidas producidas por las lluvias estacionales. La gran aridez, los sedimentos arenosos que atraviesan y las escasas precipitaciones hacen que estos arroyos solo tengan agua en épocas de crecidas, tal es el caso de los Arroyos Los Chanchos y Hediondo.



*Fotografía 5.4.6.1.-2: Río Diamante al Noreste de Monte Coman*



*Fotografía 5.4.6.1.-3: Dique Los Reyunos, San Rafael, Mendoza.*



*está presente con las crecidas provocadas por las precipitaciones.*

#### 5.4.6.2. Cuenca de Lagunas no integradas

Esta cuenca está conformada por un sistema de Lagunas de la provincia de San Luis, Sur de Córdoba, Noroeste de Buenos Aires y Norte de La Pampa.

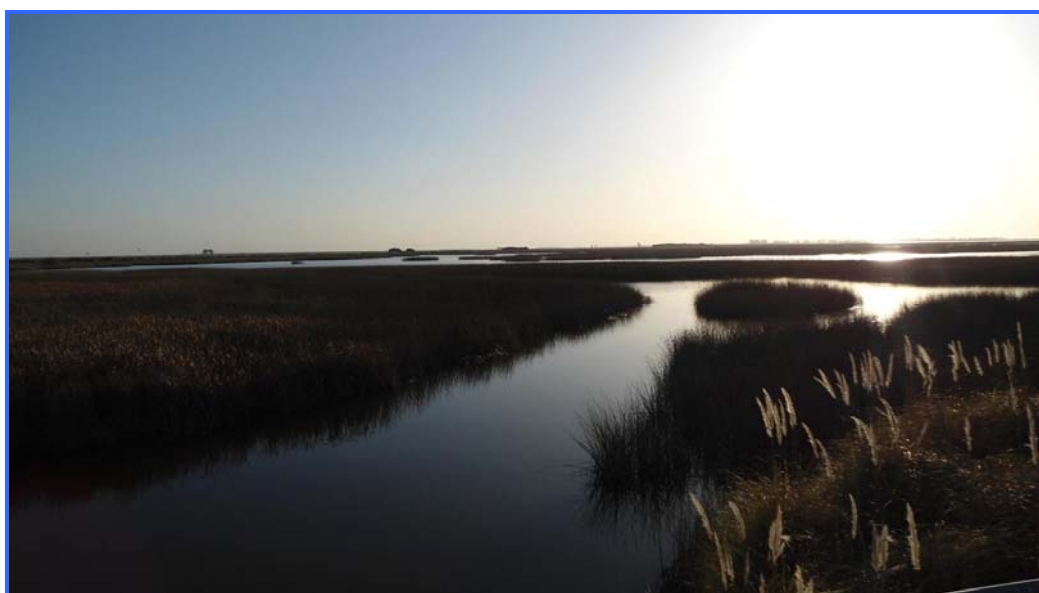
Esta zona de lagunas endorreicas son consideradas parte de la cuenca de Mar Chiquita y constituyen un sistema hídrico no integrado, sin drenaje superficial y que extraordinariamente pueden conectarse entre sí, en época de inundaciones. Actualmente algunas de ellas han sido conectadas con la Cuenca del Salado (Buenos Aires) a partir de una red de canales artificiales que permiten el drenaje rápido de este sector deprimido pampeano.

La presencia de agua en estas pequeñas lagunas y bajos está dada principalmente por su vinculación con el aporte del agua subterránea freática y se destacan por su característica salobre debido a la alta concentración de sales cloruradas y carbonatadas en su composición química. Caracterizando estos ambientes, Aimar et al. (2010) afirman que "La interacción entre la geomorfología, el clima, el drenaje impedido y la freática que fluctúa cerca de la superficie, determina la presencia de un sistema de lagunas. Estas últimas, igual que otras de la región pampeana, están asociadas a cubetas de deflación de origen eólico (Tricart, 1973; Dangavs, 1979, 1988) caracterizadas por su escasa profundidad, por tener el eje mayor orientado en sentido NE↔SO y por presentar la costa nor-oriental extendida y plana hacia el espejo de agua, y la costa este más alta y abrupta. Variaciones locales en la geomorfología y en el suelo determinan diferencias en la hidrología superficial, en la salinidad y en la vegetación asociada a cada margen".

Este sinnúmero de pequeñas lagunas someras que excepcionalmente superan los 3 km de diámetro, con aguas alcalinas y con eflorescencias salinas en sus orillas asociada a una vegetación higró-halófila, constituyen ecosistemas vulnerables y amenazados actualmente por la creciente actividad agroganadera de la región y las modificaciones asociadas (terraplenes, canalizaciones, desagote, depresión del nivel freático y descarga de contaminantes).



*Fotografía 5.4.6.2.-1: Laguna Noroeste de Villa Huidobro (Córdoba)*



*Fotografía 5.4.6.2.-2: Laguna al norte de Italo, Córdoba.*

#### **5.4.7. HIDROGEOLOGIA**

La traza de 500 kilómetros atraviesa dos cuencas hidrogeológicas (Auge, 2004) siendo la **Cuenca de Piedemonte y Llanura Cuyana**, la que abarca el sector oriental de la provincia de Mendoza y la **Cuenca de la Llanura Chaco pampeana árida**, la que comprende al sur de las provincias de San Luis y Córdoba, el Noroeste de la provincia de Buenos Aires y el suroeste de Santa Fe.

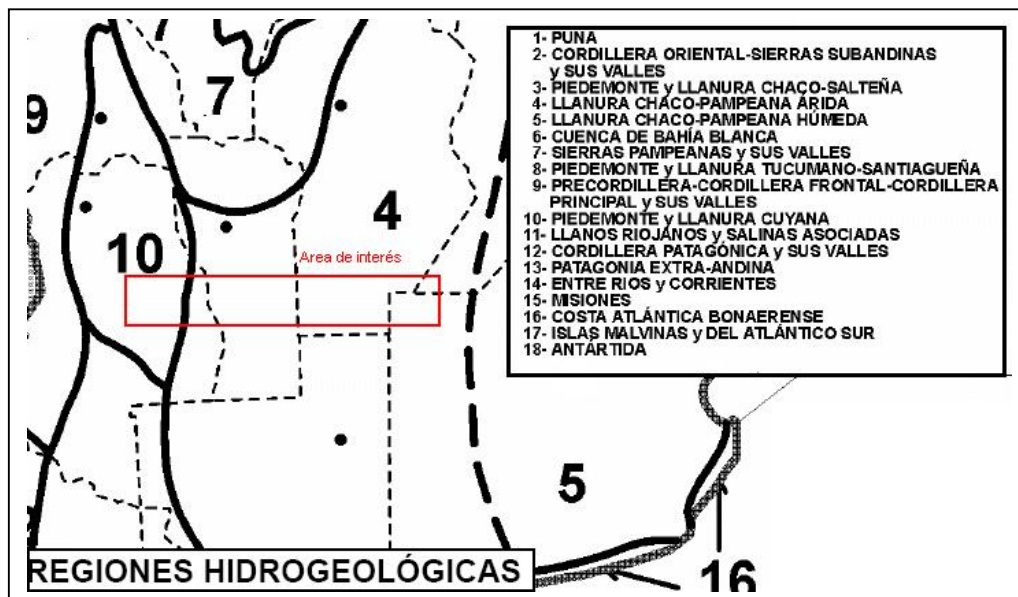


Figura 5.4.7.-1.: Regiones hidrogeológicas (Auge,2004)

#### 5.4.7.1. Cuenca de Piedemonte y Llanura Cuyana

Estos acuíferos se corresponden con los sedimentos que conforman la Unidad Geomorfológica “Llanura de la Travesía” desde la localidad de San Rafael hasta el Río Desaguadero. Estos depósitos aluviales de piedemonte (sobre los que sobreyacen depósitos eólicos arenosos) van disminuyendo su granulometría hacia el Este, pasando gradualmente, en la llanura, de grava a sedimentos arenosos y limo arcillosos, generando en este caso acuíferos confinados y semiconfinados más profundos. El acuífero libre en el Oasis de San Rafael es muy aprovechado en la agricultura, siendo su fuente de recarga el Río Diamante, los canales de regadío realizados en el valle, el agua de deshielo y las precipitaciones. En este caso, el nivel freático en el piso del valle está muy cercano a la superficie.

En función de las características del agua y de los acuíferos presentes en este sector de Mendoza, Hernández y Martinis (2000) afirman que “La deposición alternada de materiales finos y gruesos ha establecido diferentes niveles acuíferos que si bien proceden del mismo origen, varían verticalmente en sus características químicas y calidad. En zona de acuífero libre esta zona es de aceptable aptitud para riego; la conductividad eléctrica es del orden de los 1000-2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Aumenta al continuarse en el acuífero freático o somero de la zona de confinamiento a más de 5000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  hacia este. El agua es utilizada para riego, aunque en muchos casos debe mezclarse con el agua superficial para no exceder los rangos tolerados de salinidad. En el acuífero inferior de la zona de confinamiento, el aumento de salinidad se produce, como en la generalidad de los casos, en dirección oeste-este. Varía desde los 1000-2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en el sector donde limitan las zonas de acuífero libre y de acuíferos confinados hasta los 4000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en extensión hacia el este en profundidades de hasta 160 m. Su calidad es considerablemente mejor que la de los niveles suprayacentes, siendo explotada para riego con mejores resultados. A mayores profundidades que los 160 m mencionados se observan conductividades eléctricas que oscilan entre los 2000-2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; este rango de explotación es el que experimenta menor variabilidad por ser menos vulnerable a



factores externos y representan el rango de mayor calidad y estabilidad de aguas de riego”.

En cuanto al rendimiento y volumen de agua aprovechable en las perforaciones utilizadas para consumo y regadío, Hernández y Martinis (2000) concluyen que “Los rendimientos específicos más altos se encuentran en la parte correspondiente al acuífero libre (zona oeste del área) y superan los 40 m<sup>3</sup>/h x m. En el área confinada (este de la cuenca) se hallan en el orden de 20 m<sup>3</sup>/h x m.”.

Fuera del oasis, hacia el este, desde Monte Coman hasta el Río Desaguadero, disminuye la cantidad de pozos y por lo tanto también la información. Por observaciones de campo, los pozos existentes que explotan el acuífero libre (aljibes y molinos) utilizan el agua para consumo humano y para el ganado.

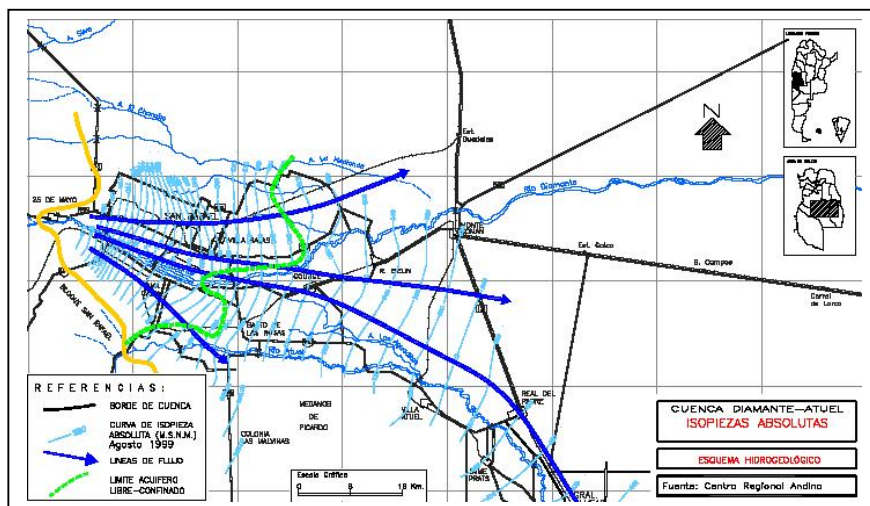


Figura 5.4.7.1.-2.: Mapa hidrogeológico del área de San Rafael, Mendoza

#### 5.4.7.2. Cuenca de la Llanura Chaco pampeana árida

La traza atraviesa un sector de esta gran Cuenca y se corresponde con la unidad geomorfológica de la llanura pampeana correspondiente al Mar de Arena pampeano desde el Río Desaguadero hasta la localidad de General Villegas y área de influencia. El acuífero libre está caracterizado por depósitos cuaternarios arenosos de origen eólico. Esta secuencia sedimentaria porosa y permeable superficial acompaña toda la traza, aflorando el nivel freático en depresiones deflacionarias generando un sinnúmero de “guadales” y lagunas no integradas desde el sureste de San Luis hacia el Este, continuando por todo el sur de Córdoba hasta el Noroeste de la provincia de Buenos Aires y sureste de Santa Fe.

Las precipitaciones constituyen la fuente de recarga de este acuífero y la escasa pendiente del terreno hace que sea la evaporación el principal factor para la pérdida de agua en los suelos. Los trabajos de Otero (2004) muestran la relación existente entre las precipitaciones y el nivel freático para el sector de Villegas pero que pueden extrapolarse para el resto de la traza (Ver gráficos adjuntos). El nivel freático desde el oeste de San Luis hacia el este se encuentra muy cercano a la superficie, encontrándose este generalmente entre -1m y -3 m.

En lo que respecta a la salinidad de estas aguas, por lo general son bicarbonatadas sódicas a sulfatadas sódicas con concentraciones salinas de hasta 5 g/l.

Las arenas eólicas pleistocenas que contienen el acuífero libre descansan sobre una potente secuencia sedimentaria continental Meso-Cenozoica sobre la que es posible encontrar acuíferos semiconfinados y confinados a distintos niveles de profundidad. Las

características de los acuíferos confinados, semiconfinados y libre para el sector Este de la traza correspondientes al sur de Córdoba, noroeste de Buenos Aires y sureste de Santa fe pueden observarse en el gráfico desarrollado por Auge en 2004.

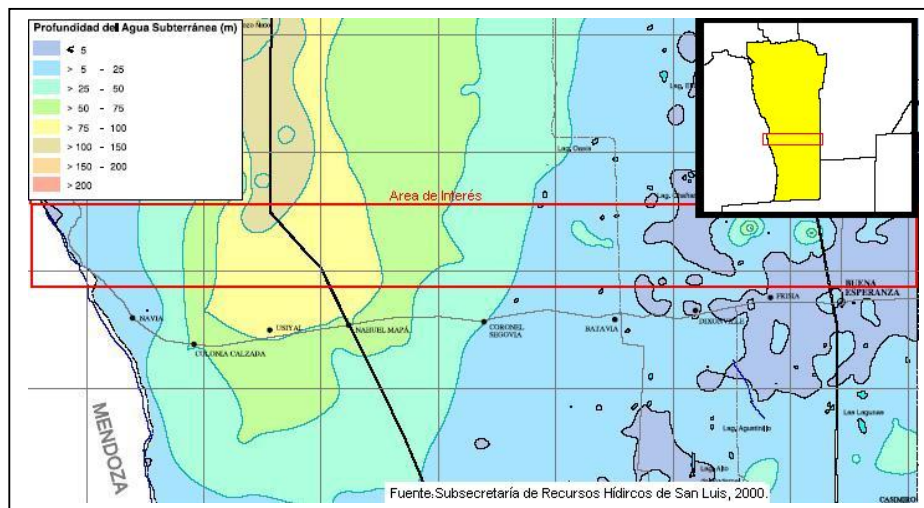


Figura 5.4.7.2.-1: Profundidad del nivel freático en la provincia de San Luis

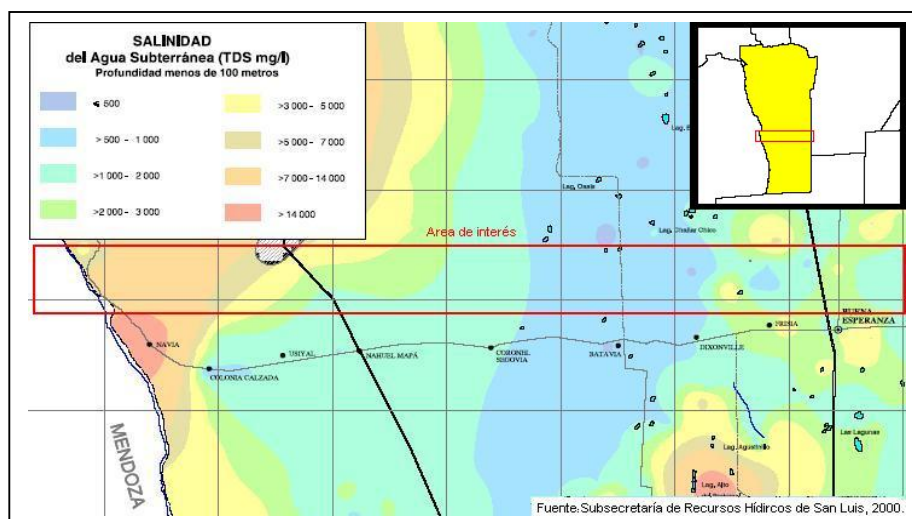


Figura 5.4.7.2.-2.: Salinidad del acuífero libre en la provincia de San Luis.

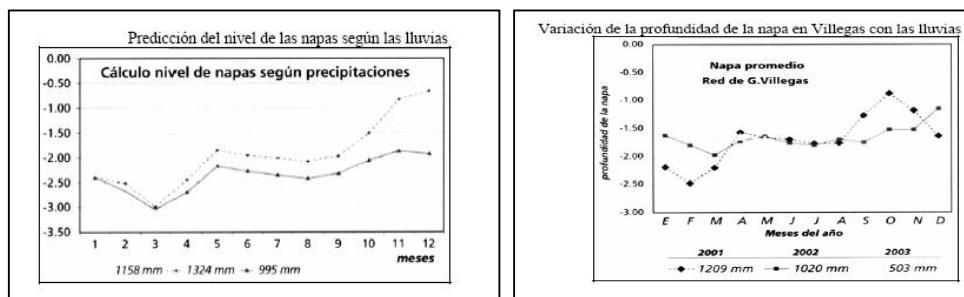


Figura 5.4.7.2.-3 y 4.: Relación entre las precipitaciones y el nivel freático para General Villegas, Buenos Aires.



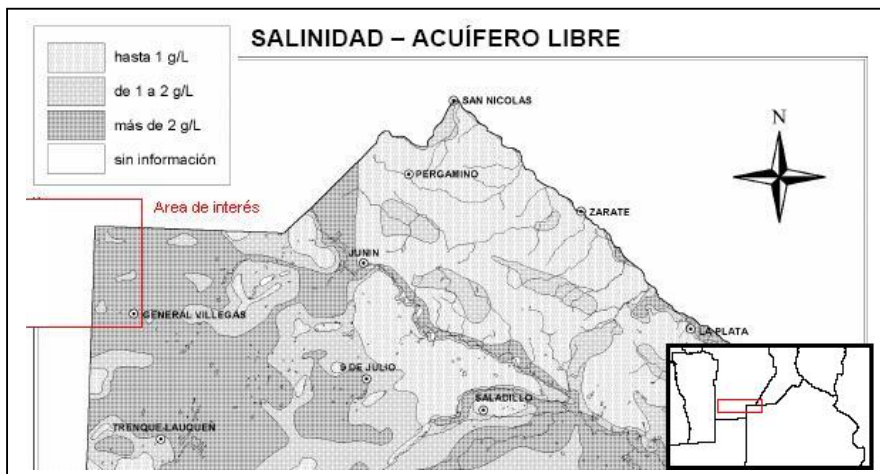


Figura 5.4.7.2.-5.: Salinidad del acuífero libre en el Noroeste de la Provincia de Buenos Aires

AMBIENTE NOROESTE					
Espesor (m)	Formación	Edad	Litología	Comportamiento Hidrogeológico	Usos
0 – 20	Médano invasor o Junín	Holocena	Arenas finas a limosas, eólicas	Acuífero libre descont. de buena productividad. Salin. (0,5 – 2 g/l)	Urbano, rural, riego complen. Industrial
80 – 165	Pampeano	Pleistocena	Limos arenosos y arcillosos (loess)	Acuífero libre cont. de media productividad, en prof. pasa a semiconf. Salin. (1 – 30 g/l)	Rural, ganadero, industrial y urbano restringido
0 – 140	Araucano	Plio Pleistocena	Areniscas arcillosas, calcáreas y yesíferas continentales	Acuífudo con tendencia a acuitardo o pobremente acuífero. Salin. (> 5 g/l)	
0 – 10	Arenas Puelches	Plio Pleistocena	Arenas finas a medianas con matriz arcillosa	Acuífero semiconfinado de moderada a alta productividad. Salin. (2 – 10 g/l)	Urbano e industrial restringidos
10 – 100	Paraná	Miocena superior	Arcillas, arenas arcillosas y arenas con niveles calcáreos y fósiles marinos	Acuífudo en la sección sup. Acuífero de baja productiv. en la secc. inf. Salin. (10 – 30 g/l)	
80 – 230	Olivos	Miocena inferior	Areniscas y arcillas o yeso y anhidrita	Acuífudo en la sección sup. Acuífero confinado de baja productiv. en la secc. inf. Salin. (6 – 80 g/l)	
150 – 290	Las Chilcas	Paleocena	Limolitas y arcillitas marinas	Acuífudo con agua de alta salinidad	
130 – 345	Abramo	Cretácica	Areniscas bien consolidadas y limolitas arenosas, cont.	Acuífero confinado de baja productividad a acuífudo. Salin. (1,5 – 60 g/l)	
	Basamento Hidrogeológico	Paleozoica Proterozoica	Cuarzitas y calizas, gneises y granitos	Acuífugo, medio discontinuo, anisótropo y heterogéneo. Base impermeable de la sección hidrogeológica	

Figura 5.4.7.-6.: Estratigrafía y su relación con el comportamiento hidrogeológico en el NW de Buenos Aires.

#### 5.4.8. COMUNIDADES VEGETALES Y ANIMALES DEL ÁREA DEL PROYECTO

El área del proyecto, en su recorrido desde San Rafael (Mendoza) hasta General Villegas y localidades adyacentes (Buenos Aires), pertenece desde el punto de vista fitogeográfico a la Región Neotropical, Dominio Chaqueño. Dentro de éste están representadas de Oeste a Este las Provincias del Monte, del Espinal y Pampeana (Cabrera y Willink, 1980) (Figura 5.4.8.-1).

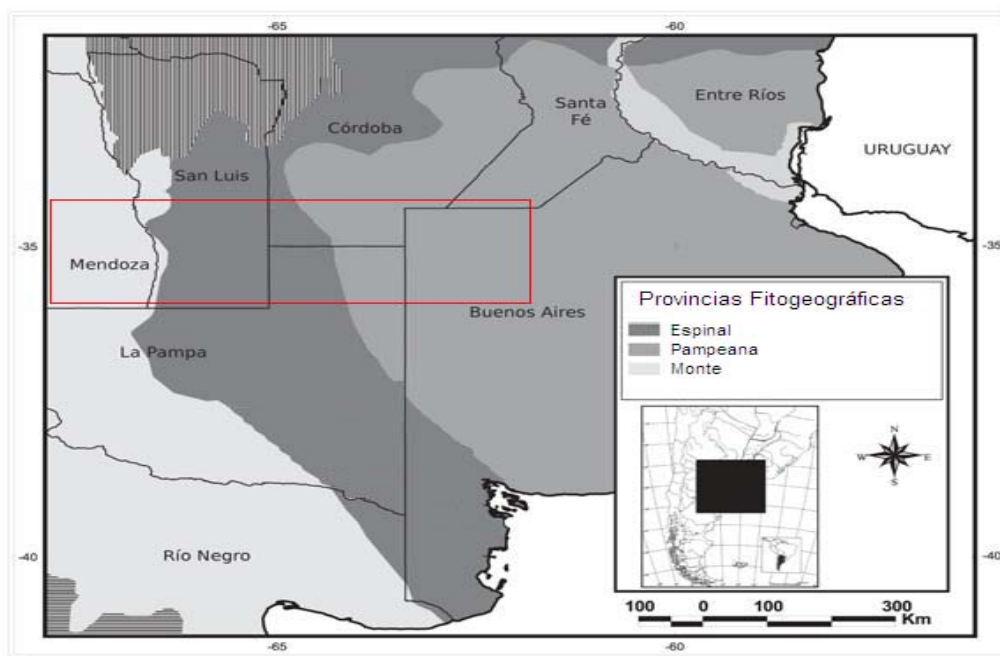


Figura 5.4.8.-1. Provincias fitogeográficas representadas en el área del proyecto, indicada en el rectángulo rojo (modificado de Martín, 2009)

La Provincia del Monte abarca en el área del proyecto a Mendoza y una estrecha franja en el suroeste de San Luis, y está caracterizada por estepas arbustivas dominadas por zigofiláceas del género *Larrea* y restos de antiguos algarrobales. En determinadas áreas de suelos salinos se ha desarrollado vegetación halófila, adaptada a esas condiciones particulares. La Provincia del Espinal abarca una faja semicircular en el centro-este y sur de San Luis, y suroeste de Córdoba, predominando en ella el bosque de caldén (*Prosopis caldenia*). La Provincia Pampeana, y en particular el Distrito Pampeano Occidental, están representados en el sur de Córdoba y noroeste de Buenos Aires. Se caracterizan por extensas planicies, con suelos frecuentemente arenosos y donde abunda el relieve de dunas. La fisonomía característica corresponde a la estepa pampeana dominada por gramíneas de los géneros *Poa* y *Stipa*. Las comunidades edáficas son menos abundantes y se destacan las que ocurren sobre dunas.

##### 5.4.8.1. Vegetación

Las formaciones vegetales naturales que caracterizan el área de implementación del proyecto, responden a condiciones climáticas y edáficas

fundamentalmente. Estas comunidades originales, muy fragmentadas en la actualidad, han sido modificadas principalmente por las actividades agropecuarias, más allá de las urbanizaciones, que se dan a lo largo del recorrido. La secuencia espacial de comunidades vegetales que caracterizan el área de estudio, desde la provincia de Mendoza hasta el noroeste de la provincia de Buenos Aires, se esquematizan en la figura 5.4.8.1.-1

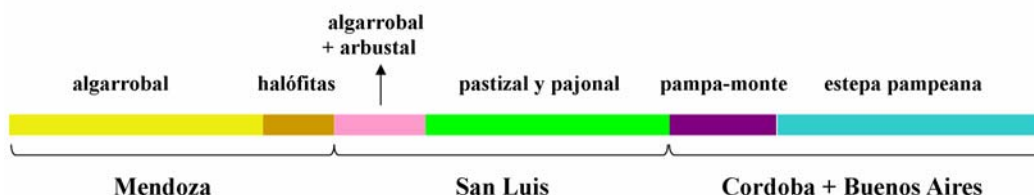


Figura 5.4.8.-1. Esquema que sintetiza las principales formaciones vegetales presentes en el área del proyecto

El algarrobal incluye especies de porte arbóreo como el algarrobo dulce (*Prosopis flexuosa*), caldén (*Prosopis caldenia*), chañar brea (*Geoffroea decorticans*) y algarrobo negro (*Prosopis nigra*); presenta además un estrato arbustivo dominado por jarilla (*Larrea divaricata*, *L. cuneifolia*), que cubre las mesetas y los taludes de las terrazas fluviales y las planicies bajas, acompañada por otros arbustos de menor porte, sufrutices y herbáceas graminosas. Donde las condiciones ecológicas son propicias para la existencia de una alta concentración salina debido a la gran evaporación, se desarrollan comunidades de halófitas representadas por matorrales de jume (*Allenrolfea* sp. y *Suaeda* sp.), que se extienden en una estrecha franja hasta territorio puntano.

El arbustal en el sector de San Luis corresponde a la Provincia del Monte y está conformado por jarillales principalmente (*Larrea* sp.) con algarrobos aislados, los cuales cubren las zonas aledañas al Río Desaguadero, en cercanías del cual se presentan también formaciones arbustivas halófilas. Hacia el este, en contacto con la provincia de Córdoba, se desarrollan pastizales húmedos (praderas) y formaciones esteparias graminosas salpicadas por árboles aislados, especialmente chañar brea (*Geoffroea decorticans*, formando parches), caldén (*Prosopis caldenia*) y alpataco (*Prosopis alpataco*).

En Córdoba los bosques de caldén (*Prosopis caldenia*) están restringidos a un par de núcleos forestales importantes que ocupan el extremo sudoeste de la provincia, y a parches aislados de dimensiones reducidas. Esta especie ha reducido su área de distribución como resultado del desmonte dirigido a expandir el área agrícola hacia el oeste, por lo cual el "caldenal" forma parte en la actualidad del Corredor Biogeográfico del Caldén, orientado a su recuperación.

Otra de las formaciones corresponde a la estepa pampeana que en la provincia de Córdoba abarca la parte centro-este y sur de la provincia y está representada por extensas planicies en las cuales la monotonía es sólo interrumpida por pequeñas ondulaciones y por los cauces de algunos ríos y arroyos menores. El tipo de vegetación predominante es la estepa, quedando escasos vestigios de lo que constituía el paisaje natural en el pasado. La vegetación constituida por gramíneas, con una distribución uniforme, a veces se interrumpe por la presencia de médanos vivos o por lagunas saladas formadas por la acumulación del agua de lluvia. Esta fisonomía de la estepa pampeana se extiende hasta el sector noroeste de la provincia de Buenos Aires.

#### 5.4.8.2. Fauna

Dentro de las especies características de la Provincia del Monte se destacan el guanaco (*Lama guanicoe*), la mara (*Dolichotis patagonum*), el gato montés de las salinas (*Felis geoffroyi*), el yaguarundi (*Felis yaguarundi*), el pichiciego (*Chlamyphorus truncatus*), lechucitas de las vizcacheras y las perdices. Los principales reptiles son el lagarto colorado (*Tupinambis rufescens*), la tortuga terrestre argentina (*Geochelone chilensis*), lagartijas (*Liolaemus* sp.) y varios géneros de ofidios. La fauna local ha sufrido una fuerte retracción por efecto de la intensa cacería y la transformación del hábitat. Un caso notable es el del ñandú petiso o choique (*Pterocnemia pennata*), cada vez más restringido. Los mamíferos que han sufrido esta misma situación son el guanaco, el zorro gris (*Lycalopex griseus*) y el zorrino (*Conepatus castaneus*), debido al valor de sus pieles. Asimismo especies de edentados como el peludo grande (*Chaetophractus vellosus*) y el mataco (*Tolypeutes mataco*), al igual que el gato del pajonal (*Felis colocolo*), han sufrido una gran reducción de sus poblaciones.

En la Provincia del Espinal la fauna tiene muchos elementos comunes con las regiones vecinas (entre ellas la zona pampeana), pero en algunos casos con especies características como el venado de las pampas, el zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*), el puma (*Puma concolor*) y el inambú común (*Nothura maculosa*). Se mencionan además a la mulita (*Dasypus hybridus*), peludo (*Chaetophractus villosus*), el zorrino (*Conepatus humboldti*), hurones (*Eira barbara*, *Galictis cuja*), tuco-tuco (*Ctenomys* sp.), cuis (*Microcavia* sp. o *Cavia* sp.), peludo (*Chaetophractus villosus*), mara (*Dolichotis patagonum*), vizcacha (*Lagostomus maximus*), y marsupial del género *Thylamys*. Asociada a las lagunas se encuentran especies como el coipo o nutria criolla (*Myocastor coypus*) y una variada avifauna con ejemplares de macá común (*Podiceps rolland*), macá plateado (*Podiceps occipitalis*), varillero ala amarilla (*Agelaius thilius*) y diferentes garzas (*Egretta alba*, *E. thula*, *Bubulcus ibis*). En arbustales, pastizales y zonas rurales se observan loros (representantes de la familia *Psittacidae*), cachirla común (*Anthus correndera*), pecho colorado (*Sturnella superciliaris*), churrinche (*Pyrocephalus rubinus*), entre otras especies de aves (Narosky e Yzurieta, 1999).

#### 5.4.8.3. Descripción por zonas

##### **Zona I**

Esta zona se corresponde con la ciudad de San Rafael y áreas adyacentes, donde esta emplazada la ET Diamante. La vegetación original corresponde a una estepa arbustiva característica de la Provincia del Monte (Fotografías 5.4.8.3.-1.), que persiste en su mayor extensión formando parches en una matriz de suelo desnudo o con una escasa cobertura de gramíneas y compuestas dispersas. En general esos parches presentan varios estratos de vegetación, particularmente en los bolsones o cañadones más húmedos. En los valles de los ríos aledaños al área del proyecto se registra vegetación hidrófila (principalmente gramíneas, juncáceas y ciperáceas), y en ciertos casos es reemplazada por plantas halófilas adaptadas a valores altos de salinidad, como jume (*Suaeda divaricata*) y matorro negro (*Cyclolepis genistoides*). En estos suelos salinos, así como en los arenosos, la vegetación es de menor porte y con escasa cobertura, pero sin embargo juega un rol fundamental en la estabilidad de los mismos.





Fotografías 5.4.8.3.-1. Fisonomía del ambiente natural  
característico de la zona de  
San Rafael

Entre las especies características de los arbustales se pueden citar a la jarilla (*Larrea divaricata*), acompañada por yaoyín (*Lycium chilense*), algarrobo dulce (*Prosopis flexuosa*), alpataco (*Prosopis alpataco*), chañar brea (*Cercidium praecox*), molle (*Schinus* sp.); entre los subarbustos se pueden citar a zampa (*Atriplex lampa*), escobilla (*Baccharis spartioides*), pichanilla (*Senna aphylla*), uña de gato (*Nassauvia axillaris*), *Perezia recurvata*, y en el estrato inferior se registran el solupe (*Ephedra* sp.), cactus (*Austrocactus* sp., *Opuntia* sp.) y gramíneas de los géneros *Poa*, *Stipa*, *Schismus* y *Bromus*. En las banquinas se observan ejemplares de olivillo (*Hyalis argentea*) (Fotografías 5.4.8.3.-2 y 3.).



Fotografías 5.4.8.3.-2 y 3: Especies características de la zona: jarilla (izq.) y  
cactus (der.)

En San Rafael aparecen especies de fauna representativas de todos los paisajes de Mendoza, como zorros (*Lycalopex* sp.), guanacos (*Lama guanicoe*), numerosas especies de roedores y reptiles, aves como caranchos (*Caracara plancus*), chimangos (*Milvago chimango*), jotes (*Coragyps atratus*) y otras rapaces. Son típicas las especies de hábitos nocturnos y cavícolas, entre ellos los cuises (*Microcavia* sp.), vizcachas (*Lagostomus maximus*), armadillos (*Dasypus* sp.), tucu-tucus (*Ctenomys* sp.), estos últimos conocidos también en la zona como tunduque, los cuales construyen

“tunduqueras”, galerías subterráneas donde suelen esconderse durante el día. (Fotografías 5.4.8.3.-4)



*Fotografía 5.4.8.3-4. Galerías subterráneas o “tunduqueras”,  
construidas por los tucu-tucus o tunduques*

Más allá de la urbanización y el desarrollo de infraestructura para los distintos servicios (electricidad, transporte, comunicaciones, etc.), el uso de la tierra en la zona subrural y rural de San Rafael ha modificado el paisaje original. Entre las actividades agropecuarias se pueden citar la cría de ganado y cultivos variados, como alfalfa, vid, maíz, olivo, frutales, entre otros (Fotografía 5.4.8.3.-5). Se observan además especies arbóreas implantadas ornamentales, ejemplares de *Eucalyptus* sp., *Salix* sp. y cortinas rompevientos de álamos (*Populus* sp.).



*Fotografía 5.4.8.3.-5: Ámbito subrural en la zona de San Rafael, con  
actividad agropecuaria*

## **Zona II**

Esta zona presenta variadas fisonomías que se suceden de oeste a este, comenzando con un sector de monte, donde se mezcla un bosque bajo o algarrobal dominado por algarrobo dulce (*Prosopis flexuosa*), alpataco (*Prosopis alpataco*), caldén



(*Prosopis caldenia*), chañar (*Geoffroea decorticans*), molle (*Schinus fasciculatus*) y el arbustal donde la especie dominante es la jarilla (*Larrea divaricata*), y acompaña la zampa (*Atriplex lampa*) y un estrato inferior con gramíneas dispersas (Fotografía 5.4.8.3.-6).



Fotografía 5.4.8.3.-6: Sector de monte con algarrobos y jarillas como especies dominantes

Se continua en un área medanosa con pastizales y parches de chañar (*Geoffroea decorticans*), sobre un suelo arenoso y en muchos sitios se observan médanos estabilizados, fijados con vegetación, siendo las gramíneas las especies dominantes (Fotografía 5.4.8.3.-7.). En muchos casos los médanos vivos han estado sometidos a la erosión eólica y se ha alcanzado la napa freática, originándose gran cantidad de lagunas. En este sector de la zona II se concentra la mayor actividad agrícola-ganadera.

La siguiente formación vegetal corresponde al caldenal, que se continua en el suroeste de Córdoba, donde la especie dominante es el caldén (*Prosopis caldenia*), que conforma parches de bosque denso o bosques abiertos, esta unidad está marcadamente fragmentada debido al desmonte y uso del fuego.



Fotografía 5.4.8.3.-7: Área de médanos estabilizados, cubiertos con vegetación gramínea

Entre la fauna registrada en esta zona se pueden citar a la vizcacheta (*Lagostomus maximus*), mara (*Dolichotus patagonicum*), jabalí (*Sus scrofa*), y entre las aves la lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*) (Fotografías 5.4.8.3.-8 y 9.). Ejemplares y/o rastros de todas las especies mencionadas fueron observadas durante el relevamiento de campo.



Fotografías 5.4.8.3.-8 y 9: Madrigueras de las vizcachas (izq.) y lechucita vizcachera (der.)

### Zona III

Esta zona se caracteriza por un relieve ondulado cuya fisonomía corresponde a una estepa graminosa, con parches de chañar (*Geoffroea decorticans*), relictos de caldén (*Prosopis caldenia*) y alpataco (*Prosopis alpataco*) (Fotografía 5.4.8.3.-10). Entre las especies de gramíneas características de esta región pueden mencionarse flechilla de invierno (*Stipa tenuis*), coirón poa (*Poa ligularis*), unquillo (*Poa lanuginosa*), paja amarga (*Elyonurus muticus*), esparto (*Sporobolus* sp.), cebadilla pampeana (*Bromus brevis*) y flechilla (*Aristida spegazzini*). Los potreros abandonados donde se cultivó alguna vez alfalfa, centeno o maíz, son invadidos por cardo ruso (*Salsola kali*), quinoa (*Chenopodium album*), tupe (*Panicum urvilleanum*), chañar (*Geoffroea decorticans*), olivillo (*Hyalis argentea*) y cortadera (*Cortaderia* sp.). Algunas de estas mismas especies invaden en potreros degradados por el pastoreo y figuran entre las primeras colonizadoras que cubren los médanos vivos en proceso de revegetación. El área presenta además algunas lagunas no integradas, con vegetación hidrófila compuesta principalmente por ciperáceas y juncáceas. Una importante avifauna está asociada a estos humedales y entre las aves terrestres se observan el loro barranquero (Fotografía 5.4.8.3.-11) lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*) y jotes (*Coragyps atratus*). Entre los mamíferos se pueden citar la vizcacheta (*Lagostomus maximus*), mara (*Dolichotus patagonicum*), zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*) y cuis (*Microcavia* sp.), entre otros. Ejemplares y/o rastros de todas las especies mencionadas fueron observadas durante el relevamiento de campo.



*Fotografía 5.4.8.3.-10: Fisonomía característica del área, estepa graminosa y arbustal*



*Fotografía 5.4.8.3.-11: Ejemplar de loro barranquero (Cyanoliseus patagonus) posado en tendido eléctrico*

#### **Zona IV**

Es una zona muy modificada, donde la frontera agrícola se ha extendido hacia el oeste, fragmentando los bosques de caldén (*Prosopis caldenia*) debido fundamentalmente al desmonte y quema. En el sector noroeste de Córdoba se mantienen parches de esta especie conformando pequeños bosquetes más o menos cerrados o bosques abiertos con gramíneas en el estrato inferior. El resto del área se caracteriza por un relieve plano tipo llanura y con una fisonomía muy homogénea, resultado del avance de la actividad agropecuaria. En esta región se desarrolla ganadería extensiva y cultivos de maíz, sorgo, soja, trigo y maní (Fotografía 5.4.8.3.-12).



Fotografía 5.4.8.3.-12: Área destinada en la actualidad a actividades agropecuarias

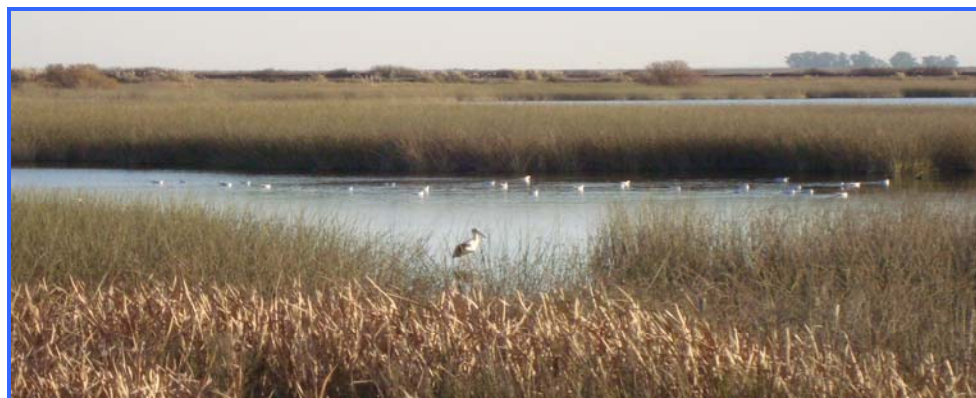
Se observan en esta zona también una gran cantidad de lagunas y mallines con una alta cobertura de gramíneas, ciperáceas y juncáceas, con grandes extensiones de cortadera y una importante avifauna asociada; entre las especies registradas cabe mencionar a la coscoroba (*Coscoroba coscoroba*) y el pato overo (*Anas sibilatrix*) (Fotografía 5.4.8.3.-13).



Fotografía 5.4.8.3.-13: Laguna con una importante avifauna asociada

### Zona V

Esta zona se corresponde con la estepa pampeana, y se ubica en el sector noroeste de la provincia de Buenos Aires, en su límite con las provincias de Córdoba y Santa Fe. Se caracteriza por presentar un relieve llano, con un nivel freático alto, lo que se manifiesta en muchos casos en humedales o lagunas de variada extensión y profundidad. Estas lagunas presentan una alta cobertura de gramíneas, juncáceas y ciperáceas, y albergan una alta riqueza de especies de avifauna, entre ellas coscoroba (*Coscoroba coscoroba*), cigüeña americana (*Ciconia maguari*) y patos del género *Anas* (Fotografía 5.4.8.3.-14). Se observaron además ejemplares de lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*) en el área.



*Fotografía 5.4.8.3.-14: Humedal con alta cobertura de juncáceas y ciperáceas e importante riqueza de aves*

La fisonomía del resto de la zona se haya fuertemente modificada en relación a su condición original, y la mayor parte del área está sometida a actividades agropecuarias, como son la ganadería (cría de ganado bovino, ovino y porcino), y los cultivos de soja, maíz, trigo, girasol, alfalfa y sorgo (*Fotografía 5.4.8.3.-15-16-17*) En esta zona, al igual que en la zona IV, el territorio es un mosaico de poblados, campos cultivados o con ganado, establecimientos relacionados a estas actividades y fragmentos de vegetación natural que están restringidos a humedales o bosquetes de plantas nativas.





*Fotografías 5.4.8.3.-15-16-17: Zona de actividad agropecuaria: cultivos (arriba/centro) y ganado ovino (abajo)*

## **5.5. CARACTERIZACIÓN DE LOS ASPECTOS SOCIALES**

### **5.5.1. POBLACIÓN, USO DEL ESPACIO Y SOCIOECONOMÍA**

Durante los aproximadamente 500 km del recorrido de la línea se atraviesan distintas regiones ambientales, socioeconómicas y demográficas que no se corresponden con la división política de las provincias. Considerando estos aspectos podemos distinguir las siguientes zonas:

- a) urbana o de alta densidad poblacional en inmediaciones de San Rafael,

b) de actividad ganadera extensiva con muy baja densidad poblacional que abarca el este mendocino y San Luis, hasta la localidad de Buena Esperanza y

c) desde esta última hasta el partido de General Villegas es una región de producción agrícola con una importante cantidad de ciudades medianas y pequeñas poblaciones, centradas en la producción sojera.

d) Finalmente una cuarta zona a partir de la Estación Transformadora que reduce la potencia a los ramales de 132 kv para abastecer las ciudades de General Villegas (Prov. Buenos Aires), Rufino (Prov. Santa Fe) y Laboulaye (Prov. de Córdoba).

Tras una recorrida de oeste hacia el este podemos describir los siguientes aspectos, así como sintetizar las opiniones de las entrevistas a referentes institucionales y vecinos de las localidades realizadas durante el recorrido.

**a) Zona de San Rafael:** Abarca el Departamento de ese nombre hasta la localidad de Monte Comán, distante a unos 50 km. Se destaca del entorno por la abundante vegetación beneficiada por el sistema de riego por canales. En cuanto se abandona la zona irrigada, cambia totalmente el ambiente, volviéndose desértico.

Según los datos preliminares del Censo Nacional de Población 2010 el Departamento de ese nombre tiene una población de 191323 habitantes, el 10,9 % de la población provincial, concentrados en una muy alta proporción en la ciudad cabecera del mismo.<sup>1</sup> La población de la ciudad de San Rafael en 2001 fue de 99615 habitantes, el 57,4 % del Departamento homónimo. La densidad de población en el Departamento es de 5,6 hab/km<sup>2</sup>, siendo mucho mayor en el sector estudiado.

La actividad económica dominante es la vitivinicultura, comprendiendo las tres etapas del circuito productivo: obtención de materia prima, elaboración del producto y comercialización de vinos y -en menor medida- la fruticultura principalmente la de carozo, así como industrias y actividades auxiliares, tales como la maderera, de embalaje, transporte, etc.



*Fotografía 5.5.1.-1: zona de cultivos de vid en San Rafael.*

Cabe destacar además que la ciudad de San Rafael es un importante centro turístico vinculado con actividades deportivas como canotaje, *rafting*, esquí.

El tipo de producción intensivo implica parcelas de pequeño tamaño, las fincas menores 2 ó 3 ha., en tanto que las mayores generalmente vinculadas con empresas de capital intensivo llegan a superficies de hasta algunos cientos de hectáreas. Frecuentemente, los propietarios y los jornaleros, viven en el lugar en algunos casos temporariamente, (coincidentes con los períodos de trabajo intensivo como -por ejemplo- la vendimia o la cosecha de frutos durante el verano) y otros en forma permanente.

<sup>1</sup> El INDEC no ha publicado todavía los datos desagregado por ciudades del Censo Nacional de Población del 2010, por lo que en todos los casos se utilizarán los del Censo 2001.

La ciudad de San Rafael está comunicada por carreteras asfaltadas con la capital provincia, Mendoza, por las rutas nacionales 143 y 40 por San Carlos y el Valle de Uco y por la ruta provincial 153 y la nacional 7 por Las Catitas y San Martín. Con la ciudad de San Luis por la ruta nacional 146. Con las provincias de La Pampa y Buenos Aires por la ruta nacional 188 y con Malargüe y el norte de la Provincia de Neuquén por las rutas provincial 144 y nacional 40. Aunque en este caso cabe mencionar que esta última tiene un tramo muy deteriorado.



*Fotografías 5.5.1.-2 y 3: vías de comunicación en San Rafael, camino arbolado a la izquierda y pórtico de ingreso a San Rafael sobre ruta Nº 143 a Mendoza*

El Ferrocarril San Martín que llegaba desde Buenos Aires y cuya traza acompaña el tendido de la línea de alta tensión en estudio al sur de las trazas norte y centro, ha dejado de prestar servicios a comienzos de la década de 1990, salvo el tramo que atraviesa las provincias de Córdoba y Santa Fé, pero exclusivamente para transporte de cargas.

San Rafael tiene comunicación aérea con Buenos Aires por medio de las empresas Aerolíneas Argentinas y Austral.



*Fotografía 5.5.1.-4: Aeropuerto de San Rafael.*

Cuenta con servicio de telefonía fija y celular. Amplia red de comunicación social con televisión de aire, satelital y por cable. Radios en AM y FM. Periódicos locales impresos y digitales.

Existen establecimientos oficiales y privados de enseñanza inicial, primaria, secundaria y terciaria, así como la Regional San Rafael de la Universidad Nacional de Cuyo desde 1997. También cuenta con hospital público y sanatorios privados.

Durante la entrevista con el Secretario de Obras Públicas Sr. Roberto Peña, de la que participaron también el Subsecretario Arq. Enrique Ferraro y la Coordinadora de Ambiente Sra. Ivana Villarroel, al analizarse las trazas posibles quedó de manifiesto que las tres variantes de las trazas previstas, deberían ser analizadas en forma pormenorizada ya que podían superponerse con el espacio previsto para la ampliación del vertedero a cielo abierto de la ciudad y el trazado del proyectado acceso norte vial. Estos aspectos se han tenido en cuenta a la hora de seleccionar la traza más adecuada, habiendo obtenido los proyectos ejecutivos de dichas obras, con sus respectivos planos de mensura, para hacer un análisis preliminar.

### **E.T. Río Diamante**

La situación de la ampliación de la ET Diamante fue analizada junto al MMO F. Font, personal de la empresa encargada de la obra civil de la obra de construcción de la ET recientemente terminada (Línea LICCSA), que tuvo un plazo de obra de 1 y ½ año. En dicha obra contaron con un Obrador con una superficie de 100 m x 150 m con la afectación de 120 personas de las cuales el 50% pernoctaba en la obra y el otro 50% fue contratado de la cercana localidad de Villa 25 de Mayo. No presentaron situaciones ambientales extraordinarias, más que los vientos en verano, pocos días de nevadas, temperaturas muy bajas (-11°C), lluvias torrenciales puntuales y movimientos sísmicos (comunes en la zona).

Socialmente la obra fue aceptada y las localidades cercanas sintieron el beneficio por la contratación de mano de obra y el aumento en el consumo de bienes y servicios en la región.

Los servicios fueron suplidos, trayendo agua para el consumo desde la Villa 25 de Mayo y el camión para la obra se abasteció en el Dique Vitali. Los áridos fueron obtenidos en canteras cercanas. Para la provisión de energía se contó con un grupo electrógeno, los efluentes se trataron con cámara séptica y lecho nitrificante. Los residuos orgánicos se trataron en el basurero municipal de San Rafael y los Residuos Peligrosos de acuerdo a las normativas vigentes (acopio temporario en obra y transporte con empresa habilitada).





*Fotografía 5.5.1.-5: Entrevista con el Sr. Font, obrador ET Diamante*



*Fotografía 5.5.1.-6: vista de las oficinas del obrador, durante la entrevista*





*Fotografía 5.5.1.-7: grupo generador utilizado en el obrador durante la obra de la ET Diamante*



*Fotografía 5.5.1.-8: depósito de residuos peligrosos en obrador ET Diamante*



*Fotografía 5.5.1.-9.: movimiento de áridos para relleno en ET Diamante*

### **b) Desde Monte Comán (Mendoza) hasta Buena Esperanza (San Luis)**

Este sector del tendido de la línea de alta tensión abarca una extensión de aproximadamente 220 km atraviesa el Departamento de General Alvear en Mendoza y la mayor parte del Departamento de Gobernador Dupuy en la provincia de San Luis.

Zona de muy escasa vegetación de monte arbustivo, generalmente espinosos y sin cobertura de pastos, en su trayecto mendocino y los primeros 30 km de la segunda provincia, donde -entre las localidades de Navia y Nahuel Mapá- cambia bruscamente por pastizales desapareciendo totalmente el monte. En toda la zona predomina la actividad ganadera extensiva, casi exclusivamente de ganado bovino en establecimientos de muy variado tamaño. Se mezclan estancias de 60 a 70 mil ha con una carga de varias miles de vacunos junto a minifundios con apenas algunos cientos de ha y decenas de cabezas de ganado. En ambos casos se comparte la forma de explotación, dejando pastar a los animales libremente en el monte. En el caso de los establecimientos mayores, tal como lo manifiesta el puestero Lucero de la estancia Media Luna de 67000 ha., una vez al año se rota a los vacunos entre los cuatro cuadros que componen la explotación.

En estos casos durante el período de construcción se puede minimizar el impacto en el desarrollo de las actividades propias de la actividad. En cambio, en los campos pequeños, los animales permanecen en toda su extensión pastando libremente y no existen alambrados de separación de sectores, por lo que las actividades pueden interferirse si no se toman los recaudos pertinentes.

La población es muy escasa. En todo el trayecto de las rutas provinciales 203 de Mendoza y 12 de San Luis solamente se encuentran los poblados de Corral de Lorca en la primera de las provincias y Navia, Nahuel Mapá y Batavia en la segunda.

De las otras localidades que figuran como tales en los mapas: Coico, G. Campos, Ovejería, Pampa del Tigre, Media Luna en Mendoza; y Colonia Calzada, Frisia en San Luis, apenas quedan algunas paredes semiderruidas de lo que fueron las estaciones del ferrocarril. La llegada del ferrocarril en 1912 fue de gran impulso económico para la zona en estudio, como para el sur de Mendoza. De más está decir que el levantamiento de los servicios ferroviarios de estas líneas determinaron el abandono progresivo de los caseríos, la mayoría de los cuales han pasado a la categoría de asentamientos "fantasmas". En algunos casos en sus inmediaciones hay algún puesto de estancia, pero no queda ningún vestigio que indique que antes hubiera habido poblaciones más numerosas.



*Fotografía 5.5.1.-10: Ruinas estación Ovejería*



*Fotografía 5.5.1.-11: vista de estación en Corral de Lorca con cartel indicativo de la ruta.*





*Fotografía 5.5.1.-12: Estancia Ituzaingó (frente a la ex estación G. Campos)*

A 29 km desde la salida de Monte Comán hay carteles que señalan que por allí cruza la ruta un gasoducto. 8 km antes de ese lugar, en la intersección de un camino que se desvía hacia el sur a Real del Padre, en una tranquera del lado norte de la ruta hay un letrero con la indicación del acceso a una válvula de dicho gasoducto.



*Fotografía 5.5.1.-13: cruce de gasoducto Gas Andes sobre ruta provincial Nº 203 a 29 km al este de Monte Comán.*

En Corral de Lorca el Sr. Martínez, encargado del motor y única persona con alguna representatividad que pudimos entrevistar (ya que el día que hemos hecho el recorrido estaban ausentes el policía, el enfermero, y la escuela estaba en receso), nos informó que actualmente el pueblo tiene una población de no más de 60 personas. Cuenta con un destacamento de policía, una sala de primeros auxilios, escuela y residencia estudiantil para 12 alumnos, un generador eléctrico diesel que los provee de la energía. La mayoría de sus habitantes viven en las casillas de madera y/o chapas de metal que fueron las viviendas del personal ferroviario, mientras que otras familias lo hacen en los campos cercanos, además se pueden observar varias casas dispersas alrededor de las instituciones nombradas.



*Fotografía 5.5.1.-14: Edificios públicos en Corral de Lorca*



*Fotografía 5.5.1.-15: Casillas Corral de Lorca*



Hacia el norte de la población se extienden campos que en su mayoría llegan hasta el Río Diamante, no conociendo Martínez ningún tipo de impedimento que obstaculice el tendido de las líneas de alta tensión excepto los gasoductos que atraviesan hacia el este y oeste de la población.



*Fotografía 5.5.1.-16: Supuesta ruta provincial 203*

A partir de Corral de Lorca y hasta el Río Salado (límite entre Mendoza y San Luis), en una extensión de aproximadamente 50 Km. la supuesta ruta 203 se convierten en una huella sólo apta para tránsito de vehículos doble tracción. Prácticamente todo ese trayecto pasa por la estancia Media Luna. Delante de la tranquera y de la casa de un puestero, así como de lo que fue la estación Pampa del Tigre, cruza el otro de los gasoductos mencionados.



*Fotografía 5.5.1.-17: Puente sobre el Río Salado*



*Fotografía 5.5.1.-18: Río Salado*

Sobre el Río Salado existe el puente ferroviario adaptado con tablones para el paso de vehículos, aún de menor porte, pero normalmente está cerrado por una tranquera con candado cuya llave está en poder del administrador de la estancia que vive en Gral. Alvear.

De acuerdo con lo que nos informa el puestero Lucero de la estancia Media Luna, la única alternativa para cruzar el río a San Luis, salvo cuando hay crecidas, es utilizando un vado que está a unos cien metros al norte del puente.



*Fotografía 5.5.1.-19: Vado del Río Salado*

Todo el trayecto por la Provincia de San Luis pasa por el Departamento Gobernador Dupuy que tiene una población de 11532 habitantes según el Censo Nacional de Población 2010. La mayor parte de la misma está concentrada en la localidad de Buena Esperanza.

Por un camino de tierra en buen estado se llega a Navia. Tiene según el Sr. Olivera una población de 300 habitantes, mayoritariamente de trabajadores rurales, pero que según el Censo del 2001 sólo tenía 138. En el pueblo hay centro de salud y escuela primaria, ambas construcciones son nuevas. La calle principal tiene asfalto (que continua en la ruta provincial 12 hasta su cruce con la ruta provincial 3). Cuenta con servicio telefónico fijo y con un teléfono público frente a la intendencia. No hay señal de telefonía celular, pero sí de televisión satelital. Tienen acceso a internet como en casi toda la Provincia de San Luis. El pueblo está agrupado en unas 4 – 5 cuadras y no se ven viviendas dispersas fuera de ese radio. Son pocas las casas que por su tamaño y terminación que indique prosperidad de sus habitantes.

En la entrevista con el Sr. Osvaldo Olivera, intendente y comisionado de Navia, una vez presentadas las distintas alternativas del trazado e informado que no va a haber ninguna posibilidad de alimentación eléctrica a la región desde la línea de alta tensión, esa fue su primera pregunta, considera qué otros beneficios podría tener el proyecto para su localidad.

Manifiesta que cualquiera de las zonas marcadas como posible traza, *“...es un lugar sin caminos. (...) a la vera del río hay un camino a Las Horquetas”* (lugar donde la ruta nacional 146 a San Luis cruza el Río Salado). *“Lo que más podría beneficiar (...) es tener un camino que vaya de Las Horquetas a la ruta 3. (...) en cualquiera de las tazas posibles hay que hacer caminos de servicio (...) sería super positivo si con la traza más alejada (identificada con el color azul del pueblo hacia el norte) se habilite un camino. Incluso podría continuar de la ruta 3 hacia la 27”*.

Informa que hay una pista de aterrizaje en un campo pegado al pueblo que –si bien actualmente está en malas condiciones y no se utiliza- anteriormente aterrizaban aviones de hasta dos motores. El intendente tiene el proyecto de acondicionarlo a la brevedad para la prestación de servicios de emergencia.

La actividad económica de la región sigue siendo la cría de ganado vacuno con pasturas naturales y la extensión de los campos tienen tamaños semejantes a los del otro lado del río. A poco de continuar hacia el este el paisaje cambia notablemente. Desaparece el monte, reemplazado la llanura con pastizales duros. Se empiezan a divisar dunas de considerable altura.



*Fotografía 5.5.1.-20: Colonia Calzada*

En el cruce de las rutas provinciales 12 y 3 está la pequeña villa de Nahuel Mapá alrededor de un campamento de vialidad y la abandonada estación del FC San Martín de ese nombre. Tiene aproximadamente cien habitantes. La mayoría de las viviendas son las que pertenecieron al ferrocarril.



*Fotografía 5.5.1.-21: Nahuel Mapá*

En la medida que no tiene autoridades propias se entrevista al poblador del lugar de apellido Agüero, quien afirma que la actividad ganadera en la región se realiza en establecimientos de gran tamaño (entre 40 y 70 mil hectáreas) hacia el norte de la ruta prov. 12. En las estancias de la zona hay pistas de aterrizaje utilizadas por avionetas por



sus propietarios. En cambio, hacia el sur del camino y las vías del FC las explotaciones ganaderas son considerablemente menores.

El Camino hasta Batavia es angosto y con suelo arenoso y con frecuentes desniveles al cruzar médanos sigue entre campos con pastizales. No hay ningún vestigio de población, salvo las entradas a algunas estancias. No parece tener otro tránsito, que el de los propietarios de esos campos.



*Fotografía 5.5.1.-22: Camino a Batavia*

Batavia es un poblado de 328 habitantes (según Censo 2001) muy arbolado, que cuenta con escuela primaria y secundaria, centro de salud y municipio. Entrevistamos al secretario de gobierno en ausencia del comisionado Sr. A. Montani, quien consideró que no veía ningún obstáculo para la construcción de la línea en la zona. Se interesó sobre la posibilidad de incorporación de mano de obra local durante su construcción y el funcionamiento, ya que las autoridades locales pretendían reducir la emigración juvenil.

Ya no en forma excluyente, como sucede hacia el oeste, la ocupación dominante sigue siendo la ganadería. Ente los campos de pastoreo también se ven algunos cultivos de maíz y girasol.

Hasta Buena Esperanza sigue camino asfaltado. Comienza a notarse un relieve más plano y mayor abundancia y variedad en la vegetación. En el cruce con la ruta nacional 148 (recientemente convertida autopista) se encuentra la ciudad de Buena Esperanza.

### **c) Desde Buena Esperanza a General Villegas**

Llegando a la ciudad de Buena Esperanza (que en el 2001 contaba con 2531 habitantes) inmediatamente llama la atención la presencia en las calles, patios, talleres la abundante maquinaria agrícola, típica de la región pampeana y que en el tramo anterior. Es la entrada al dominio absoluto de los campos sojeros que va ser la característica de toda la región.



La cantidad de talleres y comercios evidencian que las actividades urbanas preponderantes están fuertemente vinculadas a la actividad agrícola. El supuesto fue confirmado por el oficial de guardia de la Policía de la Provincia de San Luis entrevistado. Con la generalización de los campos de soja, ha mejorado y crecido fuertemente la ciudad, además de la sustancial mejora de su vinculación con el paso de la autopista que une Mercedes con el sur de la provincia y La Pampa. Considera que el único obstáculo para el trazado de la línea puede ser la existencia de un coto de caza “Federico Zychy Thysen” en una estancia aproximadamente a 20 km hacia el norte y que además cuenta con un campo de aterrizaje al que llegan los huéspedes de la estancia.

Villa Huidobro, o Cañada Verde como la denominan los lugareños, es una localidad del sur de Córdoba con 7500 habitantes. Allí sostuvimos una reunión con la Secretaria de Gobierno, Sra. Patricia Díaz, el Sr. Juan Manuel Eula (Presidente de la Cooperativa de Electricidad y Servicios Públicos y de Crédito Ltda.), el Ing. Fabio López de la Cooperativa. Respecto a las trazas propuestas consideraron la Norte como la más adecuada.

De la entrevista uno de los aspectos más relevantes es la existencia de las Comunidades Regionales, entes con personería jurídica que entienden sobre intereses de los departamentos en Córdoba, en este caso el departamento Gral Roca. Dicha organización cuenta con Presidente, Secretario, Administrador, todos los intendentes forman la comisión, siendo el Intendente de Villa Huidobro, el Ctdor Jorge Raúl Iriart el Presidente de la misma. El proyecto en estudio seguramente será analizado en este ente. Otros temas tratados en la reunión se vincularon a la disponibilidad de mano de obra en la zona, la disponibilidad de áridos, los servicios existentes, la profundidad del agua. La localidad cuenta con nivel terciario de educación, secundario y primario.

Respecto a los campos de la zona, en general corresponden a grandes extensiones dedicados principalmente al cultivo de soja, mani, maíz y algo de girasol. Consultados sobre la existencia de una reserva de Calden al sur de la localidad, comentaron que la misma se encuentra en tierras privadas y no está abierta al público. La presencia por otra parte de una rica avifauna, genera inconvenientes en los tendidos eléctricos por la construcción de nidos por parte de loros – muy abundantes en la zona- y por la presencia de caranchos y otras aves de gran porte, que conectan los aisladores de las líneas generando cortocircuitos, con la consecuente muerte de los ejemplares.

La actividad de la zona es netamente agropecuaria, con la existencia de aeródromo y tráfico aéreo principalmente durante la época de fumigación.



*Fotografía 5.5.1.-23: En primer plano Iglesia de Villa Huidobro, en la esquina la municipalidad.*

Durante el relevamiento en Villa Huidobro, tomamos contacto con la Policía local por un inconveniente surgido durante el trabajo. Además de demostrar un gran profesionalismo y dedicación por parte de su personal, fueron también buenos informantes para el conocimiento de la región



*Fotografía 5.5.1.-24: Cabos Patricia Magallanes y Cecilia Ferreyra, Policía de Villa Huidobro, Córdoba.*

La ciudad de Huinca Renancó ubicada en el cruce de la ruta nacional 35 que une Bahía Blanca con Río Cuarto tenía en el 2001 8637 habitantes, en tanto que el Intendente Municipal Sr. Oscar Saliba actualmente supera los 11000. Manifiesta que es un importante centro comercial y de abastecimiento no sólo de la zona, sino también por el intenso tránsito de esa vía de comunicación.

Está en construcción el gasoducto “Sur – Sur” desde Vicuña Maquena a Huinca Renancó que va a atravesar cualquiera de las trazas previstas. Entre éstas – fundamentalmente por razones visuales- considera que sería mejor para el pueblo la más

alejada de la ciudad, la que está en color azul en los mapas. Lejos de las posibles trazas muy cerca de la localidad hay un aeroclub con una importante actividad.



*Fotografía 5.5.1.-25: Aeródromo en las afueras de Huinca Renancó.*

Los vuelos adquieren una particular intensidad durante las operaciones de fumigado de los campos de soja en los meses de septiembre y octubre, y luego de la cosecha, en marzo. Este dato es importante para ser considerado para la planificación del trabajo de montaje de la línea, por las eventuales molestias que pueden ocasionar estos vuelos y el aire.

La superficie de los campos de la zona son considerablemente menores que en San Luis y Mendoza. El intendente afirma que la mayoría son de unas 600 a 700 hectáreas, pudiendo afirmar que el rango de entre 500 y 1000 comprende prácticamente la totalidad de los mismos.

A la salida de Huinca Renancó encontramos una planta de acopio de soja de la Aceitera General Deheza, la que junto con la ubicada en Hipólito Bouchardo mantienen en funcionamiento el ramal del FC San Martín únicamente para el transporte de carga de sus productos e insumos que une esa región con el puerto en inmediaciones de la ciudad de Rosario.



*Fotografía 5.5.1.-26: Planta de acopio de la aceitera Deheza en las afueras de Huinca Renancó.*



*Fotografía 5.5.1.-27: Tren de carga en la planta de Bouchardo*

Cruzando toda la Provincia de Córdoba por el Departamento de General Roca encontramos varias poblaciones menores siempre en las antiguas estaciones del FC San Martín. Todas tienen características similares: están rodeadas por campos de soja.

Pincén registra apenas 202 personas por el censo 2001. Toda la villa presenta casas nuevas y muy semejantes entre sí que evidencian haber sido construidas por un plan de viviendas.



*Fotografía 5.5.1.-28: Pincén*

Italó es la mayor población de ese sector con 1139 habitantes y Onagoyti apenas un caserío disperso habitado por algunas decenas de personas.





*Fotografía 5.5.1.-29: Italó*

A la salida del pueblo de Italó -hasta donde llega el asfalto de la ruta 26, obra que continua hacia el este- se encuentra una de las lagunas del sistema de Las Amargas, generadas por el desborde del Río Quinto.



*Fotografía 5.5.1.-30: Laguna La Amarga vista al sur*

A la entrada del pueblo de Hipólito Bouchardo, localidad que en el 2001 contaba con 1756 habitantes, se encuentra la segunda planta concentradora de la Aceitera General Deheza.



Durante la entrevista el Sr. Ricardo Lazcano, Intendente de la ciudad, plantea las carencias que tiene en esa zona: la falta de energía eléctrica abastecida por EPEC sobre todo en los períodos críticos: en los picos de frío o calor, el asfalto que sólo llega hasta la planta y no llega al pueblo por pocas cuadras, agua potable ya que sólo se utiliza la recogida producto de las lluvias, que además está fuertemente contaminada por las fumigaciones.

El entrevistado caracteriza a la región como “...agro-ganadera, hoy más agrícola que ganadera (...) siempre fue una zona tampera. Ahora deben quedar ... 4 tambos de 3 ó 4000 litros [de producción]. Los tambos chicos desaparecieron todos. Con este boom de la soja no queda nada de la ganadería. Alquilan todo. Actualmente se está queriendo volver a formar los rodeos, pero para eso va a pasar tiempo”.

Informa que está por comenzar la construcción de un gasoducto que vendría desde Las Tosquitas (cerca de Vicuña Maquena) en una traza paralela a la ruta desde Italó.

La estancia Curaló tiene una pista de aterrizaje para uso del establecimiento. Pero, además se hacen aterrizajes y despegues desde los propios campos especialmente durante los trabajos de fumigación.



Fotografía 5.5.1.-31: Lazcano, Intendente de Bouchardo

#### **d) Zona de distribución a partir de la E. T. Centro.**

La ciudad de General Villegas es la cabecera del partido del mismo nombre en el vértice noroeste de la Provincia de Buenos Aires. La superficie del Partido es de 7233 km<sup>2</sup> y la población registrada en el 2001 fue de 28960 habitantes con una densidad de 3,99 hab/km<sup>2</sup>, mientras que en la ciudad se registran 16270 habitantes.

Cuenta con una red vial primaria de 549 km y una secundaria de 2077 km, además de los caminos vecinales. La siembra de soja es su principal actividad en los últimos años siendo la superficie de campos en producción de 720000 ha.

El actual intendente municipal de la ciudad de General Villegas es el Sr. Gilberto O. Alegre perteneciente al Frente para la Victoria.

La ciudad está ubicada en inmediaciones del cruce de las rutas nacionales 33, 188 y 226 que la unen a las principales ciudades y regiones del país. Cuenta con hospital público, escuelas primarias, secundarias –entre las que se pueden mencionar una técnica y otra de enseñanza agrotécnica- e institutos terciarios. Existen tres sucursales bancarias (Banco Nación, Provincia y Galicia). Los medios de comunicación locales son un canal de televisión por cable, un diario impreso y varios digitales, así como emisiones de radios en FM.

En ausencia del intendente municipal entrevistamos al Secretario de Gobierno, a cargo del despacho Sr. Horacio D. Pascual junto al Director de Planeamiento Arq. Juan José Goedelmann, y el Vet. Dr. Pinzione.

Los funcionarios, durante la entrevista se mostraron fuertemente interesados en la posibilidad de mejorar la provisión de energía eléctrica, ya que atraviesan frecuentes situaciones críticas por falta de suficiente potencia en la línea actual de abastecimiento.

Se interesaron por la ubicación de la E.T. observando que el eventual emplazamiento de Bunge sería muy cercano a esa localidad y en campos de pequeñas dimensiones. No así en el caso de la ubicación de alternativa más cercana a Coronel Charlone.

Esta localidad, perteneciente al partido de Villegas, contaba con 1523 habitantes en el año 2005, de acuerdo con un censo local. Cuenta con una sucursal del Banco Provincia. Como resabio de la pasada actividad lechera de la zona hay una planta de SanCor en el borde de la población (Fotografía 5.5.1.-32).



*Fotografía 5.5.1.-32: Planta de Sancor en Charlone.*

Es destacable la imagen de prosperidad de una importante proporción –más de la mitad- de las casas, que -sin ser suntuosas- son de muy buena construcción y muchas con obras de mejoramiento o ampliación. Sobre la tranquilidad de la vida de sus habitantes testifican la gran cantidad de bicicletas –aún muy chicas- que estaban tiradas

en las veredas de la escuela primaria y la secundaria sin ningún cuidado. (Fotografía 5.5.1.-33)



*Fotografía 5.5.1.-33: bicicletas en Charlone, muestra de la seguridad y tranquilidad de la localidad.*

Entrevistamos al gerente de la Cooperativa de Electricidad de la localidad, Ing. O'Dwyer quien prácticamente confirma las expresiones de las autoridades de Gral. Villegas sobre la insuficiente potencia eléctrica en la región. La Cooperativa vende energía a la planta de la Aceitera Deheza de Bouchardo, que absorbe la mitad de la que disponen. Hay proyectos de instalación de pequeñas empresas de productores locales para la industrialización de la soja, que están paralizados por la imposibilidad de abastecerse de energía.



*Fotografía 5.5.1.-34: Ing. O'Dwyer Gerente Coop. Elect. Charlone*

Sobre la eventual ubicación de la línea de alta tensión y la estación transformadora, no ve ningún obstáculo en la zona, sin pronunciarse en particular por ninguna. Por conveniencia de la posibilidad de proveer mano de obra y servicios durante el período de construcción, cree que le convendría a Charlone que fuera más cerca de esa población.

Estas consideraciones son absolutamente coincidentes con las que expresa el Dr. Daniel Sofía, Presidente de la Cooperativa de Electricidad y Servicios de Emilio Bunge.

En esta pequeña ciudad sus construcciones indican su mayor antigüedad y no tienen esa preeminencia de la notoria calidad de edificación de su vecina Charlone y, además, tiene un centro comercial más desarrollado que ésta y Bouchardo. También su población es un poco mayor: en el Censo del 2001 ya registró 1595 habitantes. Además de la actividad sojera, casi exclusiva –como en toda la región- en las afueras de la población en la ruta hacia Piedritas está la fábrica de queso Remotti. La misma encuentra limitada su producción debido a la imposibilidad de ampliarse por falta de energía.



*Fotografía 5.5.1.-35: Planta de Remotti a las afueras de Bunge.*

Para una mejora de vida de su población estima Sofía que se necesitaría la radicación de nuevas industrias, actualmente imposible de lograr por la imposibilidad de abastecimiento eléctrico.





*Fotografía 5.5.1.-36: Dr. Sofía Presidente Coop. Elect. Bunge*

El Dr. Sofía considera más conveniente la ubicación de la E.T. en el punto intermedio entre los dos pueblos, objetando la más cercana a Bunge por la vecindad con la zona urbanizada por razones de seguridad y la afectación sonora y visual. Además argumenta que los campos de ese sector son mucho más pequeños, no más de 4 -5 ha., en tanto que los inmediatos a la ruta a Charlone no son menores a las 400 – 500 ha. La afectación para sus propietarios, por esta razón, sería mucho menos impactante.

La ciudad de Rufino se encuentra en el extremo sudoeste del Departamento de General López y de la Provincia de Santa Fe, casi en el límite con Córdoba y Buenos Aires, casi en el cruce de las rutas nacionales 7 de Buenos Aires a Mendoza y 33 de Bahía Blanca a Rosario.

El perfil productivo de la región se basa en un 75 % de empresas que realizan una explotación mixta; un 16 % tiene exclusivamente actividad agrícola y un 9 % a la actividad pecuaria. Entre las actividades agrícolas se destaca la siembra de soja, maíz y trigo, siendo de menor importancia el girasol y el sorgo. Dentro de las actividades pecuarias la producción de bovinos es la de mayor importancia, citándose además como actividad secundaria la producción de ovinos.

Hay actividad industrial en los ramos de la alimenticia, textil, maderera, papel, no metálicas, y maquinarias.

Si bien los datos del Censo de 2001 indicaban una población de 18361 habitantes, las autoridades municipales entrevistadas mencionaron una cifra cercana a las 23000 personas actuales.

A pesar de que no es una ciudad con mucha población, tiene un importante centro comercial, servicios bancarios, de sanidad, educativos –que incluyen subsedes de las universidades nacionales de Rosario y Lomas de Zamora- y una importante actividad cultural.

Fuimos recibidos por el Intendente municipal Sr. Jorge N. Giordano (del Partido Justicialista) acompañado por la Secretaria de Obras Públicas, Ing. Ana Iglesias, y el Sr. Enzo Viasolo de la misma secretaría y se incorporó luego la asesora de medio ambiente Ing. Noelia Solá.





*Fotografía 5.5.1.-37: Giordano, Intendente de Rufino*

*“El anillado vendría ser una solución para nuestros problemas. Ahora somos punta de línea de 132 kv. Hace unos años una tormenta tiró varios postes y estuvimos más de 48 horas sin electricidad en toda la ciudad”* expresó el Sr. Viasolo conocedor de la problemática por haber sido el presidente de la cooperativa eléctrica local.

Con respecto al impacto que podrían producir las distintas trazas, *“... en la zona no hay demasiado diferencias, vienen de la misma zona. (...) no tenemos grandes aglomerados de población. El proyecto de un nuevo gasoducto no lo cruza. Este trazo va a ser el más fácil. No hay reservas naturales, ni lagunas (...) sólo la traza del ferrocarril...”*

Menciona Viasolo que hay una línea (no recuerda su magnitud, estimando que podría ser de 66 ó 110kv), en estado obsoleto que unía Rufino con Villegas que podría servir para la traza de la nueva de 132kv.



*Fotografía 5.5.1.-38: Municipalidad de Laboulaye*

La ciudad de Laboulaye es la cabecera del Departamento Presidente Roque Saenz Peña de sudeste de la provincia de Córdoba. El Departamento, que está dividido en cuatro Pedanías, cuenta con una población actual de 36221 habitantes en una superficie de 8228 km<sup>2</sup> con una densidad promedio de 4,21 hab/km<sup>2</sup>.

La ciudad cabecera concentraba casi el 60 % de sus habitantes, registrando en el Censo de 2001 19908 personas.

Por licencia de la Intendente Municipal Alicia M. Pregno, fuimos recibidos por el Presidente del Concejo Municipal Contador Julio José Nápoli.

La actividad económica es básicamente agro-ganadera. Los tradicionales sembrados de trigo y maíz y otros cereales dieron lugar en su reemplazo a las plantaciones de soja, actividad que también casi extinguió la lechera y la producción de carnes de bovinos de raza Shorton y Aberdeen Angus.

Sin embargo, actualmente muchos productores de soja están optando de reincorporar como actividad secundaria la ganadería vacuna, pero esta vez en lugar de hacerlo a campo abierto, se hace en pequeños porciones del establecimiento bajo la modalidad de feedlots.

La mayoría del tamaño de los campos oscila entre las 500 y las 1000 ha.

La ciudad cuenta con servicios básicos bancarios, de salud, de educación, incluidas algunas carreras universitarias en subsedes de universidades públicas y privadas en el Centro Universitario Laboulaye. Recientemente se inauguró un acueducto desde la laguna del mismo nombre de la ciudad, ya que –como en toda esta región- el agua de pozo no es potable.

En el acceso norte por la ruta provincial 4 existe un proyecto de Paue Industrial, para las principales actividades industriales que tienen que ver con las maquinarias agrícolas e insumos relacionados con producciones de la región y con producción de

alimentos. Por ejemplo, el Contador Nápoli cita los proyectos de instalación de fábrica de fideos y sus insumos (envases), aceite de soja, alimento balanceado o un proyecto de ensamble de motofurgones de fabricación china.

En su proximidad está la estación transformadora actual. También cerca está el tanque de almacenamiento y desde el que se distribuye el gas de red local. Está en construcción un gasoducto que terminará en Canals y será el futuro abastecimiento a través de la estación despresurizadora actual.

Aproximadamente a 600 m hacia el este del acceso a la ciudad desde la ruta nacional 7 está el aeródromo de Laboulaye. Tiene una pista asfaltada, cuenta con balizamiento y la extensión suficiente para operación de aviones de mediano porte, con una cabecera prácticamente pegada a la ruta. Actualmente opera solo para vuelos particulares.

Desde el punto de vista ambiental –expresa Nápoli- que no habría ninguna objeción al proyecto “... acá ... ya sea en verano o en invierno, por calor o por frío, estamos sufriendo la falta de energía (...) si trae una solución para estos problemas doméstico, bienvenido sea para la comunidad”.

### 5.5.2. PATRIMONIO CULTURAL

Como se mencionó en párrafos precedentes, la visión integral es la mejor alternativa para la evaluación de los impactos asociados al entorno social de una obra de las dimensiones del presente proyecto.

Además de los ejes poblacionales, de uso del espacio y económicos, es necesario realizar un enfoque relativo a los componentes del patrimonio cultural con el objeto de poder identificar a los elementos que la obra pudiese afectar.

Dado que la construcción de este tipo de obras pueden afectar recursos culturales que se encuentren bajo la superficie del terreno, tales como piezas históricas, arqueológicas o paleontológicas o pueden interferir la vista de componentes ambientales integrantes de los patrimonios naturales o culturales del área es necesario analizar esta faceta para así disponer de una evaluación completa del entorno social del proyecto.

En ese sentido se considera al patrimonio cultural como los componentes del ambiente que dispongan de significación estética, histórica, científica o social u otro valor especial intangible, tanto para las generaciones actuales como para las futuras y así declaradas por acto administrativo de la autoridad de aplicación. En particular el área de afectación directa del proyecto no se encuentra en explotación o exploración conspicua en materia de arqueología ni paleontología.

En cuanto a los **recursos paleontológicos**, los sedimentos pleistocenos de la región pampeana suelen contener restos fósiles de una fauna extinta autóctona. No existe un yacimiento que pueda afectar el recorrido de la traza y los hallazgos han sido, en gran medida, sobre las barrancas de los arroyos y ríos tributarios del Río Paraná que cortan los sedimentos cenozoicos. De esta manera la exposición de los sedimentos permite el afloramiento de restos fósiles, destacándose especies como *Megatherium sp.*, *Mylodon sp.*, *Glyptodon sp.*, *Panochthus tuberculatus* y *Toxodon sp.*

En el caso de la provincia de Mendoza a varios kilómetros al noroeste de la ET Diamante, sobre las barrancas del arroyo Agua de los Chanchos y en los sedimentos

fluvio eólicos arenosos pleistocenos, se han encontrado restos de cáscaras de huevo de Rheidos y placa dérmica (Dasipodido) junto con elementos tecnológicos líticos humanos.

Por lo anterior sería factible que en los sedimentos pleistocenos – holocenos se pudieran hallar sitios con restos paleontológicos.

Por otro lado, la zona aledaña a las trazas alternativas fue un área de **bastante intensidad de tránsito de grupos aborígenes, de contactos interétnicos** y por lo tanto sería factible que se pudieran hallar sitios y material de interés arqueológico. Por las características culturales de los aborígenes de esta zona no es posible encontrar monumentos o edificaciones de valor histórico, pero sí es factible encontrar material lítico en aquellas zonas en que los mismos vivían, viajaban o morían. Martínez Sarasola (2011) en su libro Nuestros Paisanos Los Indios, incluye el siguiente mapa que corresponde a la clasificación de las regiones culturales.

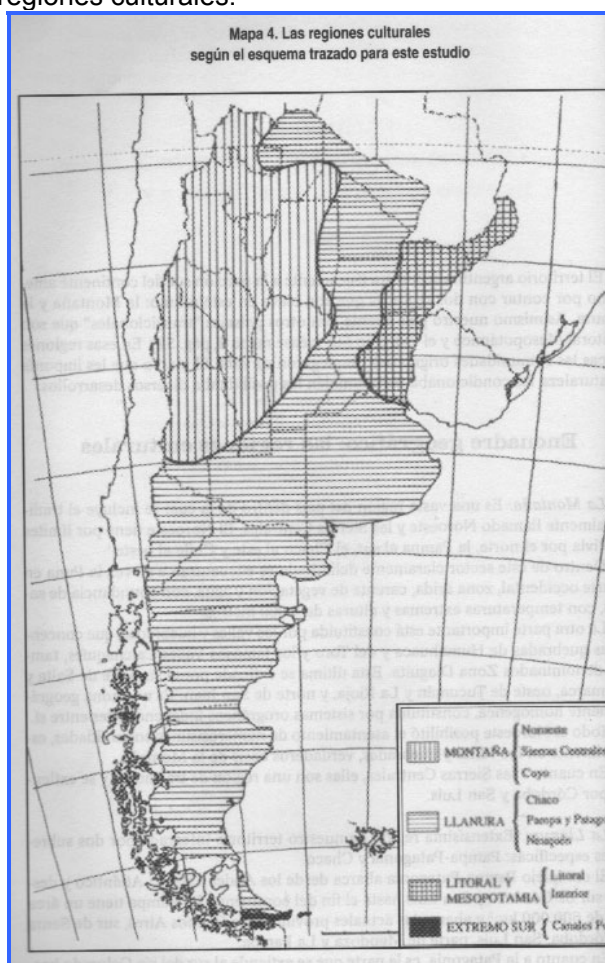


Figura 5.5.2.-1: regiones culturales según el esquema trazado por el estudio de Martínez Sarasola (2011)

La zona en estudio correspondería principalmente a la Pampa y Patagonia. Es sin dudas el área más extensa. En el momento de la llegada de los conquistadores, estuvo habitada por pueblos cazadores nómadas. Esta integrada por territorios que van desde el pie de la cordillera de Los Andes hasta el Litoral del Río de la Plata y el Océano Atlántico. Y desde el estrecho de Magallanes hasta el sur de San Luis y Córdoba. Esta zona recibirá en épocas de los colonizadores españoles el aporte de los grupos araucanos

venidos desde el occidente de la Cordillera de los Andes, actual Chile. Eran nómadas, que a partir de incorporar el caballo (complejo ecuestre) (horse complex) transformaron la fisonomía cultural y económica de los pueblos autóctonos.

Si bien al momento no se ha identificado ningún proyecto arqueológico o paleontológico en marcha en el área de afectación directa del presente estudio, ni se hallan yacimientos paleontológicos o arqueológicos cuya singularidad permita definirlos como yacimientos protegidos, no deberá considerarse imposible la eventual aparición de restos con valor científico cultural. Son varios los antecedentes que pudieron recogerse de hallazgos y trabajos realizados en cercanías a la zona de estudio, los que refuerzan lo expresado en el párrafo anterior. A continuación se mencionan algunos de ellos, con sus principales hallazgos en las diferentes provincias atravesadas por el proyecto.

### **Mendoza**

Mendoza tiene una larga tradición en arqueología de sitios históricos. Las principales referencias nos remiten al Grupo de Arqueología Mendoza. Corresponde a un grupo de investigadores abocados a entender desde una perspectiva arqueológica la historia humana de Mendoza, poniendo el énfasis en el sur de la provincia. Conformado por un grupo interdisciplinario de antropólogos especializados en arqueología conjuntamente con biólogos y geólogos, persiguen reconstruir una "paleoecología" humana. La mayoría trabaja en el Departamento de Antropología del Museo de Historia Natural de San Rafael, Mendoza, Argentina.

Respecto a la historia del poblamiento de Mendoza, cuando los españoles fundaron la ciudad de Mendoza en 1561, los territorios de la actual provincia del mismo nombre estaban ocupados por dos grandes grupos de sociedades que tenían lenguajes, costumbres, formas de organización social y economías distintas.

Al sur del río Diamante, vivían grupos de cazadores-recolectores que se habían adaptado a los ambientes esteparios de tipo patagónico que caracterizan la región.

Los valles ubicados al norte del río Diamante eran habitados por los huarpes. Se trataba de sociedades aldeanas, con economías agro-pastoriles y formas de organización social de tipo tribal, con una incipiente desigualdad interna. En sus chacras, mantenidas con sistemas de regadío, cultivaban maíz, porotos, zapallos, calabazas y quinoa, también criaban llamas (aparentemente en pequeña escala) y complementaban su economía con actividades de caza, pesca y recolección de vegetales silvestres (entre los que ocupaba el algarrobo el lugar de máxima importancia).

Los huarpes y puelches que habitaron ese territorio a la llegada de los españoles, fueron el resultado de un complejo proceso evolutivo, rico en diversidad aunque aún poco explorado arqueológicamente.

Dentro de los sitios estudiados en cercanía del proyecto se destacan:

#### *El Chanco 1*

Se realizaron trabajos de excavación en el sitio El Chanco, San Rafael, el cual fue recientemente datado en unos 11.400 años AP. En la cubierta eólica de la planicie de agradación regional, se encontraron artefactos líticos. Entre los materiales puede destacarse la presencia de una punta de proyectil, varios núcleos y retodadores, además de rodados modificados, lascas y elementos de molienda.



Los mismos aparecen en un hoyo de deflación, desarrollado por el arranque de partículas. Presenta una profundidad de 10 m y se encuentra rodeado por una orla de material arenoso (lóbulo depositacional) que fuera removilizado del centro del hoyo.

Los sedimentos fluviales y fluvio-eólicos de los tramos inferiores de la sucesión de la planicie de agradación regional, fueron depositados durante el Pleistoceno superior entre ca. 50000 y 21000 a.p., sugiriendo condiciones paleoclimáticas semi-áridas. Por su parte, hacia finales del Pleistoceno superior entre ca. 21000 y 14400 años a.p. se hizo predominante la sedimentación eólica. El claro predominio de facies de dunas y manto eólico en el techo de las sucesiones analizadas manifiestan un cambio hacia condiciones climáticas más áridas hacia finales del Pleistoceno superior y Holoceno.

Dada la congruencia de los fechados OSL obtenidos en el perfil, con las edades 14 C AMS sobre cáscara de huevo de Rheidos así como las características del conjunto artefactual lítico, se considera que la fecha inicial probable de formación del conjunto lítico corresponde al lapso temporal comprendido entre los 11.750 y los 10.450 años a.p.

En base a los datos obtenidos se plantea que la exploración humana del sector de la planicie analizado durante la transición pleistoceno-Holoceno, es concomitante con condiciones ambientales de importante sedimentación eólica. A lo largo de los arroyos Agua del Chancho y La Hedionda se reconoció además una terraza de relleno y la planicie aluvial actual.

Los resultados obtenidos durante estos trabajos permitirán discutir aspectos del poblamiento humano del área, especialmente cuestiones de la tecnología lítica y subsistencia. También se muestrearon las terrazas aluviales y de otros médanos de los alrededores para conocer aspectos de la formación del sitio arqueológico así como de los bancos de médanos que datarían de los últimos 50.000 años.

#### *Villa 25 de Mayo*

En 1805, en la actual Villa 25 de Mayo (Departamento de San Rafael), se funda el Fuerte de San Rafael del Diamante. El Museo de Historia Natural de San Rafael viene realizando trabajos arqueológicos aquí desde la década del '70. Los trabajos han permitido corroborar hipótesis históricas y generar nueva información en base a los hallazgos en sus pisos y área de basurero. Los restos recuperados en las excavaciones se encuentran hoy en los museos de la Villa 25 de Mayo y en el Museo de Historia Natural de San Rafael.



*Fotografía 5.5.2.-1: Fortín de San Rafael en Villa 25 de Mayo.*

### *Gruta del Indio*

La Gruta del Indio, se localiza a unos 25 kilómetros al sur de la ciudad de San Rafael, fue excavada desde fines de los '50. En él se ha recuperado un pequeño conjunto de instrumentos líticos asociados a fogones, restos de animales extinguidos, que fueron fechados en unos 10.500 años antes del presente. Las características efímeras de la ocupación sugieren que se trataría de pequeños grupos humanos, que se habrían asentado por lapsos muy cortos de tiempo y que se encontraban explorando la región del sur de Mendoza.

### **San Luis**

Varios trabajos ponen de manifiesto nuevamente el fenómeno de la movilidad espacial indígena ya que se confirma que los integrantes de las encomiendas eran individuos de distinta procedencia geográfica y extracción étnica. A partir del análisis de documentos inéditos hallados en el Archivo Nacional de Chile (Michieli, 1999) relativos a encomiendas de San Luis de finales del siglo XVII y principios del XVIII, se permite apreciar la conformación étnica y social de los grupos indígenas del centro y sur de la provincia de San Luis.

Dentro de los hechos que hacen al patrimonio cultural más reciente de la provincia de San Luis, el Pueblo Ranquel, resulta un ícono en esta provincia, por ello a continuación se desarrolla el nacimiento, y características de esta población única y que se encuentra sobre el trayecto de algunas de las trazas alternativas.

### *Pueblo Ranquel*

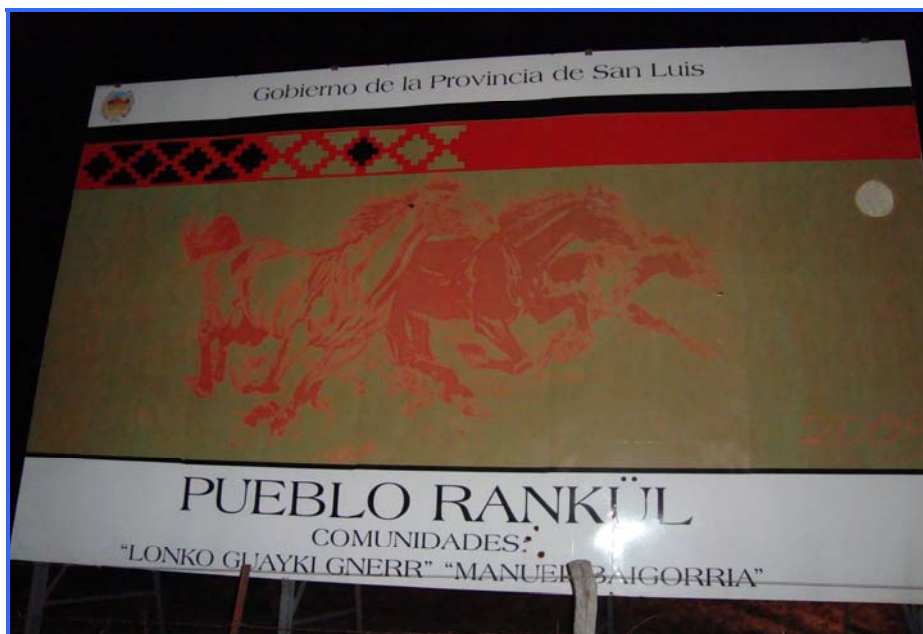
El 14 de agosto de 2007 el Gobierno de la Provincia de San Luis restituyó 2.500 ha al pueblo ranquel, incluyendo dos lagunas, ubicadas 124 km al sur de la localidad de Fraga. El 30 de mayo de 2009 fue fundado en el lugar el pueblo de Rancul Che, ubicado a 178 kilómetros de la capital provincial.

El escenario ha cambiado desde el día de entrega de las tierras en el 2007. Actualmente, el lugar presenta 24 viviendas, un hospital y una escuela, cada una de estas obras ejecutadas en base a las características de las viviendas de los antepasados. En el caso de la escuela, el edificio consta de 479m<sup>2</sup>, tendrá incluida una sección para el Consejo de Longos y un salón de usos múltiples comunitario. El hospital, posee 567m<sup>2</sup> con posibilidad de ampliación, divididos en los siguientes sectores: Parto, ingreso, administrativo, consultorios, internación (masculina y femenina), y servicios generales entre otros.

Las obras incluyen también, corrales instalados por el Ministerio del Campo, y espacios libres donde los habitantes podrán desarrollar la agricultura y crianza de animales.

La arquitectura rescata elementos emblemáticos de la cultura ranquel y los traduce en sus elementos configurantes, como ser estructura, que traen la reminiscencia de los cañaverales en sus nervios y columnas (rankul deviene de la lengua mapuche "hombre de las cañas"); envolventes que se recortan figurando los cueros con los que construían su precaria arquitectura delimitando generosos espacios intermedios que protegen el interior del severo clima desértico y recupera su modo de vida de "habitar el exterior"; la paleta cromática que alude al pelaje de los caballos (de lo que se destaca su destreza en su adiestramiento); el espacio interior achaparrado, producto de la configuración inclinada de sus envolventes, connota la sensación de estar en un toldo y de reducir las pérdidas energéticas. El territorio se estructura a partir de la ausencia de centros y líneas rectas, como si se tratara de una reacción anti-colonialista. Los elementos de la naturaleza como lagunas, islotes, medanos configuran el diseño

compositivo del enclave. Las grandes distancias entre viviendas y nodo recuperan la memoria de las crónicas relatadas por Mansilla: "... un estado de soledad ideal".



*Fotografía 5.5.2.-2: Cartel de ingreso al Pueblo Ranquel.*



*Fotografía 5.5.2.-3: Vista general del Pueblo Ranquel (foto de archivo)*



*Fotografía 5.5.2.-4 y 5: Vista general de Pueblo Ranquel y detalle de una vivienda (foto de archivo)*

### **Córdoba**

Varios son los trabajos que abordan el conflicto interétnico en la frontera durante el período signado por el avance de la unificación del estado argentino y las resistencias al mismo. Entre ellos el trabajo de Ana María Rocchietti, *Arqueología de la frontera*, (1997), aborda los vestigios de la materialidad tanto de la línea de frontera como del desierto, para avanzar en una arqueología de la frontera de carácter social. Rocchietti señala que los abordajes arqueológicos privilegiaron el estudio de pasados más remotos relegando así la arqueología de la frontera.

Estas zonas constituían un punto de confluencia de caminos o "rastrilladas" indias. Estos consistían en surcos paralelos y tortuosos que con sus constantes idas y venidas han dejado los indígenas en los campos. Estos surcos, parecidos a la huella que hace una carreta la primera vez que cruza por un terreno virgen, suelen ser profundos y constituyen un verdadero camino ancho y sólido". Estos caminos eran utilizados por los indígenas para el tránsito permanente generado por el intercambio con otros grupos o para trasladar el ganado de un lugar a otro. Era estrictamente seguido, pues de otra manera se corría el riesgo de caer en un "güadal" o terreno blando y movedizo que no habiendo sido pisado con frecuencia, no pudo solidificarse, y que se encontraba a los costados de la rastrillada.



Estos antecedentes, aunque sea de los sectores marginales a las probables trazas pueden dar indicios que la potencialidad de hallazgo de piezas de interés cultural e histórico no puede descartarse al igual que no puede pre identificarse con precisión geográfica.

### Buenos Aires

Del área en estudio, las formaciones con mayor probabilidad de ser reservorios arqueológicos lo constituyen los parajes más abrigados cerca de aguadas, los cañadones, lagunas, salitrales, etc. Un ejemplo reciente lo constituye el hallazgo en Lincoln, provincia de Buenos Aires. Durante Febrero y Marzo de 2009, arqueólogos del Grupo INCUAPA (Investigaciones Arqueológicas y Paleontológicas del Cuaternario Pampeano) efectuaron un rescate arqueológico en las orillas de una laguna localizada en las proximidades de la localidad de Martínez de Hoz. ([www.lincoln.gov.ar](http://www.lincoln.gov.ar))

Dada la gran cantidad de restos arqueológicos que se observaron en el lugar y la posibilidad de que los mismos se destruyeran por hallarse en la superficie de la playa, expuestos a diversas condiciones ambientales, se decidió efectuar un rescate arqueológico en la laguna.



*Fotografía 5.5.2.-6: rescate de restos arqueológicos en la orilla de la laguna (foto de archivo)*

Durante el rescate se recuperó una gran cantidad de huesos pertenecientes a diversas especies de animales como, por ejemplo, guanaco, venado de las pampas, armadillos, ñandú y algunos restos de gran tamaño de megamamíferos que actualmente se encuentran extinguidos. No todas las especies recuperadas han sido utilizadas como parte de la dieta de los grupos cazadores-recolectores que ocuparon la laguna, pero algunos de los estudios que se han efectuado en el laboratorio indican que el guanaco, el venado y algunas de las especies de armadillo fueron consumidas por dichos grupos ya que algunos huesos presentaban marcas de corte producidas por instrumentos de piedra, mientras que otros se hallaban quemados.

En cuanto a las herramientas indígenas, se destaca la cantidad y variedad de instrumentos de piedra que han sido confeccionados sobre rocas cuyas procedencias o áreas en las cuales se explotaron se localizan a más de 250 km. Entre los materiales se destacan los abundantes artefactos de molienda (morteros y manos), las puntas de flecha triangulares, instrumentos para diversas actividades, los desechos y núcleos producto de la talla. Además, se recuperaron algunos fragmentos de cerámica, dos caracoles provenientes de la costa y un instrumento confeccionado en hueso. Las diversas evidencias recuperadas permiten conocer de qué lugares provenían algunos de los



materiales y cómo estos grupos accedían. Otro de los hallazgos más destacados en la laguna son los restos óseos humanos correspondientes a, por lo menos, seis individuos.

Aunque hasta el momento no se conoce con certeza la antigüedad de la totalidad de los hallazgos; la presencia de cerámica y puntas de flecha triangulares pequeñas permiten estimar que una parte de la ocupación se produjo durante el Holoceno tardío, es decir, entre los 3.000 y 500 años antes del presente, momento en el que se registra esta nueva tecnología en los grupos que ocuparon la región pampeana.

La abundancia y variedad de restos arqueológicos, así como la presencia de varios esqueletos humanos, sugieren que en el sitio se habría instalado un campamento indígena de cierta importancia, en tiempos anteriores a la Conquista. Dada la escasez de sitios arqueológicos en el oeste de la Provincia de Buenos Aires este sitio constituye un hallazgo de mucha importancia para la arqueología de la región pampeana.

De todos modos, si se realizara algún hallazgo de huesos que a simple vista generaran sospecha de su origen, deberán adoptarse los resguardos del caso a fin de evitar o minimizar el posible impacto, evitando la afectación de las áreas que pudiesen resultar sensibles.

En el año 1986, en las jornadas de Política Científica para la planificación de la Arqueología en la Argentina, se dieron los lineamientos y las recomendaciones para las leyes tendientes a salvaguardar el patrimonio arqueológico de la Nación, de donde se destacan dos puntos:

- Obligatoriedad de que cada proyecto de obra esté acompañado desde un momento temprano por prospecciones intensivas que detecten la existencia, índole y magnitud de los bienes arqueológicos plausibles de daño, a los efectos de que la organización y los costos de salvataje sean incluidos en el proyecto general de la obra.
- Obligatoriedad de que el anteproyecto ejecutivo de la obra prevea la asignación de fondos para las áreas de salvataje arqueológico y pautas para determinar su monto.

Estos conceptos deben aplicarse a los sitios de valor paleontológico e histórico de la misma forma.

## **5.6. DE LAS ÁREAS DESTINADAS A RESERVA, PARQUE Y OTRAS ÁREAS PROTEGIDAS**

### **5.6.1. Áreas protegidas Nacionales/Internacionales**

#### **Mendoza**

- **Reserva de Biosfera Ñacuñán**, ubicada en los departamentos de Santa Rosa y La Paz, aproximadamente a 72 km al noreste de la ciudad de San Rafael. La superficie de la misma es de 12.271 ha y la entidad administradora es el Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA), perteneciente al CONICET. Constituye una Reserva Forestal cuya vegetación es representativa del Monte, caracterizada por bosques abiertos de Algarrobos (*Prosopis flexuosa*) y jarillales (*Larrea*

*divaricata* y *L. cuneifolia*). El bosque fue totalmente talado entre 1.907 y 1.937 y se encuentra en plena recuperación después de 25 años de protección. Su estado de conservación es único en el Monte y posee una importante riqueza de especies de fauna y flora características de esta provincia fitogeográfica (Claver y Roig-Juñent, 2001).

### 5.6.2. Áreas protegidas Provinciales

#### Mendoza

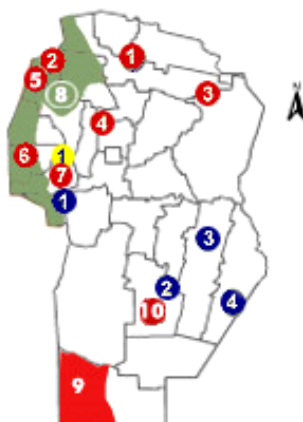
- La Reserva de Uso Múltiple **Sierra Pintada** está ubicada a 55 km al sureste de San Rafael. Es de jurisdicción Provincial y ocupa una superficie de 5000 ha. La ecorregión que ocupa es de monte de llanuras y mesetas. Esta Reserva presenta recursos manejados.

#### San Luis

- Las lagunas puntanas constituyen un área de interés para esta Provincia. Si bien en la zona del proyecto no hay áreas protegidas formalmente designadas, existen iniciativas de declarar sitios Ramsar a estos humedales (lagunas) que se encuentran en la región sur de San Luis. Están comprendidas bajo el término de 'humedales' ya que constituyen superficies cubiertas de aguas dulces o salobres, permanentes o estancadas. En San Luis, la llanura sur es una amplia faja del territorio donde el escurrimiento es mínimo, está restringido a los afloramientos rocosos y a pequeñas cuencas cerradas, situadas en las márgenes de los cuerpos medanosos y lacustres principalmente. La profundidad de la napa de agua varía entre tres metros en el sector este, a más de 100 metros hacia el límite oeste. El número de lagunas es de alrededor de 180, siendo el agua en la mayor parte de los casos apta para el ganado. El suelo es arenoso y existen médanos en grandes extensiones, sobre todo en la parte más cultivada sobre el límite con la provincia de Córdoba. El paisaje primitivo de esta región puntana estuvo constituido por un pastizal homogéneo, que fue degradado por los cultivos masivos, sobrepastoreo y abandono de tierras. Debido a esta situación, las áreas dominadas por las hierbas fueron invadidas por especies leñosas, de unidades vegetales vecinas, como el chañar, el alpataco (Chaco) y el caldén (Espinal). La vegetación en las riberas de las lagunas está compuesta por juncos, totoras y cortaderas.

#### Córdoba

- **Corredor Biogeográfico del Caldén.** Este corredor está ubicado en el extremo suroeste de Córdoba, zona que será atravesada por el presente proyecto, y tiene como objetivo brindar un marco de protección a la mayor parte de los bosques relictuales de caldén presentes en dicha provincia. La Dirección de Ambiente desarrolló una modalidad de gestión de Recursos Naturales como es la implementación de grandes Áreas de Conservación, denominadas Corredores Biogeográficos, para amparar los recursos naturales involucrados entre Áreas Naturales y lograr una mayor conectividad ambiental entre ellas. El Corredor Biogeográfico del Caldén fue creado por Decreto Provincial N° 464/03, abarca unas 665.000 en el departamento General Roca, y está limitado al norte por el río Popopis o Quinto, al este por la Ruta Nacional N° 35 y al oeste y sur por los límites con las provincias de San Luis y La Pampa, respectivamente (Figura 5.5.1.). Protege un ambiente aún no representado en el Sistema Provincial de Áreas Naturales como son los bosques de caldén (*Prosopis caldenia*). Este corredor fue propuesto por la Agencia Córdoba Ambiente y su grado de implementación es incipiente. Se han realizado algunas campañas de educación ambiental con los propietarios de las tierras y en las escuelas de la zona. El dominio de la tierra es mayormente privado (La Rocca, 2006).



*Figura 5.6.2.-1. Mapa de la Provincia de Córdoba donde se indica en el sector suroeste el Corredor Biogeográfico del Caldén (área roja, 9)*

En el extremo sur de la provincia de Córdoba, en la zona de Villa Huidobro, en el límite con la provincia de La Pampa. Departamento General Roca. El Caldén, para los nativos del lugar era sagrado y lo llamaban huirú. La Reserva del Caldén es un patrimonio natural muy rico que hoy se encuentra en riesgo por el avance de la agricultura. Es por eso que se controla con mucho celo que no se desmonte y ya se han levantado actas y se han impuesto multas por la tala que hay en los bosques de este lugar de la provincia a los que se conoce como Montes del Cuero.

Lucio V. Mansilla, en su libro "Una excursión a los indios ranqueles", hace una descripción muy elogiosa del lugar y dice que es una zona de mucha belleza, con árboles de muy buen porte, como algarrobos y caldenes. Hoy llama la atención un caldén cuyo diámetro no puede ser abrazado por menos de cinco personas y que tiene más de 300 años. Hay también espinillos, talas y mucho pasto natural. (Campomar, 2011)



*Fotografía 5.6.2.-1: bosque de caldén en la reserva al sur de Villa Huidobro (Foto Archivo)*

### 5.6.3. Especies protegidas

- **Venado de las Pampas** (*Ozotoceros bezoarticus*). En la actualidad el venado ha sido categorizado a nivel nacional como “en peligro” y su área de distribución en Argentina se restringe a cuatro sitios conocidos: Bahía Samborombón (Buenos Aires), centro-sur de San Luis, malezales del aguapey (Corrientes) y Bajos Submeridionales (norte de Santa Fe). Estas cuatro áreas han sido señaladas como Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) en la identificación ecorregional de áreas de pastizales en buen estado de conservación realizada por el Programa, lo que señala el valor adicional de la especie como indicadora de pastizales naturales bien conservados.

La transformación del pastizal pampeano debido a las prácticas agrícolas y ganaderas, la caza y persecución por su cuero y carne, y probablemente las enfermedades introducidas con el ganado doméstico, fueron los principales factores que causaron una fuerte reducción de su tamaño poblacional y una marcada retracción en su distribución geográfica en los últimos 200 años, que lo han llevado prácticamente a su virtual extinción. Desde sus inicios la Fundación Vida Silvestre Argentina ha tomado al venado de las pampas como la especie bandera de los pastizales pampeanos. Esto le ha facilitado la tarea de informar, sensibilizar y concientizar a la comunidad y a los tomadores de decisión en materia de conservación de la diversidad biológica, sobre la importancia de conservar los ambientes de pastizal y cambiar su percepción respecto de este tipo de hábitat.

- **Mara** (*Dolichotis patagonum*). Es un roedor cursorial de gran tamaño endémico de las regiones áridas del centro-sur de Argentina (Bonino, 2005). Factores como la reducción de su área de ocupación, cambios en la calidad del hábitat, la caza y la competencia con herbívoros introducidos, junto con una estrategia de reproducción tipo K, hacen de la mara una especie vulnerable (Díaz y Ojeda, 2000). La Secretaría de Ambiente de la Provincia de Córdoba implementó un programa para la reintroducción de esta especie en el Corredor Biogeográfico del Caldén ubicado en el suroeste de Córdoba. A partir del mismo se produjo una importante liberación de maras o liebre criolla en la Reserva Forestal Natural Ralico, ubicada a 25 km de Villa Huidobro. Se trata de la primera acción dirigida a la recuperación de las poblaciones de mara o liebre criolla en la zona, y la misma se realizó en un campo particular que tiene un convenio de conservación con el estado provincial como Reserva Forestal y que cuenta con 10.500 ha, por lo que constituye un espacio adecuado para la preservación y reproducción de la especie.



Fotografía 5.6.3.-1: una mara, tras ser liberada en el bosque de caldenes (Diario La Voz)



▪ **Caldén** (*Prosopis caldenia*). Como resultado de las actividades de desmonte derivadas de la ampliación de la frontera agropecuaria y sobreexplotación de los recursos forestales, la vegetación original del distrito del caldén ha sufrido una pérdida considerable de su superficie boscosa y un fuerte proceso de fragmentación. Actualmente persisten numerosos parches de bosques en diferentes estados de conservación (renovales, maduros, degradados o incendiados), dentro de una matriz de paisaje caracterizado por tierras cultivadas en constante expansión, pastizales y campos abandonados fruto del desmonte del bosque original y ulterior abandono de las actividades agrícolas (Sosa, 2002). Entre los impactos ambientales generados por la destrucción de estas masas boscosas se pueden mencionar la erosión, salinización, pérdida de estructura y materia orgánica del suelo, disminución de productividad y ascenso de napas freáticas, pérdida de la capacidad de regulación del agua, colmatación de lagunas, entre otros (La Rocca, 2006).

Esta especie en la actualidad se encuentra protegida en el denominado Corredor Biogeográfico del Caldén y se trataría de la mayor superficie bajo protección de estos bosques relictuales en toda su área de distribución, preservando la gran mayoría de las 50.000 hectáreas de caldén de la provincia de Córdoba, que se encuentran en un avanzado estado de fragmentación. Sin embargo su grado de implementación es aún muy bajo (Chebez, 2005).

#### 5.6.4. Fauna con algún grado de amenaza

El puma (*Puma concolor*) presenta riesgo bajo, siendo potencialmente vulnerable. En tanto se citan en el listado de Mamíferos Amenazados de Argentina (Díaz y Ojeda, 2000), al hurón mayor (*Eira barbara*), el ciervo o venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*), la mara (*Dolichotis patagonum*) y algunas especies de tucu-tucu (*Ctenomys* sp., por ejemplo *C. validus* presente en Mendoza).

### 5.7. INFLUENCIA DEL MEDIO SOBRE EL PROYECTO

Los aspectos en que el medio afecte al proyecto, estarán fundamentalmente asociados a la traza alternativa que se elija como definitiva. En ese contexto cobran importancia:

1. **Influencias del medio biótico**, interrupciones del servicio por electrocución de aves en el tendido u otros seres vivos entorno a las ET .

2. **Influencias del medio físico**, asociados a:

- Descargas atmosféricas.
- Salinidad del suelo dañado a los anclajes.
- Intensidad y turbulencias del viento originando fatiga en los materiales y oscilaciones peligrosas así como potenciales accidentes.
- Colapsos por sismos, variaciones de la resistencia al corte de suelos por efecto de la variación de niveles freáticos, inundaciones o erosión de fundaciones y anclajes por erosión hídrica.
- Variaciones no controladas de la conductividad del suelo.
- La humedad del aire y la ionización del aire.

3. **Influencias del medio antrópico**, asociados a:



- Cascos urbanos: fundamentalmente por vandalismo (sabotajes y atentados, etc.), impactos de automotores, e instalación de otros tendidos, ductos y construcciones en general fuera de normas y cercanos a la zona de servidumbre de electroducto.
- Sectores rurales por riego, quema de malezas debajo de los tendidos.

Para la etapa del proyecto ejecutivo, se deberán considerar especialmente los aspectos que a continuación se describen como **Condicionantes del medio o riesgos (para el proyecto)**.

#### 5.7.1. Eventos climáticos extremos

Algunos fenómenos meteorológicos extremos caracterizan las condiciones climáticas de la traza. Hacia el Oeste, en la zona de San Rafael (Mendoza) son el viento Zonda y las Tormentas de granizo los eventos meteorológicos que influyen decididamente sobre las actividades humanas y productivas, de la misma manera que ocurre en el extremo Este de la traza en las localidades de Laboulaye (Córdoba), Rufino (Santa Fe), General Villegas (Buenos Aires) y las poblaciones aledañas en relación a los Tornados.

- **Riesgo de Tormentas Severas o Tornados**

Teniendo en cuenta que “gran parte de las fallas en sistemas de transmisión eléctricos se deben a la ocurrencia de vientos de velocidad elevada, y en particular, al desarrollo de tormentas severas” (Durañona y Cataldo, 2008) es relevante mencionar que la zona central de Argentina se ve sometida a vientos extremos o tornados caracterizados por su fuerza destructora. Si bien estos fenómenos climáticos no son frecuentes y son acotados en tiempo y espacio, su capacidad de daño es importante ya que estos vientos extremos de tormentas pueden alcanzar velocidades de hasta 400 km/hora durante algunos minutos. Su efecto sobre la superficie del suelo puede afectar desde unos cientos de metros a algunos kilómetros. Estos vientos son caracterizados como “fenómenos de escala relativamente pequeña y muy aleatorios en el espacio y en el tiempo” Schwarkof (2005) y su poder de daño fue establecido por Fujita (1971) elaborando una escala adecuada para su caracterización. Asimismo la distribución y concentración de estos fenómenos en nuestro país pueden observarse tanto en estudios publicados por la Fuerza Aérea Argentina y el Servicio Meteorológico Nacional, como en trabajos elaborados por Soliño y Schwarkof.

### Escala Fujita

Número en la escala F	Intensidad	Velocidad del viento	Tipo de daños
F0	Vendaval	60-100 km/h 40-72 mph	Daños en chimeneas, rotura de ramas, árboles pequeños rotos, daños en señales y rótulos.
F1	Tornado Moderado	100-180 km/h 73-112 mph	El límite inferior es el comienzo de la velocidad del viento en un huracán. Arranca partes de algunos tejados, mueve coches y auto-caravanas, algunos árboles pequeños arrancados.
F2	Tornado importante	180-250 km/h 113-157 mph	Daños considerables. Arranca tejados, casas débiles destruidas, grandes árboles arrancados de raíz, objetos ligeros lanzados a gran velocidad.
F3	Tornado severo	250-320 km/h 158-206 mph	Daños en construcciones sólidas, trenes afectados, la mayoría de los árboles son arrancados.
F4	Tornado devastador	320-420 km/h 207-260 mph	Estructuras sólidas seriamente dañadas, estructuras con cimientos débiles arrancadas y arrastradas, coches y objetos pesados arrastrados.
F5	Tornado increíble	420-550 km/h 261-318 mph	Edificios grandes seriamente afectados o derruidos, coches lanzados a distancias superiores a los 100 metros, estructuras de acero dañadas.

Tabla 5.7.1.-1: Escala Fujita o Escala F ( Theodore Fujita, Universidad de Chicago, 1971)

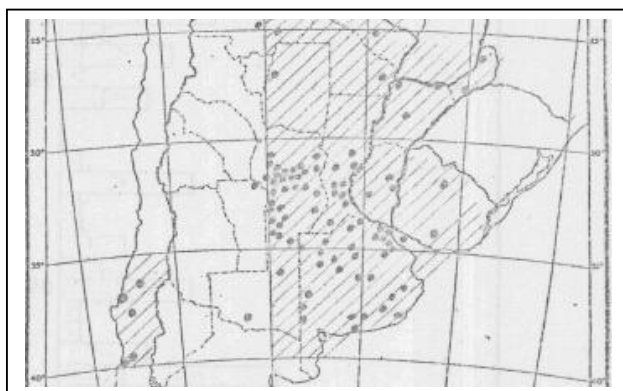


Figura 5.7.1.-2: Distribución geográfica de Tornados registrados en Argentina y Chile Período 1930-1980. (Soliño y Schwarkof, 1982)

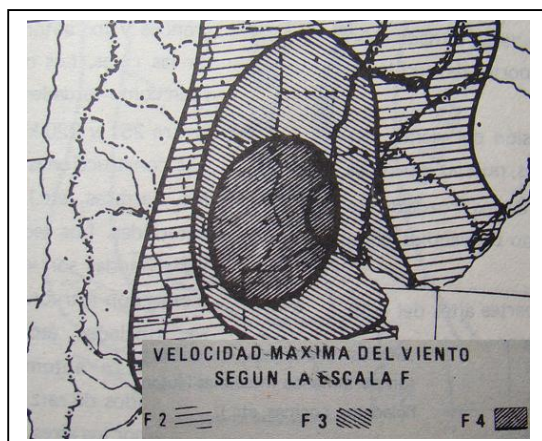


Figura 5.7.1.-3: Intensidad de los Tornados en Argentina en escala Fujita. (FAA y SMN, 1986)



Fotografías 5.7.1.-1: imágenes tomadas luego de tornados en la zona de Laboulaye (Autor: Ing. Héctor Serrani)



*Fotografía 5.7.1.-2: Daños producidos por un tornado en Laboulaye (Fuente: Agencia del Centro Diario Digital Global)*

## **Tormentas de Granizo y Viento Zonda**

### **Viento Zonda**

El viento Zonda se produce por el ascenso de aire húmedo desde el Océano Pacífico a barlovento de la Cordillera de Los Andes y desciende a sotavento en las provincias cuyanas de Argentina como un viento seco y cálido que en el llano arrastra gran cantidad de polvo especialmente.

Los efectos destructivos del Zonda se deben a la elevada rafagosidad del viento, así como también a la intensa evaporación generada por las altas temperaturas de este aire en movimiento que supera los 50 Km/hora y 40°C de temperatura en algunos casos. Estas últimas características afectan fundamentalmente a los cultivos de la región especialmente en la época de floración (genera floración prematura siendo afectada por eventuales heladas posteriores) y al momento de desarrollo de los brotes ya que la intensa sequedad del ambiente los marchita. Asimismo esta intensa sequedad aumenta las probabilidades de incendios.

Norte (1988) señala en referencia del viento Zonda que “la climatología del fenómeno muestra una distribución anual con un máximo en invierno. La mayoría de los casos ocurren entre mayo y noviembre y más de la mitad de los eventos se registran entre mayo y agosto (otoño-invierno). La mayor o menor frecuencia esta condicionada a la altura sobre el nivel del mar y a la distancia de la localidad respecto de la Cordillera y Precordillera.

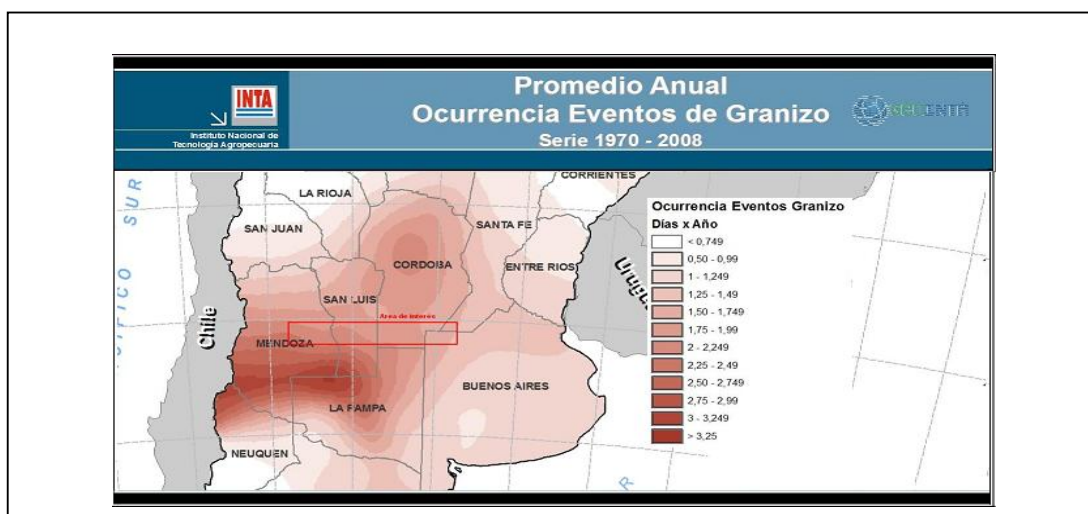
### **Tormentas de Granizo**

Las tormentas de granizo constituyen un riesgo climático de relevancia en los oasis de la provincia de Mendoza debido a las pérdidas económicas que estas generan. Estas tormentas estivales están asociadas a fuertes vientos y en algunas ocasiones con un tamaño del granizo mayor que una pelota de golf (*Fotografía 5.7.1.-3*). Estas

precipitaciones sólidas constituyen una de las amenazas climáticas mas frecuentes de la región haciendo que la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas de la Provincia de Mendoza lleve adelante el Sistema Integral de Lucha Antigranizo que, entre otras medidas, introduce partículas de yoduro de plata (Agl) en las nubes potencialmente graniceras con aviones, de manera de disminuir las consecuencias del fenómeno atmosférico.



*Fotografía 5.7.1.-3: granizo de gran tamaño (Diario MDZ 25 de Noviembre de 2008. Mendoza.)*



*Figura 5.7.1.-4: promedio anual de ocurrencia de eventos de granizo*

## 5.7.2. Erosión

### Erosión eólica

La fragilidad de los suelos presentes en el centro oeste de la traza se debe fundamentalmente al escaso desarrollo que han alcanzado debido a la aridez del clima y a su material arenoso originario. Sobre estos suelos se desarrolla vegetación que los protege de los vientos y la sequedad del ambiente.



Debido a una creciente pérdida de la vegetación nativa, el suelo desnudo queda a merced de los vientos y estos actúan removilizando la arena de los médanos fijos antiguos generando nuevas acumulaciones arenosas como son los “medanos vivos” actuales. El sobrepastoreo, los incendios, la deforestación y malas prácticas agrícolas ganaderas son las responsables de la pérdida de suelo por deflación y la generación de modernas acumulaciones arenosas como dunas o médanos en el sector correspondiente a las provincias de Mendoza y San Luis.



*Fotografía 5.7.2.-1: Pérdida de la cubierta vegetal y presencia de suelo expuesto a procesos erosivos del viento.*



*Fotografía 5.7.2.-2: Removilización de la arena de las dunas pleistocenas por quita de la cubierta vegetal.*

### **Erosión Hídrica**

La escasa estabilidad de los sedimentos arenosos que atraviesan los tributarios del Río Diamante facilita la erosión hídrica generando cárcavas profundas y con procesos de erosión retrocedente importante.

En general, los cauces de los tributarios como el Arroyo la Hedionda y el Arroyo Agua de los Chanchos están secos gran parte del año y se activan en épocas de crecidas causadas por lluvias estacionales. La aridez del lugar atenúa el efecto erosivo del agua

aunque en áreas desprovistas de vegetación natural está sujeta al efecto erosivo del agua con las lluvias.

Al igual que en los procesos erosivos eólicos, el sobrepastoreo, los incendios, la deforestación y malas prácticas agrícolas ganaderas que quitan la cubierta vegetal del lugar, son los responsables de facilitar y acelerar los procesos de erosión hídrica. Estas características se observan al oeste y norte de San Rafael, Mendoza, y relacionados con la cuenca del Río Diamante y sus tributarios.



*Figura 5.7.2.-3: Cárcava profunda en la margen sur del Arroyo Agua de los Chanchos. Norte de San Rafael.*



*Fotografía 5.7.2.-4: Protección contra la erosión hídrica en sedimentos arenosos de la ET. Diamante.*



*Fotografía 5.7.2.-5: Cárcavas en talud de la ET Diamante.*

### 5.7.3. Riesgo de Inundaciones

El área que abarca en sur de Córdoba y Noroeste de Buenos Aires constituyen una de las zonas más vulnerables frente a la ocurrencia de abundantes lluvias.

La escasa pendiente topográfica y el nivel freático alto constituyen las variables más relevantes al momento de explicar el porque de las inundaciones en ese sector de la llanura pampeana cuando se producen lluvias excesivas. En ese momento las lagunas permanentes existentes en la zona pueden interconectarse de manera que el agua escurre muy lentamente buscando un cauce natural que pocas veces existe. Actualmente una serie de canales artificiales han permitido conectar esta gran cantidad de lagunas inundables y permitir un desagote más fluido y rápido del agua hacia la cuenca del Río Salado de la provincia de Buenos Aires.

En referencia a esta situación Gorgaset et al. (2000) afirman que “La recurrencia del fenómeno de las inundaciones y anegamientos de campos en el sudeste de Córdoba, producto combinado de las precipitaciones excepcionales que se vienen dando en los últimos años y de la particular naturaleza del área, extremadamente plana, viene generando una situación de alto compromiso para la productividad de esas tierras.

El efecto de las inundaciones que se repiten cíclicamente a lo largo de períodos geológicos, queda reflejado en muchas de las características de los suelos que evolucionan bajo esas condiciones. Los caracteres “hidromórficos”, típicos de los suelos de “campos bajos”, incluyen: la acumulación de sales solubles dentro de la porción de suelo explorada por raíces; la dominancia del catión sodio en el complejo de cambio; la pérdida de permeabilidad del suelo al aire y agua y la deficiente oxigenación para las raíces. Todo esto suele asociarse a la presencia de una capa de agua freática estacionalmente cercana de la superficie. Desde el punto de vista funcional este conjunto de caracteres confluyen para disminuir la capacidad productiva de los suelos”.

Se adjuntan adicionalmente en el anexo imágenes de las trazas sobre situaciones críticas de inundaciones (años 1999 y 2001) y una situación normal en marzo de 2005.

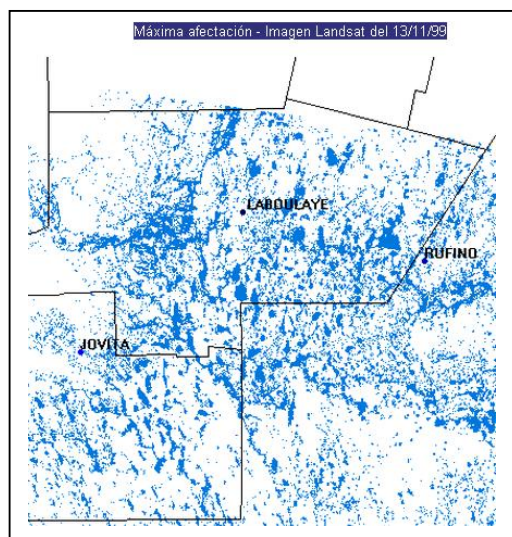


Figura 5.7.3.-1: Imagen Landsat en momento de inundaciones en el Noroeste de Buenos Aires, Sur de Córdoba y Sureste de Santa Fe. (Gorgaset et al., 2000)



#### 5.7.4. Riesgo de Incendios Forestales

El riesgo de incendios forestales es relevante en la provincia de Mendoza debido a la aridez del clima y a la vegetación combustible como la jarilla, los algarrobos y pastizales. En muchos casos la influencia del viento Zonda facilita la ocurrencia de estos siniestros.

En la provincia de Mendoza, según lo informan en el Plan de Manejo de Incendios Forestales dependiente del Gobierno de Mendoza, los departamentos de San Rafael y de General Alvear (por los que atraviesa la traza) son los que sufren mayor proporción de incendios en el año.



Fotografías: 5.7.4.-1: Imágenes de incendios forestales en la Provincia de Mendoza. (Fuente: Ferraris, G., 2010)

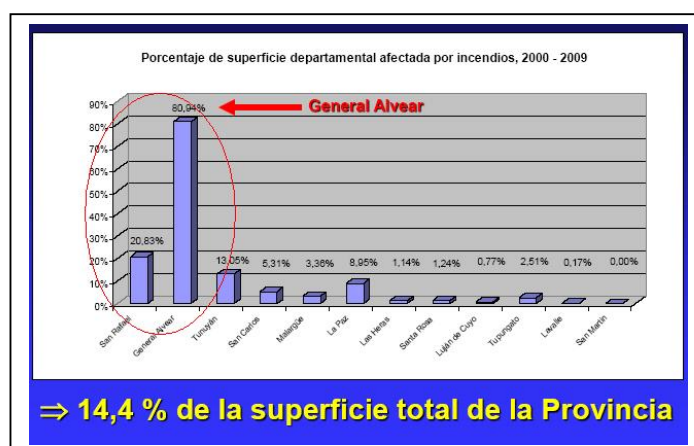


Figura 5.7.4.-1: Estadísticas de incendios forestales en la Provincia de Mendoza (FERRARIS, 2010)

## 6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN ZONAS DE TRAZAS ALTERNATIVAS

### 6.1. ZONAS DE TRAZAS ALTERNATIVAS ANALIZADAS

Se analizaron las tres trazas alternativas, basados en los relevamientos realizados en el campo, y en criterios ambientales, técnicos y económicos.

- **Traza Norte o Principal**
- **Traza Centro**
- **Traza Sur**

Como se mencionó en la metodología, con el objeto de organizar de manera sistemática datos comparables de cada una de las unidades ambientales en relación con el proyecto, se utilizó el método de las zonas y las transectas.

La selección de la alternativa de traza responde a múltiples factores, entre las que se encuentran aquellos vinculados con las variables directas (del ambiente hacia el proyecto) y otros relacionados con las variables recíprocas (del proyecto hacia el ambiente).

Fijando como pauta restrictiva el origen (ET Diamante), se plantea la traza más económica, esta es la traza más corta. Dicha alternativa corresponde a una traza de integración, que contempla las restricciones ambientales y en la que se prioriza la concatenación de usuarios reales y potenciales. Esta es la alternativa Norte o Principal, cuyo destino se encuentra próximo a Charlone, provincia de Buenos Aires.

La alternativa Norte es el punto de partida y estándar para el resto de las alternativas, variaciones a esta traza, surgidas por factores geoambientales y socioeconómicos definen la segunda alternativa, denominada Traza Centro, que arriba a la localidad de Bunge.

Por último, surge la alternativa Sur, la cual parte de igual destino y trayectoria inicialmente que las anteriores pero para llegar finalmente a la localidad de Gral. Villegas.

#### 6.1.1. Caracterización de las Zonas de Estudio

A partir de la información secundaria obtenida y las características ambientales y sociales recogidas en los relevamientos de campo se pueden caracterizar las zonas de estudio en forma resumida. Adicionalmente para cada zona, se confeccionó un mapa de la misma en la que se han incluido las transectas realizadas durante el relevamiento de campo y las singularidades o riesgos que cada zona presenta y que resultan condicionantes para la elección de la traza definitiva así como de su futura ejecución.

Por lo que a continuación se presenta para cada Zona una ficha resumen y el mapa de singularidades correspondiente.



<b>ZONA I</b> <b>SAN RAFAEL – MENDOZA</b> <b>(San Rafael – Monte Comán)</b>			
<b>Clima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Árido, cálido y seco</li> <li>• Precipitaciones &lt; a 400 mm anuales en san Rafael</li> <li>• Temperaturas medias anuales entre los 16°C y los 18°C,</li> <li>• Máx. absoluta 40,3°C – Min. Absoluta -8,7°C</li> <li>• Vientos: velocidad media 3 a 7 Km/h</li> <li>• Eventos extremos: viento Zonda, granizo.</li> </ul>		
<b>Geomorfología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sector Norte: Planicie fluvio eólica pleistocena “Llanura de la Travesía”. Manto de arena con lomadas suaves.</li> <li>• Sector Sur: Planicie de inundación del Río Diamante: “Oasis de San Rafael”</li> </ul>		
<b>Suelos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entisoles: Torriortentes y de manera subordinada los Torripsamentos. Suelos con escaso desarrollo y bajo contenido de Materia Orgánica: A-C y A-AC-C.</li> <li>• Aridisoles subordinados con mayor concentración de sales (Haplosalides) en márgenes del Río Diamante</li> </ul>		
<b>Hidrología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Río Diamante</li> <li>• Tributarios con cauces secos gran parte del año que se "activan" con las crecidas producidas por las lluvias estacionales</li> </ul>		
<b>Vegetación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provincia de Monte</li> <li>• Estepa arbustiva – algarrobales</li> <li>• Cultivos asociados a poblaciones</li> </ul>		
<b>Fauna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas antropizadas, con ganadería</li> <li>• Zorro, puma, tucu tucu, liebre, etc.</li> </ul>		
<b>Aspectos Sociales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta densidad poblacional: (192.000 hab.)</li> <li>• San Rafael y Monte Coman</li> <li>• Agroindustrial, turístico</li> </ul>		
<b>Paisaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antropizado. urbano y rural</li> </ul>		
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viento Zonda</li> <li>• Tormentas de granizo</li> <li>• Peligrosidad sísmica ELEVADA (Zona 3)</li> <li>• Incendios Forestales</li> </ul>		
<b>SINGULARIDADES</b>	<b>TRAZA NORTE</b>	<b>TRAZA CENTRO</b>	<b>TRAZA SUR</b>
Quebradas A° La Hedionda y El Chanco	✓	✓	✓
Cruce de rutas nacionales y provinciales	✓	✓	✓

[MAPA ZONA I](#)

<b>ZONA II</b> <b>MONTE COMAN – BATAVIA</b> <b>Monte Comán (Mendoza) – Batavia (San Luis)</b>			
<b>Clima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Árido a semiárido, cálido y seco</li> <li>• Precipitaciones 400 mm a 600 mm anuales aumentando de Oeste a Este.</li> <li>• Temperaturas medias anuales entre los 16°C y los 18°C,</li> <li>• Temp. Máx. Anual: 24-26°C – Temp. Min. Anual: 10-12°C</li> </ul>		
<b>Geomorfología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planicie fluvio eólica pleistocena “Llanura de la Travesía” y “Mar de arena Pampeano”. Manto de arena con lomadas suaves. Médanos aislados y cubetas de deflación</li> </ul>		
<b>Suelos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entisoles: Torriortentes y de manera subordinada los Torripsamentes.</li> <li>• Suelos con escaso desarrollo y bajo contenido de Materia Orgánica: A-C y A-AC-C.</li> <li>• Aridisoles subordinados a las márgenes del río Diamante y desaguadero: Calciortid y Salortid</li> </ul>		
<b>Hidrología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Río Diamante y Río Desaguadero-Salado.</li> </ul>		
<b>Vegetación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbustales o estepas graminosas</li> </ul>		
<b>Fauna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mara, vizcacha, jabalí, zorro, puma, tucu tucu, aves, etc.</li> </ul>		
<b>Aspectos Sociales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja densidad poblacional</li> <li>• Poblaciones rurales (aprox 200 hab) Navia, Nahuel Mapa, Batavia.</li> <li>• Comunidades rurales ganaderas</li> <li>• Comunidad aborigen Pueblo Ranquel.</li> </ul>		
<b>Paisaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rural - ganadero.</li> <li>• Dunas</li> </ul>		
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viento Zonda</li> <li>• Peligrosidad sísmica MODERADA (Zona 2)</li> <li>• Incendios Forestales</li> </ul>		
<b>SINGULARIDADES</b>	<b>TRAZA NORTE</b>	<b>TRAZA CENTRO</b>	<b>TRAZA SUR</b>
Ríos Diamante y Desaguadero	✓	✓	✓
Zona Ganadera	✓	✓ z	✓
Rutas Nacionales y Provinciales	✓	✓	✓
Poblaciones rurales			✓
Pueblo Ranquel		✓	
Cruce Acueducto	✓	✓	✓
Cruce Ferrocarril			✓
Cruce Gasoductos	✓	✓	✓

[MAPA ZONA II](#)

<b>ZONA III</b> <b>BATAVIA (San Luis) - VILLA HUIDOBRO (Cba)</b>			
<b>Clima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semiárido a templado húmedo</li> <li>Precipitaciones 600 mm a 800 mm anuales aumentando de Oeste a Este.</li> <li>Temp. medias anuales entre los 16°C y los 18°C,</li> <li>Temp. Máx. Anual: 24-26°C – Temp. Min. Anual: 10-12°C</li> </ul>		
<b>Geomorfología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mar de arena Pampeano: Manto de arena con lomadas suaves. cubetas de deflación ocupadas por nivel freático alto; lagunas salobres.</li> </ul>		
<b>Suelos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entisoles: Torripsamentos y Ustortent.</li> <li>Suelos con escaso desarrollo y bajo contenido de Materia Orgánica: A-AC-C.</li> </ul>		
<b>Hidrología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pequeñas lagunas aisladas salobres</li> </ul>		
<b>Vegetación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pastizales con relictos de caldén</li> <li>Sectores con humedales, que sustentan una importante riqueza de macrófitas, macroinvertebrados y avifauna particularmente.</li> </ul>		
<b>Fauna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas antropizadas, con ganadería</li> <li>Zorro, puma, tucu tucu, liebre, etc.</li> </ul>		
<b>Aspectos Sociales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mayor población: Buena Esperanza (aprox 8.000 hab) y Villa Huidobro (5000 hab)</li> <li>Comunidades agro ganaderas</li> </ul>		
<b>Paisaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relieve relativamente llano y con un importante avance de la frontera agrícola hacia el oeste.</li> <li>Rural antropizado. Agroganadería intensiva.</li> </ul>		
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peligrosidad sísmica REDUCIDA (Zona I)</li> </ul>		
<b>SINGULARIDADES</b>	<b>TRAZA NORTE</b>	<b>TRAZA CENTRO</b>	<b>TRAZA SUR</b>
<b>Zona Urbana</b>			✓
<b>Zona agroganadera</b>	✓	✓	✓
<b>Cruce de rutas nacionales y provinciales</b>	✓	✓	✓
<b>Aerofumigadoras</b>	✓	✓	✓
<b>Bosquetes Calden</b>	✓	✓	✓
<b>Lagunas</b>	✓	✓	✓
<b>Reserva Caldén</b>			✓



[MAPA ZONA III](#)

<b>ZONA IV</b> <b>VILLA HUIDOBRO (Cba) – BUNGE (Gral Villegas, Bs As)</b>			
<b>Clima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Templado húmedo</li> <li>• Precipitaciones 800 mm a 1000 mm anuales aumentando de Oeste a Este.</li> <li>• Temp. medias anuales entre los 16°C y los 18°C</li> <li>• Temp. Máx. Anual: 24-26°C – Temp. Min. Anual: 10-12°C</li> <li>• Eventos extremos: tornados</li> </ul>		
<b>Geomorfología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transición Mar de arena Pampeano a Faja periférica de Loess: transición de Manto de arena con lomadas suaves a planicie con limo. Cubetas de deflación ocupadas por nivel freático alto; mayor proporción de lagunas salobres.</li> </ul>		
<b>Suelos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molisol. Suelos con escaso desarrollo y con mas del 1% de Materia Orgánica: A-AC-C. Textura franco arenosas a franco limosas</li> </ul>		
<b>Hidrología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abundantes lagunas no integradas salobres</li> </ul>		
<b>Vegetación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivos</li> <li>• Humedales</li> <li>• Relictos de calden al oeste</li> </ul>		
<b>Fauna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganadería</li> <li>• Rica avifauna asociada a humedales</li> </ul>		
<b>Aspectos Sociales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poblaciones rurales pujantes</li> <li>• Bouchardo (1756 hab.), Italó (1139 hab.), Onagoyti, Pincén (200 hab), Huinca Renancó (11000 hab.), Villa Huidobro (5000 hab)</li> <li>• Complejo agroindustrial de la Pampa húmeda</li> </ul>		
<b>Paisaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rural y urbano rural. Agroganadería intensiva y agroindustrial</li> </ul>		
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundaciones</li> <li>• Tornados</li> <li>• Avionetas fumigadoras</li> <li>• Peligrosidad sísmica MUY REDUCIDA (Zona 0)</li> </ul>		
<b>SINGULARIDADES</b>	<b>TRAZA NORTE</b>	<b>TRAZA CENTRO</b>	<b>TRAZA SUR</b>
<b>Zona Urbana</b>		✓	✓
<b>Zona agroganadera</b>	✓	✓	✓
<b>Cruce rutas Nacionales y Provinciales</b>	✓	✓	✓
<b>Cruce Ferrocarril</b>	✓	✓	
<b>Aerofumigadoras</b>	✓	✓	✓
<b>Agroindustrias</b>	✓	✓	✓
<b>Lagunas</b>	✓	✓	✓

[MAPA ZONA IV](#)

ZONA V GENERAL VILLEGAS (Bs As) – RUFINO (San Fe) – LABOULAYE (Cba)			
<b>Clima</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Templado húmedo</li> <li>• Precipitaciones 800 mm a 1000 mm anuales</li> <li>• Temp. medias anuales entre los 16°C y los 18°C</li> <li>• Temp. Máx. Anual: 24-26°C – Temp. Min. Anual: 10-12°C</li> <li>• (Laboulaye) Temp. Máx. absoluta 45,1°C – Min. Absoluta -8,6°C</li> <li>• Vientos: (Laboulaye) 13 a 20 Km/h</li> <li>• Eventos extremos: tornados</li> </ul>		
<b>Geomorfología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planicie de Transición a Faja periférica de Loess. Planicie con limo y cubetas de deflación ocupadas por nivel freático alto.</li> </ul>		
<b>Suelos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molisol. Suelos con escaso desarrollo y con mas del 1% de Materia Orgánica: A-AC-C. Textura franco limosas</li> <li>• Predominan a nivel de subgrupo los Hapludoles</li> </ul>		
<b>Hidrología</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunas lagunas no integradas salobres por nivel freático alto. Canales aliviadores.</li> </ul>		
<b>Vegetación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivos</li> <li>• Humedales</li> </ul>		
<b>Fauna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganadería intensiva</li> <li>• Avifauna muy rica y diversa asociada a cultivos y humedales</li> </ul>		
<b>Aspectos Sociales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poblaciones rurales y urbanas pujantes</li> <li>• Rufino (18000 hab.), Laboulaye (19000 hab.), Gral. Villegas (16000 hab) y Bunge (2000 hab)</li> <li>• Complejo agroindustrial de la Pampa húmeda</li> </ul>		
<b>Paisaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rural, urbano rural y urbano. Agroganadería intensiva y agroindustrial.</li> </ul>		
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundaciones</li> <li>• Tornados</li> <li>• Avionetas fumigadoras</li> <li>• Peligrosidad sísmica MUY REDUCIDA (Zona 0)</li> </ul>		
<b>SINGULARIDADES</b>	<b>TRAZA NORTE</b>	<b>TRAZA CENTRO</b>	<b>TRAZA SUR</b>
<b>Zona Urbana</b>		✓	✓
<b>Zona agroganadera</b>	✓	✓	✓
<b>Cruce de rutas Provinciales y Nacionales</b>	✓	✓	✓
<b>Agroindustrias</b>	✓	✓	✓
<b>Aeródromo</b>			✓
<b>Aerofumigadores</b>	✓	✓	✓

## MAPA ZONA V



### **6.1.2. Análisis de Debilidades y Fortalezas de las Alternativas de las Trazas**

Al analizar las tres alternativas de trazas surgen que todas tienen fortalezas y debilidades en común, que se presentan a continuación. Sin embargo entre ellas se pueden diferenciar particularidades propias de cada alternativa que ayudan a determinar aquella que resulta más conveniente (Tabla 6.1.2.-1).

#### **FORTALEZA PARA TODAS**

- Vincula el complejo agroindustrial y las poblaciones del sur de Córdoba, sureste de Santa Fe y Noroeste de Buenos Aires con la ET Diamante, Mendoza, favoreciendo la actividad productiva regional de gran potencial, además del beneficio de contar con una mayor disponibilidad del fluido eléctrico.
- Se constituye en un pilar para que en un futuro próximo la región de Cuyo y Pampeana sean parte del Sistema Interconectado Nacional.
- Propiciará la subcontratación de empresas constructoras de la zona de influencia, para la provisión de equipos y mano de obra calificada, servicios de hotelería y comunicaciones entre otros, con la consiguiente ventaja técnica y económica en las diferentes etapas de la proyecto.
- Eliminación de los refuerzos locales con grupos electrógenos de baja potencia, costosos y ambientalmente negativos.
- Las tres alternativas evitan atravesar la ciudad de San Rafael y Monte Coman.
- El relieve y los riesgos naturales no presentan limitantes que impidan el desarrollo del proyecto.

#### **DEBILIDADES PARA TODAS**

- Deben atravesar lagunas y bosquetes de Calden, siendo estos dos ambientes considerados ecosistemas sensibles.
- Deben atravesar el río Desaguadero o Salado.
- En su tramo inicial atraviesan los cauces de los Arroyos La Hedionda y Agua de los Chanchos, con márgenes inestables verticales (barrancas) de más de 6 mts de altura. Estos cauces secos se activan con crecidas estacionales
- Los suelos arenosos, la salinidad del agua y el nivel freático alto, los tornados al Este de la traza, el granizo y los terremotos al Oeste, son aspectos naturales que requieren mayor atención ingenieril a la hora de calcular las obras de fundación de las torres de alta tensión.
- Atraviesan gasoductos (Mendoza) y acueducto (San Luis)

TRAZA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
<b>Traza Sur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mas cercana a centros urbanos, lo cual implicaría menores costos tanto al momento de la construcción como de mantenimiento.</li> <li>• La afectación de la vegetación original y fauna se minimiza, ya que atraviesa en su trayecto sectores ya disturbados (urbanizaciones, caminos, campos de cultivo).</li> <li>• La existencia de accesos minimiza el impacto sobre vegetación y fauna generado por la apertura de vías de circulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traza de mayor longitud</li> <li>• Mas cercanas a centros urbanos. Generaría un cambio importante en el uso de los suelos que atraviesa, polarizando las actividades turísticas y comerciales en un marco antagónico de repercusiones sociales y económicas no deseado.</li> <li>• La cercanía a poblaciones rurales generará un mayor impacto visual sobre el poblador de estas localidades.</li> <li>• La cercanía a poblaciones rurales generará mayores limitantes y restricciones en el uso de la tierra sobre el complejo agroindustrial del sur de Córdoba desarrollado en proximidad de estas comunidades.</li> <li>• Parte de su trayecto al sur de Córdoba atraviesa el borde de una reserva privada de calden. La traza atraviesa un área protegida del Calden en el extremo sur de Córdoba.</li> </ul>
<b>Traza Centro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traza menor que la alternativa sur y menos cercana a centros urbanos</li> <li>• La existencia de accesos en algunos puntos minimiza el impacto sobre vegetación y fauna generado por la apertura de vías de circulación</li> <li>• La traza no atraviesa Santuarios Naturales protegidos ni Parques Nacionales o Provinciales. El espacio rural está completamente antropizado por la intensa actividad agrícola ganadera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasaría sobre la comunidad aborigen del Pueblo Ranquel.</li> <li>• Su desarrollo acompaña a una distancia de aprox. 10 Km la traza del Ferrocarril General San Martin y sus poblaciones aledañas. En su extremo Este se aproxima y pasa entre las poblaciones rurales cordobesas de Bursmeister (1 km) y Bouchardo (4 km). De esta manera la cercanía a poblaciones rurales genera mayor impacto visual sobre el poblador de estas localidades.</li> <li>• La cercanía a poblaciones rurales generará mayores limitantes y restricciones en el uso de la tierra sobre el complejo agroindustrial del sur de Córdoba desarrollado en proximidad de estas comunidades.</li> </ul>

<p><b>Traza Norte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traza de menor longitud</li> <li>• Evita atravesar la comunidad aborigen del Pueblo Ranquel (San Luis).</li> <li>• Su desarrollo acompaña a una distancia razonable la traza del ferrocarril General San Martín y sus poblaciones aledañas.</li> <li>• Se minimiza el impacto visual por la mayor inaccesibilidad</li> <li>• La afectación de la vegetación y fauna puede ser minimizada seleccionando los sitios a lo largo de la traza que afecten la menor cobertura vegetal existente y en consecuencia a su fauna asociada. Además por ser la traza de menor longitud, la afectación de la vegetación se minimiza.</li> <li>• La mayor inaccesibilidad genera una menor frecuencia de circulación, menos disturbios y mejores condiciones para la regeneración vegetal de las áreas degradadas.</li> <li>• La traza no atraviesa Santuarios Naturales protegidos ni Parques Nacionales o Provinciales. El espacio rural está completamente antropizado por la intensa actividad agrícola ganadera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es la traza que se encuentra a mayor distancia de los poblados urbanos encareciendo los servicios de construcción y mantenimiento de la línea.</li> </ul>
---------------------------	---	--

Tabla 6.1.2.-1



*Fotografías 6.1.2.-1: singularidades a lo largo de la traza que condicionan la misma*

## 6.2. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Se presentan las matrices de interacción entre acciones del proyecto y factores ambientales para cada una de las alternativas de traza. La intercepción indica la calificación del impacto específico con los factores de ponderación indicados a continuación:

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

Asimismo, luego de presentar las tres matrices, se incluye un cuadro resumen, con las cantidades de impactos recabados para cada una de las alternativas y por cada combinación de los factores de ponderación de carácter permanente.

En base a las matrices y los impactos de carácter permanente, se selecciona la alternativa **Norte o Principal** desde los aspectos ambientales, económicos e ingenieriles, como la más conveniente. Por ello, a partir de este punto es la que se analiza con mayor profundidad.



MATRIZ DE IMPACTOS PARA LA TRAZA ALTERNATIVA SUR											
ACCIONES	ETAPA PREPARATORIA			ETAPA CONSTRUCTIVA					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
	Estado Público del Proyecto	Estudios Preliminares		Obras Complementarias		Línea de transmisión			Línea	Acciones Continuas	E. T. Acciones Continuas
				Apertura de Caminos de Acceso	Instalación de Obradores	Apertura, Nivel Limpieza de Faja de Servidumbre	Fundaciones y Anclajes	Montaje de torres y tendido de líneas			
<b>1.00 MEDIO NATURAL</b>											
<b>1.10 FLORA</b>											
1.11 Cobertura vegetal		-TLF		-PEF	-TMF	-PED	-PMF	-PLD	-PEF	-PEF	
1.12 Especies Protegidas (Caldén)				-PEF		-PED	-PLF	-PMD			
<b>1.20 FAUNA</b>											
1.21 Aves											
1.22 Hábitats											
1.23 Ejemplares conspicuos		-TLF		-PEF	-TMF	-PED	-PLF	-PED	-PEF	-PLF	-PLF
<b>1.30 SUELO</b>											
1.31 Erosión edica e hídrica				-PEF	-TMF	-PED	-PLF	-PLF	-PEF	-PLF	-PLF
1.32 Compactación y drenaje				-PMF	-TMF	-PMF	-TEF	-TEF	-PEF	-PLF	-PEF
<b>1.40 GEOLOGIA</b>											
1.41 Topografía original				-PLF	-TMF	-PLF	-PLF	-PLF	-PEF	-PLF	-PEF
1.42 Estabilidad de taludes				-PLF	-TMF	-PLF	-PLF	-PLF	-PEF	-PLF	-PEF
<b>1.50 RECURSOS HIDRICOS</b>											
1.51 Calidad del agua / Contaminación				-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-PEF	-PLD	-PEF
<b>1.70 AIRE</b>											
1.71 Ruidos y campo electromagnético				-TED	-TMF	-TED	-TLF	-TLF	-PEF	-PLD	-PEF
1.72 Sólidos en suspensión					-TLF				-TEF	-TLF	-TLF
1.73 Contaminación											
<b>2.00 MEDIO ANTRÓPICO</b>											
<b>2.10 ASPECTOS ECONÓMICOS</b>											
2.11 Demanda de servicios				+TLF	+TED	+TMF	+TLF	+TLF	+TMF	+PLF	+PLF
2.12 Demanda de materiales				+TLF	+TMF	+TMF	+TMF	+TMF	+TMF	+PLF	+PLF
2.14 Generación de empleo		+TLF		-PED	+TMF	-PLF	+TMD	+TMD	+TED	+PLF	+PLF
2.17 Desarrollo agroindustrial											
<b>2.20 ASPECTOS SOCIALES</b>											
2.21 Generación de expectativas	+PLD				+TMD						
2.22 Riesgo de accidentes				-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TMF	-TMF	-TLF	-TLF
2.23 Tránsito vehicular				-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF
2.24 Riesgo de incendios				-TLF	-TLF	-TLF	-PLF	-PLF	-PLF	-PLF	-PLF
2.25 Restricción de actividades				-PMF	-TMF	-PMD	-PLF	-PLF	-PMF	-PLF	-PLF
2.26 Exposición a ruidos y polvo				-TMF	-TLF	-TMF	-TLF	-TMF	-TMF	-PLF	-PLF
2.28 Afectación a la cotidianidad				-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-PEF	-TLF	-PLF
2.30 Opinión pública	+PLD	+TLD							-PLF	-PEF	-PLF
2.31 Vandalismo				-PED	-TLF	-PEF	-PMF	-PED	-PEF	-PEF	-PLF
2.32 Cambios del uso del suelo				-PEF	-PEF	-PEF	-PEF	-PEF	-PEF	-PEF	-PLF
<b>2.30 ASPECTOS VISUALES</b>											
2.31 Calidad del paisaje				-PLF	-TLF	-PLF	-PLF	-PED	-PEF	-TLF	-TLF
2.32 Residuos sólidos				-TLF	-TMF	-TLF	-TLF	-TLF	-TMF	-TLF	-TLF
<b>2.50 PATRIMONIO CULTURAL</b>											
2.51 Sitios Arqueológicos y Paleontológicos				-PLF	-TLF	-PLF	-PLF	-PLF	-PLF	-PLF	-PLF

MATRIZ DE IMPACTOS PARA LA TRAZA ALTERNATIVA CENTRO												
ACCIONES	ETAPA PREPARATORIA			ETAPA CONSTRUCTIVA						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
	Estado del Proyecto	Estudios Preliminares	Obras Complementarias			Línea de Transmisión			Est. transformadora	Línea		E. T.
			Apertura de Caminos de Acceso	Instalación de Obrales	Apertura, Vlv y Limpieza de Faja de Servidumbre	Fundaciones y Anclajes	Montaje de torres y tendido de líneas	Obras civiles y Montaje de Equipamientos		Acciones Continuas	Acciones Continuas	
<b>1.00 MEDIO NATURAL</b>												
<b>1.10 FLORA</b>												
1.11 Cobertura vegetal		-TLF	-PEF	-TMF	-PED	-PMF	-PLD	-PEF		-PEF		
1.12 Especies Protegidas (Caldén)			-PEF		-PED	-PLF	-PMD					
<b>1.20 FAUNA</b>												
1.21 Avifauna												
1.22 Hábitats			-PEF	-TMF	-PED	-PLF	-PMD			-PLF		
1.23 Ejemplares conspicuos		-TLF	-TMF	-TMF	-TMF	-TLF	-TLF	-PEF		-PLF	-PLF	
<b>1.30 SUELO</b>												
1.31 Erosión edica e hídrica			-PEF	-TMF	-PEF	-TLF	-TMF	-TLF		-PEF		
1.32 Compactación y Drenaje			-PMF	-TMF	-PMF	-TEF	-TEF	-PEF		-PLF	-PEF	
<b>1.40 GEOLOGIA</b>												
1.41 Topografía original			-PLF	-TMF	-PLF	-PLF	-TLF	-PLF				
1.42 Estabilidad de taludes			-PLF	-PLF	-PLF							
<b>1.50 RECURSOS HIDRICOS</b>												
1.51 Calidad del agua / Contaminación			-TLF	-TLF	-TLF							
<b>1.70 AIRE</b>												
1.71 Ruidos y campo electromagnético			-TED	-TMF	-TED	-TLF	-TLF	-PEF		-PLD	-PEF	
1.72 Sólidos en suspensión				-TLF				-TEF		-TLF		
1.73 Contaminación												-TLF
<b>2.00 MEDIO ANTROPICO</b>												
<b>2.10 ASPECTOS ECONÓMICOS</b>												
2.11 Demanda de servicios			+TLF	+TED	+TMF	+TLF	+TLF	+TMF		+PLF	+PLF	
2.12 Demanda de materiales				+TMD		+TMF	+TMF	+TMF		+PLF	+PLF	
2.14 Generación de empleo		+TLF	+TLF	+TMF	+TMF	+TMD	+TMD	+TED		+PLF	+PLF	
2.17 Desarrollo agroindustrial			-PMD		-PLF	-TLF	-PLD	-PLF		+PED	+PED	
<b>2.20 ASPECTOS SOCIALES</b>												
2.21 Generación de expectativas	+PMD			+TMD								
2.22 Riesgo de accidentes			-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TMF	-TMF		-TLF	-TLF	
2.23 Tránsito vehicular			-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF		-TLF	-TLF	
2.24 Riesgo de incendios			-PMF	-TMF	-TLF	-PLF	-TLF	-TLF		-PLF	-PLF	
2.25 Restricción de actividades			-PMF	-TMF	-PMD	-PLF	-PLF	-PMF		-PLF	-PLF	
2.26 Exposición a ruidos y polvo			-TMF	-TLF	-TMF	-TLF	-TMF	-TMF		-PLF	-PLF	
2.28 Atracción a la cotidianidad			-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-TLF	-PMF		-TLF	-TLF	
2.30 Opinión pública	+PMD	+TLD						-PLF		-PMD	-PLF	
2.31 Vandalismo								-PMF				
2.32 Cambios de uso del suelo			-PLD	-TLF	-PEF	-PMF	-PMD	-PEF				
2.33 Comunidades aborígenes	-PEF											
<b>2.30 ASPECTOS VISUALES</b>												
2.31 Calidad del paisaje			-PLF	-TLF	-PLF	-PLF	-PLF	-PEF		-PLF	-PLF	
2.32 Residuos sólidos			-TLF	-TMF	-TLF	-TLF	-TLF	-TMF		-TLF	-TLF	
<b>2.50 PATRIMONIO CULTURAL</b>												
2.51 Sitios Arqueológicos y Paleontológicos			-PLF		-PLF	-PLF		-PLF				

**MATRIZ DE IMPACTOS PARA LA TRAZA ALTERNATIVA NORTE**

MATRIZ DE IMPACTOS PARA LA TRAZA ALTERNATIVA NORTE													
ACCIONES	ETAPA PREPARATORIA			ETAPA CONSTRUCTIVA						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
	Estado Público del Proyecto	Estudios Preliminares	Apertura de Caminos de Acceso	Obras Complementarias		Línea de transmisión			Est. transformadora	Obras civiles y Montaje de Equipamientos	LÍNEA		E. T.
				Apertura de Caminos de Acceso	Instalación de Obradores	Apertura, Niv y Limpieza de Faja de Servidumbre	Fundaciones y Anclajes	Montaje de torres y tendido de líneas			Acciones Continuas	Acciones Continuas	
1.00 MEDIO NATURAL													
1.10 FLORA													
1.11 Cobertura vegetal		-TLF	-PEF	-TMF		-PMD	-PMF					-PEF	
1.12 Especies Protegidas (Caldén)			-PEF			-PMD	-PLF						
1.20 FAUNA													
1.21 Avifauna													
1.22 Hábitats													
1.23 Ejemplares conspicuos		-TLF	-PEF	-TMF		-PMD	-PLF					-PLF	
1.30 SUELO													
1.31 Erosión edíca e hídrica			-PEF	-TMF		-PEF	-TLF					-PEF	
1.32 Compactación y Drenaje			-PMF	-TMF		-PMF	-TEF					-PLF	
1.40 GEOLOGÍA													
1.41 Topografía original			-PLF	-TMF		-PLF	-PLF					-PLF	
1.42 Estabilidad de laludes			-PLF			-PLF							
1.50 RECURSOS HIDRICOS													
1.51 Calidad del agua / Contaminación			-TLF			-TLF							
1.70 AIRE													
1.71 Ruidos y campo electromagnético			-TED	-TMF		-TED	-TLF					-PLD	-PEF
1.72 Sólidos en suspensión				-TLF								-TLF	
1.73 Contaminación													-TLF
2.00 MEDIO ANTRÓPICO													
2.10 ASPECTOS ECONÓMICOS													
2.11 Demanda de servicios			+TLF	+TED		+TMF	+TLF					+TMF	+PLF
2.12 Demanda de materiales				+TMD			+TMF					+TMF	
2.14 Generación de empleo				+TMF		+TMF	+TMD					+TED	+PLF
2.17 Desarrollo agroindustrial						-PLF	-TLF					+PED	+PED
2.20 ASPECTOS SOCIALES													
2.21 Generación de expectativas	+PED			+TMD									
2.22 Riesgo de accidentes			-TLF	-TLF		-TLF	-TLF					-TMF	-TLF
2.23 Tránsito vehicular			-TLF	-TMF		-TLF	-TLF					-TLF	-TLF
2.24 Riesgo de incendios													
2.25 Restricción de actividades				-PMD		-PLF	-PLF					-PLF	-PLF
2.26 Exposición a ruidos y polvo			-TMF	-TMF		-TMF	-TMF					-PMF	-PLF
2.28 Atracción a la cotidianidad			-TLF	-TLF		-TLF	-TLF					-TMF	-PLF
2.30 Opinión pública	+PED	+TLD	-TLF	-TLF		-TLF	-TLF					-PLF	-PLF
2.31 Vandalismo												-PLD	-PLF
2.32 Cambios del uso del suelo			-PLD	-TLF		-PEF	-PMF					-PEF	
2.33 Comunidades aborígenes													
2.30 ASPECTOS VISUALES													
2.31 Calidad del paisaje			-PLF	-TLF		-PLF	-PLF					-PLF	-PEF
2.32 Residuos sólidos			-TLF	-TMF		-TLF	-TLF					-TLF	-TMF
2.50 PATRIMONIO CULTURAL													-TLF
2.51 Sitios Arqueológicos y Paleontológicos			-PLF	-PLF		-PLF	-PLF					-PLF	-PLF

RESUMEN DE IMPACTOS PERMANENTES													
ALTERNATIVAS	FACTORES DE PONDERACIÓN DE CARÁCTER PERMANENTE												
	.PEF	+PEF	-PED	+PED	.PMF	+PMF	.PMD	+PMD	.PLF	+PLF	.PLD	+PLD	
NORTE	16	0	0	4	6	0	5	0	35	4	6	0	
CENTRO	16	0	3	2	9	0	6	2	33	3	4	0	
SUR	19	0	9	1	6	0	2	0	28	2	2	2	

### 6.3. ANÁLISIS DE LA TRAZA SELECCIONADA SEGÚN PARÁMETROS AMBIENTALES

Luego del análisis de las tres alternativas de trazas, basados en los relevamientos en el campo, y siguiendo criterios ambientales, técnicos y económicos, surge que la traza alternativa **Norte o Principal** reúne las mejores condiciones. Para esta alternativa no se encuentran en principio restricciones ambientales significativas para el tendido de la línea. Dado que resulta la más conveniente, por ello se analizó con mayor profundidad que las otras alternativas.

#### 6.3.1. Infraestructura Existente a lo Largo de la Traza Norte o Principal

La infraestructura encontrada a lo largo de la traza seleccionada, fue clasificada y georeferenciada. A continuación se enumeran los elementos que se registraron:

- LICCSA (Línea Comahue –Cuyo) con el trazado actual se superpondrían, eso ha llevado a una adecuación del proyecto, con una redefinición de la acometida de dicha línea y la salida de la LEAT en estudio.
- Acceso Norte San Rafael – Mendoza (proyecto de la Municipalidad de San Rafael, se cuenta con el proyecto ejecutivo), se encuentra al sur de la traza
- Parque de Saneamiento “La Tombina”, San Rafael – Mendoza (en expansión con 300 ha), se encuentra al sur de la Traza.
- Cañadón La Hedionda y El Chanco
- Acueducto del Oeste (San Luis) acompaña la ruta Provincial N° 3. (Figura 6.3.1.-1)

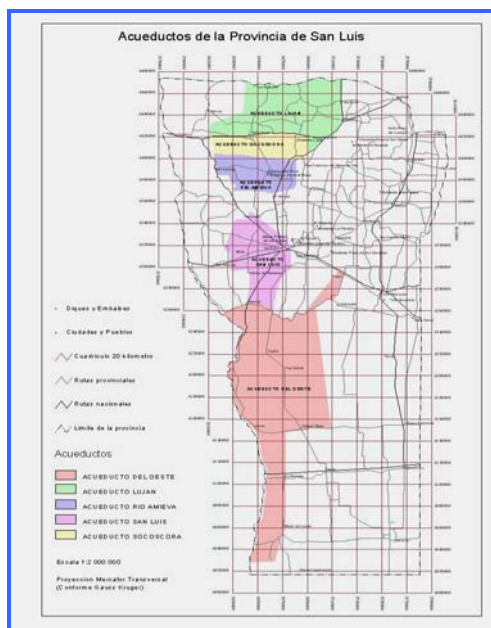


Figura 6.3.1.-1: Acueducto del oeste



- Gasoducto Gas Andes (desde planta de Compresión La Mora hacia Chile). El gasoducto tiene un diámetro de 24 pulgadas y está enterrado como mínimo a 1 metro de profundidad, pero ésta puede llegar hasta 10 metros en caso de cruces especiales, tales como cursos de agua. Su instalación considera un corredor de 15 metros de ancho, en el cual se instaló una línea de fibra óptica que recorre el gasoducto en toda su longitud, la cual permite mantener una comunicación ininterrumpida entre la estación "La Mora", las estaciones de válvulas y los puntos de recepción (City Gates) ubicados en Santiago.
- Gasoducto en zona de ex - estación Pampa del Tigre.



Figura 6.3.1.-2: traza del Gasoducto Gas Andes.

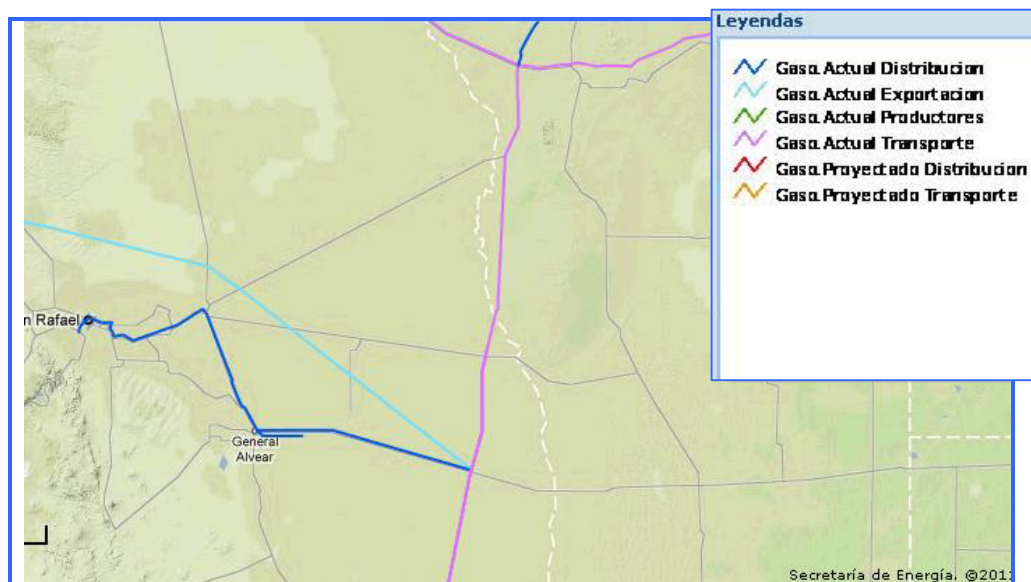


Figura 6.3.1.-3: trazas de los gasoductos en la zona del área de estudio en Mendoza.

- Está en construcción el gasoducto “Sur – Sur” desde Vicuña Maquena a Huinca Renancó que va a atravesar cualquiera de las trazas previstas
- Ferrocarril General San Martín. Con la privatización y concesión de los servicios ferroviarios durante la primera presidencia de Carlos Menem, todos los servicios interurbanos y de larga distancia del Ferrocarril San Martín dejaron de correr a excepción de un servicio diario a Junín y se ha reactivado el tramo Huinca Renancó-Buchardo para carga.(Figura 6.3.1.-4)

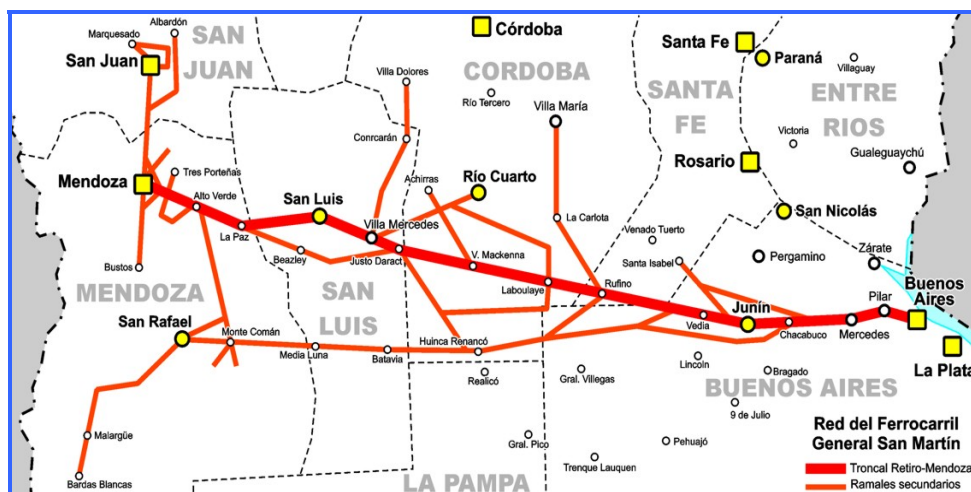


Figura 6.3.1.-4: red del Ferrocarril General San Martín

- Rutas: las rutas que son atravesadas por la LEAT en las diferentes provincias son:

MENDOZA	SAN LUIS	CORDOBA	BUENOS AIRES
Ruta Nacional N° 143	Ruta Provincial N° 3	Caminos tierra secundarios	Caminos rurales de tierra
Ruta Provincial N° 153	Ruta Provincial N° 27	Ruta Nacional N° 35	
Ruta Nacional N° 146	Ruta Nacional N° 148 (Autopista)	Ruta Provincial N° 10	
		Ruta Provincial N° 4	

- Río Desaguadero (límite entre Mendoza y San Luis).
- Se adjunta una planilla con la Caracterización Hidrológica e hidráulica de la Traza (ESIN) en el Anexo.
- Lagunas
- Aeródromos: la actividad de servicios de fumigación es muy notoria en toda la zona del sur de Córdoba y norte de Buenos Aires.
- Actividades agroindustriales: fábricas, industrias, silos, etc.

- En el caso de las inundaciones, para el acceso a Charlone no hay mayores cambios en diferentes situaciones (ver anexo imágenes en condiciones críticas de noviembre 1999 y 2001 y situación normal marzo 2005), a diferencia de los otros accesos, Bunge y Gral Villegas, que sí presentan situaciones más comprometidas.

### 6.3.2. Visión de la Población Radicada en la Zona del Proyecto

Así como se presentaron en los puntos anteriores los aspectos técnico ambientales que definen la mejor alternativa, en forma resumida presentamos las observaciones de las poblaciones radicadas a lo largo de la zona de influencia, las restricciones planteadas y la preferencia manifestada por la traza más conveniente, desde el punto de vista de quienes serán los afectados directos.

- En todos los lugares visitados no hubo ninguna objeción para el proyecto.
  - En toda la región de la E.T. Centro se espera que la línea proyectada solucione un fuerte déficit de energía. Esta necesidad hace presumir la inexistencia de objeciones de grupos ambientalistas al proyecto.
  - Hay una **generalizada preferencia** por el trazado más alejado de la línea de ferrocarril (azul en la cartografía utilizada), es decir la **traza Norte o Principal**.
  - Es mayoritario el apoyo al emplazamiento de la E, T. Centro en la zona de C. Charlone.
  - Exceptuando la ciudad de San Rafael, en el resto de los lugares visitados, la legislación y las estructuras de control ambiental es muy débil o inexistente. Se delega esa responsabilidad a la administración provincial respectiva.
  - Para la planificación de los trabajos de construcción se recomienda tener en cuenta el período de fumigación de las plantaciones de soja.
  - No se registraron ningún tipo de restricciones por reservas naturales, forestales, arqueológicas, paleontológicas, etc.
  - No se registraron ningún tipo de restricciones legales en ámbitos municipales o regionales.
  - Se detectaron con eventuales puntos de conflictos por superposición de obras de infraestructura existentes o proyectadas en San Rafael (el acceso norte y repositorio de residuos urbanos), gasoductos que cruzan la ruta provincial 203 en Mendoza o barreras geográficas (laguna La Amarga en Córdoba)

### 6.3.3. Aspectos Visuales

En toda instalación eléctrica se debe considerar la relación entre la obra y el paisaje en sus aspectos directos, esto es por la interposición física de los soportes, torres

y de los conductores y en sus aspectos indirectos en la degradación de la percepción del observador de áreas naturales o paisajísticas, ya que representan una intrusión extraña en dicho contexto.

En los paisajes interesantes el factor que predomina es la diversidad de escenas que se producen cuando, dentro del mismo tema (por ejemplo un área montañosa), aparecen diferentes combinaciones de los mismos componentes que generan situaciones que se destacan por su singularidad.

La percepción de un determinado paisaje resulta de la identificación de una cierta cantidad de elementos (abióticos, bióticos y antrópicos) los que se organizan y estructuran generando configuraciones características fácilmente reconocibles. Si bien, la cantidad de elementos percibidos por un observador depende de la capacidad para reconocer y diferenciar elementos, el sector de estudio presenta, en la mayor parte de la traza una baja participación antrópica así como una escasa diversidad en la fisonomía del paisaje.

Como la mayor parte del paisaje es uniforme y con un relieve plano una obra de envergadura como la estudiada, tendría una alta intensidad visual en cercanías de las principales vías de comunicación terrestre. Ya que ocuparía el primer plano de una vista panorámica, contrastando fuertemente sobre la línea del horizonte, especialmente sus estructuras metálicas, además de acompañar al observador durante un recorrido muy extenso. Por ello, es preciso que el tendido se ubique a más de 4 km de distancia, alejado de las principales rutas.



*Fotografía 6.3.3.-1: Toma panorámica de la LEAT LICCSA arribando a la ET Diamante, junto a la ruta provincial N° 150, sobre el lado izquierdo de la misma.*

En cuanto a las líneas de 132 Kv que acompañarán las rutas que acceden a las ciudades terminales, las trazas propuestas son adecuadas pues pasarían por donde ya pasa en el caso de Rufino, la línea actual de 132 kV, porque con ello se lograría dejar al otro lado totalmente libre de la presencia de este tipo de estructuras, y en el caso de Laboulaye acompaña en parte ruta y luego campo travieso.

#### **6.3.4. Ruido y Vibraciones**

En materia de transporte de energía y distribución de la energía eléctrica, las fuentes principales de ruidos asociadas a estos proyectos se originan a partir de las líneas aéreas de transmisión, estaciones transformadoras y las eventuales maquinarias asociadas a su mantenimiento.

#### **Interacción entre las LEAT con el Viento**

Son una fuente habitual de ruido, al igual que las originadas a partir de los campos magnéticos, eléctricos y al efecto corona, aspectos que si bien son inevitables, pueden minimizarse.

### Descargas Eléctricas

Generan un típico sonido de crepitación. Son factibles de ocurrir aún cuando el conjunto responda a un diseño que implique operar normalmente por debajo del umbral de descarga, ya que pequeñas gotas de agua y residuos sólidos adheridos pueden originarlas. De igual modo, el efecto de los residuos sólidos adheridos por el viento a las líneas y aisladores pueden incrementar estos sonidos en especial en períodos secos prolongados. El proceso de lavado generado por las lluvias hace disminuir a niveles menores el efecto.

### Efecto Corona

Este ruido consiste en un crepitar habitualmente acompañado por un zumbido de baja frecuencia (100 Mz). Es inevitable pero sucede en condiciones atmosféricas lluviosas, con los conductores húmedos, y el aire ionizado. Los niveles de ruido audible se incrementan con el nivel de tensión, y comienzan a tomar importancia a partir de los 300 Kv.

### Ruidos en Estaciones Transformadoras

Se producen por efecto del funcionamiento normal de los transformadores, durante las etapas de maniobra en playa de disyuntores (switchgears), y debido al uso de equipos en la estación transformadora.

Los transformadores desarrollan un zumbido constante de baja frecuencia cuyo componente más fuerte ocurre en los 100 Mz. Con el desarrollo de las tecnologías el diseño de transformadores ha presentado alternativas cada vez más silenciosas.

El ruido debido a maniobras se producen por accionamiento de disyuntores con generación de arcos voltaicos, se debe a la separación de los contactos en el momento de dicha acción. El ruido resultante es impulsivo, fuerte y de corta duración.

Ruidos debido a equipos en líneas de EAT y en ET: son los aportados por la utilización de maquinarias de uso corriente como es el caso de motoniveladoras, cargadoras, hidrogrúas, etc.

Por ello deberá cumplirse con los siguientes términos de referencia:

❖ Resolución Nro. 77/98 de la Secretaría de Energía de la Nación se deberán adoptar los siguientes valores máximos para el Ruido Audible: 53 dB A (Cincuenta y tres decibeles "A") no superados en el 50 % de las veces en condición de conductor húmedo medidos a una distancia de 30 metros desde el centro de la traza de la línea o en el límite de la franja de servidumbre o perímetro de la subestación transformadora.

❖ Norma IEC 651/1987 e IRAM 4074-1/88, para el caso ruidos en estaciones transformadoras y sus equipos. Deberán, cumplirse con los estándares de ruido máximo admisible previstos.

❖ Norma IRAM 4062/84 sobre ruidos molestos al vecindario. En todo los casos las nuevas instalaciones y operaciones deberán cumplir con los estándares previstos.

En este sentido, podrá utilizarse *a priori* programas simuladores, como los del EPRI, donde se podrán valorar los ruidos audibles (AN), Radio interferencias (RI), Campo Eléctrico y Campo magnético.



Por otra parte la gran mayoría del territorio de la región involucrada está básicamente deshabitada y ocupada por actividades agropecuarias que no se verán afectadas por estos fenómenos.

En cuanto a la ingeniería de obra deberá considerarse durante la etapa de ejecución, proteger a los materiales durante su montaje asegurando la inexistencia de daños o adherencia de suciedad en la superficie de los conductores, a fin de evitar que pueda promover los efectos antes descriptos.

Si bien las ET están relativamente cercanas a los poblados se encuentran lo suficientemente alejadas como para no ser percibidos. Esta situación sin dudas constituye una ventaja aún cuando dichas ampliaciones originen un eventual incremento de los niveles de ruido, ya que de ser superiores a los admisibles serán mitigados y llevados a niveles aceptables según normas, ya sea mediante aislación acústica, o por medio de máquinas de bajo nivel sonoro.

En el caso de Gral Villegas, Rufino y Laboulaye las ampliaciones se realizarán en las ET existentes.

Respecto del accionamiento de seccionadores y afines, una alternativa de mitigación de los ruidos originados, son los sistemas de extinción del arco voltaico gases dieléctricos como el hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ). Este gas se encuentra confinado y no es venteado como en los casos de "soplado a presión", con el resultado de un ruido mucho menor. No obstante, deberá considerarse que  $\text{SF}_6$  es un gas muy estable, de potente efecto invernadero y alto tiempo de residencia (3200 años) en la atmósfera. En este sentido el Protocolo de Kioto lo incluye dentro de la canasta de gases de efecto invernadero a disminuir para los países desarrollados. Por ello en este caso, y dada la ubicación de ambas ET se considera factible utilizar alternativas tradicionales, sin riesgos a secuelas de mayor peligro para el ambiente.

### **Campos de Baja Frecuencia**

Las líneas de alta tensión, cableados y aplicaciones eléctricas producen campos eléctricos y magnéticos. Este tipo de campos se encuentran alrededor de equipos familiares, oficinas, hospitales, motores, cables y toda otra aplicación de la electricidad, por lo que la exposición de los seres humanos a éstos son de gran habitualidad.

Mientras los campos eléctricos son fácilmente disipados o debilitados por agentes conductores próximos como árboles, edificios y la piel humana, no ocurre lo mismo con los campos magnéticos. Sin embargo en todos los casos estos campos se debilitan con el incremento de la distancia a la fuente emisora.

El planeta tierra produce campos eléctricos y magnéticos, principalmente en forma de corriente continua, también conocidos como campos estáticos. Los campos eléctricos son producidos por las tormentas en la atmósfera. Mientras cerca del suelo los promedios miden menos de 200 V/m, directamente por debajo de las tormentas se registran campos eléctricos de alrededor de 50.000 V/m.

Los campos magnéticos se producen por las corrientes eléctricas fluyendo dentro de la tierra, siendo los promedios de corriente continua para ellos del orden de los 450 mG -500 mG.

Las corrientes alternas y sus campos magnéticos y eléctricos crean corrientes débiles en los cuerpos de organismos, (millonésimas de amperes) aún si el organismo se encontrase directamente por debajo de una gran línea de alta tensión. Estas corrientes son de menor magnitud que las naturalmente desarrolladas por la actividad celular cerebral o cardíaca.

Por otra parte, los campos eléctricos fuertes como los encontrados bajo las líneas de alta tensión sí pueden generar fenómenos como la vibración de cabellos que algunas personas perciben como una sensación de hormigueo. Asimismo los campos generados

por este tipo de líneas de alta tensión pueden en ciertas circunstancias crear shocks molestos desde objetos como cercas metálicas no descargadas a tierra.

En el caso de cultivos que se encuentran bajo la acción de campos eléctricos y magnéticos se verifican relaciones positivas como negativas entre la exposición y el crecimiento. Por su parte en animales se reportan resultados que indican cambios en el crecimiento celular, crecimiento de tumores, y desórdenes reproductivos y comportamentales.

Al momento con la información disponible, si bien es concerniente considerar una posible vinculación entre los fenómenos eléctricos y la salud, no puede afirmarse la existencia de relaciones causa-efecto evidentes y estadísticamente significativas entre la exposición a campos eléctricos y magnéticos y las enfermedades estudiadas. Estas conclusiones han sido adoptadas por la Organización Mundial de la Salud en referencia a las actividades con vinculación eléctrica.

Por ello, a partir de los documentos emitidos por la Organización Mundial de la Salud, la Asociación Internacional para la Protección contra la Radiación y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas, se deberá contemplar la siguiente norma:

❖ Resolución Nro. 77/98 de la Secretaría de Energía de la Nación se deberán adoptar los siguientes valores máximos para el Campo Eléctrico: 3 kV/m (tres kilovolts por metro) en el borde de la franja de servidumbre, por fuera de ésta y en el borde perimetral de las subestaciones, medidos a 1 metro de altura sobre el nivel de suelo.

Asimismo el nivel máximo de campo eléctrico en cualquier posición deberá ser tal que las corrientes de contacto no superen los 5 mA (cinco miliamperes) en los casos testigo “niño sobre tierra húmeda” y “vehículo grande sobre asfalto seco”.

Campo de Inducción Magnética: 250 mG (doscientos cincuenta miligaussios) en el borde de la franja de servidumbre por fuera de ésta y en el borde perimetral de las subestaciones, medidos a 1 metro de altura sobre el nivel de suelo para las líneas en condiciones de máxima carga definida por el límite técnico de los conductores. Asimismo el nivel máximo de campo de inducción magnética en cualquier posición deberá ser tal que las corrientes de contacto en régimen permanente no superen los 5 mA (cinco miliamperes) en objetos metálicos largos cercanos a las líneas.

### **Radio Interferencia**

El efecto corona forma parte de las pérdidas de energía que se producen en el transporte y provoca además ruido radioeléctrico, generación de ozono e iones.

Por un lado, las descargas parciales del efecto corona debidas a las regiones de alto campo eléctrico en el conductor, y siempre en relación a las condiciones de diseño y ambientales, interfieren casi exclusivamente en la banda de frecuencias menores a los 30 Mhz (Amplitud Modulada).

### **Microdescargas Disruptivas**

Debidas a las imperfecciones en el ensamblaje entre el conductor y sus aisladores interfieren en un espectro que alcanzan los centenares de megahertz incluyendo en su perturbación a las bandas de radio frecuencia modulada y televisión.

Aún la presencia de pequeñas protrusiones sobre el conductor como pequeñas gotas de agua, copos de nieve, insectos o bordes mellados del metal, producen fuertes

incrementos en el campo circundante por lo que las condiciones de superficie y ambientales promueven grandes variaciones en la actividad de corona.

Este efecto no puede ser eliminado totalmente pues deja de evidenciarse sólo por debajo de los 200 kV. Sin embargo el efecto corona de los conductores puede ser minimizado utilizando secciones mayores de cable o conductores en manojo y alejando las diferentes fases entre sí y respecto del suelo. Asimismo los diseños de líneas dobles, manojos de conducción asimétricos, y coberturas semiconductoras para los accesorios adheridos son otras de las formas de minimizar el fenómeno.

Para minimizar estos efectos secundarios es necesario definir la franja perturbada y que todos los elementos de las líneas y subestaciones cumplan con los procedimientos de ensayos en Radiointerferencia indicados por el Comité Internacional Especial de Perturbaciones Radioeléctricas (CISPR) Nro. 18 Partes 1, 2 y 3.

A partir de las normas de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones, sintetizados y complementados por la:

❖ Resolución Nro. 77/98 de la Secretaría de Energía de la Nación se deberán adoptar los siguientes valores máximos para los siguientes parámetros de Radiointerferencia: 54 dB (Cincuenta y cuatro decibeles) durante el ochenta por ciento del tiempo en horario diurno, medidos a una distancia horizontal mínima de cinco veces la altura de la línea aérea en sus torres de suspensión (Normas SC-S3.80.02/76 Resolución exSC Nro. 117/78 y SC-M-150.01). Asimismo el nivel máximo de interferencia para la protección de señales radiofónicas no deberá superar los 30 dB (Treinta decibeles), con calidad de recepción de interferencia no audible (CIGRE Código 5).

Finalmente, y reiterando apreciaciones anteriores, la atenuación de todos estos efectos negativos para el ambiente y cierta medida para la obra, no sólo puede lograrse mediante diseños y uso de tecnología apropiada, sino además por intermedio de la concreta posibilidad de elegir una traza alternativa que contribuya al éxito en la obtención de valores inferiores a lo normado.

### **6.3.5. Afectación de Patrimonio Cultural**

En la construcción de esta obra existe la posibilidad de afectar recursos culturales que se encuentren bajo la superficie del terreno, tales como piezas históricas, arqueológicas o paleontológicas.

En particular, como se mencionó anteriormente, el área de afectación directa del proyecto no se encuentra en explotación o exploración conspicua en materia de arqueología.

Las áreas con mayor riesgo de afectación son las aguadas, los parajes más abrigados cerca de aguadas, los cañadones, lagunas, salitrales, los puntos más altos en el relieve y los afloramientos rocosos.

Desde un punto de vista paleontológico, no se hallan yacimientos cuya singularidad permita definirlos como yacimientos protegidos.

Los fósiles de mamíferos pueden ser encontrados en la superficie, en áreas con formación de sedimentos, en extensiones relativamente amplias (mas de 800 m2), en suelos sumamente erosionados y sin ninguna vegetación.

En general para obtener restos de esta naturaleza debe procederse por zarandeo de material dado que los huesos que pueden hallarse suelen no exceder unos pocos centímetros de tamaño y la búsqueda minuciosa se realiza en zonas en las que se han detectado suficientes indicios.

Estas características hacen poco factible descubrir estos restos a simple vista, y a su vez es mucho menos probable que el personal afectado a la construcción de la línea pueda detectarlos.

De todos modos, si se realizara algún hallazgo de huesos que a simple vista generaran sospecha de su origen, deberán adoptarse los resguardos del caso a fin de evitar o minimizar el posible impacto, evitando la afectación de las áreas que pudiesen resultar sensibles.

Ante tal situación deberán adoptarse los resguardos del caso a fin de evitar o minimizar el posible impacto, siguiendo las pautas que se incluyen en el Plan de Gestión Ambiental, evitando la afectación de las áreas que pudiesen resultar sensibles.

### **6.3.6. Afectación de Flora y Fauna**

Los impactos sobre la flora y la fauna ambientales son en general comunes a las distintas alternativas de trazas,

#### **Vegetación**

Durante la construcción de la línea de interconexión se generará un impacto negativo sobre la vegetación, el cual resultará permanente en el caso de la apertura de accesos, servidumbre de paso y excavación de suelo para las fundaciones, debido a la pérdida total de la cubierta vegetal. Mientras que la instalación de obradores y la circulación de personal de la obra producirá un impacto temporario, dada la posibilidad de recuperación de la cubierta vegetal si se aplican las correspondientes medidas de mitigación y/o restauración. En relación a la magnitud del impacto, se considera baja ya que el área a afectar es reducida respecto a la superficie total con vegetación similar. La amplitud del impacto es focalizada ya que se limita a los sitios directamente intervenidos.

En el caso de ejemplares arbóreos que por su porte pueden afectar la instalación y funcionamiento de la línea, por ejemplo las cortinas rompevientos de salicáceas generalmente, en establecimientos rurales o poblados, se requerirá un cuidado especial para evitar incrementar el impacto sobre la vegetación.

En cuanto a la vegetación acuática no sería afectada por las obras a realizar en el marco del proyecto, si bien debe evitarse el vertido de residuos o efluentes que pudieran contaminar los cuerpos de agua, y afectar así a los organismos asociados a los mismos.

Las distintas tareas a realizar durante la etapa de operaciones y mantenimiento implican la circulación de vehículos, el movimiento de equipos y personal a lo largo de la franja de servidumbre de la línea, lo cual afectará la cubierta vegetal al producir su aplastamiento.

#### **Fauna**

La fauna terrestre de las distintas zonas evaluadas en el proyecto será impactada de manera negativa por el tránsito de maquinarias, las excavaciones del suelo, la construcción de accesos, la limpieza de los sitios de obra, el acondicionamiento de la franja de servidumbre, las tareas de instalación y la generación de residuos. La afectación se deberá al ahuyentamiento que sufre la fauna por los ruidos que generan las maquinarias y el alejamiento de sus hábitats naturales al instalarse el personal en los obradores. En el caso de las excavaciones se afectará la vegetación, que brinda alimento y refugio a muchas especies de fauna, como también podría afectar de manera directa a especies cavícolas. En cuanto a la generación de residuos en la obra, puede impactar al ofrecer recursos para especies foráneas, en particular aves carroñeras o que consumen

los desechos de basurales, modificando la estructura de las comunidades bióticas. En el caso de afectación de la avifauna, resulta relevante pues muchas de las especies cumplen un rol fundamental en la dispersión de especies vegetales. Otro impacto sobre la fauna silvestre puede deberse a errores involuntarios durante las tareas de construcción, como son rotura de nidos o cuevas de roedores, aves atrapadas entre cables, y algunos evitables serían el abandono de material plástico, cables y metales que pueden ser consumidos o trasladados a madrigueras por los animales.

La magnitud de los impactos se considera baja y de carácter temporario en la mayoría de los casos, excepto en las excavaciones que resulta permanente y focalizada en cuanto a amplitud del impacto. Los restantes impactos resultan de amplitud dispersa, debido a la difusión del sonido.

Las acciones previstas en esta etapa impactarán a la fauna del lugar al ahuyentarla con los ruidos que se generan y en algunos casos por la presencia de personal, que provocan la huida de los animales.

En cuanto a las aves caben mencionar algunas consideraciones más que con la fauna terrestre. Por un lado es esperable que las rapaces utilicen las instalaciones como perchas de observación y eventual nidada (se observaron águilas, jotes y caranchos en esta posición). Lo mismo puede ocurrir con passeriformes en términos de construcción de nidos, hecho ya observado en el área de estudio para otras instalaciones. A lo largo de la línea del Ferrocarril San Martín los postes presentan una gran abundancia de nidos.



*Fotografía:6.3.6.-1: nidos sobre tendidos eléctricos a lo largo de la línea del FGSM.*

Por otro lado la presencia de humedales en las Zonas III, IV y V, determinan una alta concentración de aves asociadas a estos ambientes diversos y ricos en alimentación y refugio.





*Fotografía:6.3.6.-2: lagunas en las zonas III, IV y V, ambientes ricos en avifauna.*

Algunas especies pueden derivar en eventuales choques entre éstas y las líneas de alta tensión pero se estima que el fenómeno no debería ser de magnitud significativa. Si es remarcable el efecto que puedan generar las bandadas de loros, asentados en instalaciones eléctricas generando cargas adicionales.

### **6.3.7. Otros Impactos Probables**

Desde el punto de vista fisiográfico el proyecto enfrentará a un área relativamente plana pero deberá contemplarse en sus diseños las depresiones, arroyos temporarios distribuidos en la zona. Las primeras formas en general conducen escorrentías endorreicas que derivan habitualmente en altos contenidos salinos potencialmente corrosivos para estructuras metálicas.

Los drenajes en el sector oeste de la traza, si bien son efímeros y durante gran parte del año se encuentran secos, bajo ciertas condiciones de precipitación pueden desarrollar dinámicas torrenciales. Este comportamiento deberá ser considerado al momento del asentamiento de estructuras en sus inmediaciones.

Desde el punto de vista climático destaca la aridez del área al oeste y la presencia eventual de tornados al este. El primer aspecto puede resultar en condiciones favorables desde el punto de vista de las tendencias a la corrosión para las estructuras metálicas.

El viento puede ser uno de los condicionantes al momento del diseño pues el sistema deberá tolerar ráfagas de más de 140 km/h. Estas condiciones sumadas a las características de los suelos revisten importancia al momento de la generación de los caminos de servidumbre e implantación de las instalaciones. Se estima una gran generación de polvo en suspensión durante la remoción de vegetación en la construcción de las servidumbres y fundaciones.

Respecto de la pérdida de suelo debida a las obras, el proyecto se circunscribe en un ámbito en que se observan procesos erosivos que en términos relativos a las actividades ganaderas puede contribuir a incrementar el estado actual.

Respecto de la vegetación en el oeste y centro de la traza, las altas temperaturas de verano, la baja humedad, el déficit hídrico, la alta combustibilidad de la vegetación y los vientos constituyen un escenario de alta probabilidad para el desarrollo de incendios. Estas condiciones deberán ser tenidos en cuenta durante los trabajos de instalación y durante la operación en relación al uso de maquinaria emisora de calor (motores, soldadoras, etc.) y actividad del personal.

Finalmente y en relación de la provisión de energía a las localidades de Rufino y Gral. Villegas, el suministro a través de esta obra permitirá reemplazar los equipos de diesel que por falta de energía debieron colocar. Dicha fuente de energía es contaminante pero ha sido la única alternativa que estas localidades han encontrado para suplir las falencias en esta materia. Este aspecto es un impacto muy positivo para el desarrollo de la región y la protección del ambiente.

## **7. NORMAS A CUMPLIR EN EL ÁREA DEL PROYECTO**

### **7.1. NORMAS A CUMPLIR RESPECTO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA LEGISLACIÓN NACIONAL**

#### **7.1.1. Constitución Nacional**

Artículo 41: Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental genera prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley. Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales. Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales. Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos y de los radiactivos.

Art. 42: Los consumidores y usuarios de bienes y servicios tienen derecho, en la relación de consumo, a la protección de su salud, seguridad e intereses económicos; a una información adecuada y veraz; a la libertad de elección y a condiciones de trato equitativo y digno. Las autoridades proveerán a la protección de esos derechos, a la educación para el consumo, a la defensa de la competencia contra toda forma de distorsión de los mercados, al control de los monopolios naturales y legales, al de la calidad y eficiencia de los servicios públicos y a la constitución de asociaciones de consumidores y de usuarios. La legislación establecer procedimientos eficaces para la prevención y solución de conflictos y los marcos regulatorios de los servicios públicos de competencia nacional, previendo la necesaria participación de las asociaciones de consumidores y usuarios y de las provincias interesadas, en los organismos de control.

Art. 43: Toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo siempre que no exista otro medio judicial mas idóneo, contra todo acto u omisión de autoridades publicas o de particulares, que en forma actual o inminente lesione, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta, derechos y garantías reconocidos por esta Constitución, un tratado o una ley. En el caso, el juez podrá declarar la inconstitucionalidad de la norma en que se funde el acto u omisión lesiva. Podrán interponer esta acción contra cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente, a la competencia, al usuario y al consumidor, así como a los derechos de incidencia colectiva en general, el afectado, el defensor del pueblo y las asociaciones que propendan a esos fines, registradas conforme a la ley, la que determinará los requisitos y formas de su organización.

#### **7.1.2. El Código Civil**

El Código Civil impone el ejercicio regular del derecho de propiedad, prohíbe el abuso del derecho (arts. 2513/14) y establece la responsabilidad objetiva (art. 1113). Acuerda a quien temiere que de alguna cosa pudieran derivar daños a sus bienes una acción posesoria para pedir medidas cautelares (art. 2499) y obliga a los propietarios de edificios a evitar que su caída o la de sus desprendimientos dañe a terceros (art. 2616)

Limita el dominio obligando a tolerar determinadas molestias originadas en fundos vecinos e impone conductas para evitar daño ambiental (Art. 2618 y sigs.). No se limita a imponer restricciones y límites al dominio, sino que también impone medidas protectoras

del ambiente hídrico. Establece que la construcción de represas (Art. 2645) es sometida al derecho administrativo y establece el derecho a cazar especies silvestres (arts. 2540/3) y pescar (arts. 2547/8). El artículo 2164 y siguientes y el 4041 norman la acción redhibitoria y la quanti minoris que limitan sensiblemente la responsabilidad de quien transfiere una cosa contaminada o afectada de otro modo por la degradación ambiental.

### **7.1.3. Responsabilidad**

La responsabilidad en materia ambiental en la que pudiere incurrir quien desarrolle una actividad potencialmente dañosa para el ambiente, quien es dueño o dirige una industria y tiene el deber de conocer su funcionamiento debe obrar con diligencia.

En reglas generales el art. 902 del Código Civil establece que cuanto mayor sea el deber de obrar con prudencia y pleno conocimiento de las cosas, mayor será la obligación que resulte de las consecuencias posibles de los hechos. También los arts. 903 y 904 del Código Civil imponen responsabilidad por las consecuencias mediatas, al que hubiera actuado con imprudencia o negligencia, por no haber previsto lo que debía prever, dicha norma es directamente aplicable en materia de responsabilidad ambiental. Solamente pueden eximirse de la responsabilidad quienes causen contaminación demostrando que se debió a fuerza mayor o acto de guerra o fue realizado por un tercero con el que no tuviesen una relación contractual directa ni indirecta y que habían tomado medidas para evitar actos previsibles de terceros.

### **7.1.4. Código Penal**

El Código Penal argentino incrimina específicamente:

- La usurpación de agua y la rotura y alteración de obras hidráulicas con ese fin (art. 182).
- El daño que incluye implícitamente el daño al ambiente (arts. 183/184).
- El incendio, la explosión y la inundación (arts. 186/189).
- La fabricación, suministro, adquisición, sustracción o tenencia de bombas, materiales o aparatos capaces de generar energía nuclear, materiales explosivos, inflamables, asfixiantes o tóxicos (art. 189 bis).
- El envenenamiento o adulteración de agua potable (arts. 200 y 203), pero nada dice de la demás agua, la no potable, lo que induce a los jueces a excluir de la figura delictiva el envenenamiento o contaminación del agua que ha dejado de serlo como es la que fluye bajo el Gran Buenos Aires, lo baña y lo rodea.
- La propagación de una enfermedad contagiosa y peligrosa para las personas (art. 202). Advirtiendo la dificultad de acreditar la responsabilidad cuando se propaga una enfermedad el código incrimina la mera propagación.

Pero como también es difícil describir una conducta que ha de ser distinta según las circunstancias sanitarias, el código se constituye en guardián de otras normas protectoras de la salud cuando reprime:

- La violación de las leyes de policía sanitaria animal (art. 206).

- La violación de medidas que la autoridad adopte para impedir la introducción o propagación de una epidemia (art. 205). En este caso la autoridad llena el blanco.

#### **7.1.5. Código de Procedimientos Civil y Comercial Nacional**

El Código de Procedimientos Civil y Comercial Nacional no ha recogido las modernas tendencias en materia ambiental. Se limita a facultar al juez para disponer medidas de seguridad destinadas a hacer cesar peligros sobre bienes de terceros siempre que compruebe (art. 623 bis):

- Riesgo grave.
- Urgencia.
- Temor de daños serio inminente.

#### **7.1.6. Normativa Nacional**

Ley 2797: Prohíbe el volcado de aguas cloacales y residuos industriales sin tratamiento a los ríos.

Ley 6546: Regula el aprovechamiento de las aguas de los ríos Negro, Limay, Neuquén, Segundo, Tercero, Quinto, Seco, De los sauces, Mendoza, Atuel y otros.

Ley 6816: Confección del mapa hidrológico de la Argentina.

Ley 9080: De protección de yacimientos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos y paleo antropológicos.

Ley 11179: Código Penal artículo 187º: Establece cuales son los delitos contra la salud pública. Tipifica delitos de contaminación atmosférica y de suelos, y castiga al que causare estrago por medio de sumersión o varamiento de nave, derrumbe de un edificio, inundación de una mina o cualquier otro medio poderoso de destrucción. Artículo 200º. Tipifica la figura de contaminación del agua, preceptuando que será reprimido con reclusión o prisión de tres a diez años el que envenenare o adulterare de un modo peligroso para la salud aguas potables o sustancias alimenticias o medicinales destinadas al uso público o al consumo de una colectividad de personas, agravándose el hecho si fuera seguido de la muerte de alguna persona. Artículo 249º: Establece el delito de incumplimiento de los deberes de funcionario público.

Ley 12436 y Decreto 405/81: Sobre utilización e implementación de transportes.

Ley 13273: Ley de defensa de la riqueza forestal. Declara de Interés público la defensa, regeneración, mejoramiento y ampliación de bosques. Contiene normas referidas a la protección de las fuentes de agua en relación al recurso bosque. Todas las provincias están adheridas. Fue modificada por Ley 19995 y Ley 20531. Ley 21.990/79 establece las infracciones a la Ley 13273/48 y modifica artículos.

Ley 13577: Ley orgánica de Obras Sanitarias de la Nación. Una de las funciones de OSN es prevenir la contaminación de las aguas. Decreto Reglamentario 674/89.

Ley 13660 - Decreto Reglamentario 10877: Dicta normas a las que deben ajustarse las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles.

Ley 14346: Fija las normas de represión a los que infligieren malos tratos a los animales.

Decreto Ley 3489/58. Decreto reglamentario 5769. Establece la obligatoriedad del control estatal previo sobre la venta de productos químicos o biológicos, destinados al tratamiento de plantas cultivadas o útiles. Modificada parcialmente por Ley 17934.

Ley 15636: Ley federal de energía eléctrica. Régimen de energía eléctrica. Modificada por Ley 24065.

Ley 17319: Ley de Hidrocarburos. Establece la obligación de adoptar medidas para evitar daños.

Ley 17405: Crea la Comisión Nacional de la Cuenca del Plata. Integrada por todos los países con jurisdicción en el área, tiende a establecer una política integral de manejo regional de sus recursos naturales.

Ley 17622: Creación del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo.

Ley 17711. Modifica el artículo 2618 del Código Civil. Dispone que las molestias que ocasionen el humo, calor, olores, luminosidad, ruido, vibraciones y daños similares por ejercicio de actividades en inmuebles vecinos no deben exceder la normal tolerancia teniendo en cuenta las condiciones del lugar y aunque medien autorizaciones para aquéllas.

Ley 17751: Expropiación de partidas, intervenidas y franquicias a la importación de elementos y equipos destinados a la determinación de residuos de plaguicidas.

Ley 17934: Modificación parcial de la Ley 3489/58. Obligatorio del control estatal previo sobre la venta de productos químicos o biológicos, destinados al tratamiento de plantas cultivadas o útiles.

Ley 18073: Prohíbe el uso de ciertos productos químicos en el tratamiento de praderas donde se alimentan especies bovinas, equinas, caprinas y/o porcinas en razón de su grado de toxicidad residual. Decretos Reglamentarios 2678 y 1417. Modificada parcialmente por Ley 18796.

Ley 18284: Declara la vigencia del Código Alimentario Argentino.

Ley 18323. Determinación de residuos en plaguicidas.

Ley 18593: Ley para la administración general de Obras Sanitarias de la Nación.

Ley 18796: Regula lo referente a plaguicidas y sustancias capaces de afectar la salud humana y animal.

Ley 19587: Ley de Higiene y seguridad en el trabajo. Contiene un capítulo titulado .Contaminación ambiental. Decreto reglamentario 351/79

Ley 20026. Establece los parámetros en la determinación de residuos en productos de origen animal, en elementos a usarse en fábricas, etc.

Ley 20094: Establece la prohibición de contaminar las aguas navegables.

Ley 20126: Crea el Instituto nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas (INCYTH) que tiene por objeto centralizar el estudio e investigación de los recursos hídricos. Deroga las leyes 18629/70 y 17543.

Ley 20284: Establece normas para la preservación de los recursos del aire. Fija parámetros de calidad del aire. Crea el registro catastral de fuentes contaminantes y establece sanciones. No está reglamentada.

Ley 20324, decretos 674/89 y 776/92. Ley Orgánica para la administración general de Obras Sanitarias de la Nación (OSN). Modifica y complementa las leyes 13577 y 14160.

Ley 21111: Créditos para trabajos de forestación y reforestación. Modifica el artículo 59° de la Ley 13273/48.

Ley 21353: Ratifica el Convenio Internacional de Prevención de la Contaminación de Aguas del mar por Hidrocarburos, abierto a la firma en Londres el 12/05/54 con las enmiendas adoptadas por la Conferencia Internacional de Londres (1962) y las adoptadas por Resolución A/175 (1969) de la Asamblea de la Organización Consultiva Marítima Intergubernamental.



Ley 21673: Crea el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) encargado de formular y ejecutar programas de investigación pura y aplicada en vinculación al tema.

Decreto 2125/78. Establece el sistema del principio contaminador-pagador. Reglamenta las cuotas de resarcimiento por contaminación.

Ley 21695: Establece un sistema de crédito fiscal para la forestación, promueve la instalación de bosques de rápido crecimiento. Deroga parcialmente el Decreto 465/74. Modifica la Ley 13273/48 y modificatorias. Fue modificada por Ley 21911.

Ley 21778: Contratos de riesgo.

Ley 21862 ley 22289: Prohíbe la fabricación, importación y comercialización de determinados productos químicos por ser nocivos a la salud humana.

Ley 21947: Aprueba el Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otros materiales.

Ley 21990: Sanciones por infracciones a la ley 13273/48. Sustituye los artículos 65° y 70° y deroga el artículo 73° de la ley 13273.

Ley 22190: Establece pautas de prevención, reparación y sanción vinculadas a la contaminación de aguas u otros elementos del medio originadas por agentes contaminantes provenientes de buques u otros artefactos navales. La autoridad de aplicación es la Prefectura Naval Argentina. Deroga su antecesora, la Ley 20481.

Ley 22211: Promoción de la actividad agropecuaria en tierras rurales de baja productividad: tierras áridas, anegadizas, salinas. Establece el régimen de desgravación fiscal.

Decreto 1886/83: Deroga al decreto 4516/73 sobre contaminación de las aguas del régimen de navegación marítima, fluvial y lacustre que deroga el Digesto Marítimo y Fluvial (Decreto 125571/38).

Ley 22246: Minerales y materiales nucleares. Zonas de prospección obligatorias. Modifica al Decreto Ley 22.477/56.

Ley 22259: Reforma al Código de Minería. Modificado por decretos y leyes posteriores.

Ley 22284: Ley de preservación de los recursos del aire.

Ley 22344: Aprueba la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Cites Washington, 03/03/1973). Apéndice I: especies en peligro de extinción.

Ley 22351: Crea la Administración Nacional de Parques Nacionales. Parques, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales. La autoridad de aplicación dictó un reglamento para la Evaluación de Impacto Ambiental en Áreas de la Administración de Parques Nacionales. Deroga las leyes 12103, 18594 y 20161 y el decreto 2811/72. Modifica el decreto 637/70. Modifica a la ley 22351. Decreto 2148 de Reservas Naturales Estrictas. Decreto 453 sobre Reservas Naturales Silvestres y Educativas.

Decreto Reglamentario 83/83 Régimen legal de los Parques, Monumentos y Reservas Naturales.

Ley 22415: Código Aduanero. Control de residuos peligrosos que entran y salen del país.

Ley 22421: Protección y Conservación de la Fauna Silvestre. Protege a la fauna silvestre estableciendo las medidas tendientes a su conservación y aprovechamiento racional.

Ley 22428: Ley de fomento y conservación de Suelos. Tiende a la conservación y preservación de suelos. A través del Decreto Reglamentario N° 691/81 se crea la Comisión Nacional de Conservación de Suelos.

Resolución 233/86: Aprueba reglamento general para el transporte de material peligroso por carretera. Secretaría de Transporte de la Nación.

Resolución 720/87: Listado de materiales peligrosos. Tabla de incompatibilidades de materiales peligrosos. Guías de emergencia. Elementos identificatorios, vehículos y embalajes. Subsecretaría de transporte de la Nación.

Ley 23419: Establece que las empresas del Estado, entidades autárquicas de jurisdicción nacional, sociedades del Estado y sociedades con participación mayoritaria estatal que realicen labores exploratorias del subsuelo deberán suministrar la información obtenida al Poder Ejecutivo.

Resoluciones 475/87 y 718/87 de la Secretaría de Energía. Aprueban el Manual de Gestión Ambiental para Obras Hidráulicas con aprovechamiento energético.

Ley 23614: Ley de Promoción Industrial. Deroga el Decreto Ley 19904/72, las leyes 20560 y 21608 y sus respectivos decretos reglamentarios.

Ley 23615: Decreto Reglamentario 685/89. Crea el Consejo Federal de agua potable y saneamiento (COFAPYS) con la función principal de promover, supervisar y financiar programas con recursos de origen nacional o extranjero.

Ley 23724: Ratifica el Convenio de Viena del 22/03/85 para la protección de la capa de ozono.

Decreto 674/89. Reemplaza al decreto 2125/78. Principio Contaminador-Pagador (pago de cuota de resarcimiento por parte de aquéllos que vuelcan efluentes industriales a las aguas lindantes).

Ley 23778: Ratifica el Protocolo de Montreal del 16/09/87. Enumera las sustancias agotadoras de la capa de ozono.

Ley 23843: Consejo Federal Agropecuario.

Ley 23879: Impone la evaluación ambiental de obras hidráulicas. Construcción y planificación de represas nacionales y/o extranjeras.

Resoluciones 149/90 y 154/93 de la Secretaría de Energía: Aprueban el Manual de Gestión Ambiental de Centrales Térmicas Convencionales para generación de energía eléctrica.

Resolución 15/92 de la Secretaría de Energía: Manual de Gestión Ambiental para líneas de transmisión de alta tensión.

Resolución 182/95 de la Secretaría de Energía: Reemplaza el Anexo I de la Resolución 154/93.

Resolución 77/98 de la Secretaría de Energía: Modifica y complementa la Resolución 15/92.

Ley 23918: Aprueba la Convención sobre las especies migratorias de animales silvestres, firmada en Bonn el 23/06/79.

Ley 23919: Aprueba la Convención sobre conservación de los humedales de importancia internacional como hábitat de aves acuáticas, firmado en Ramsar el 02/02/71, modificada por el Protocolo de París del 08/12/82.

Ley 23922: Aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos firmado el 23/03/89.

Ley 24040: Establece restricciones a la producción, utilización, comercialización, importación y exportación de sustancias agotadoras de la capa de ozono definidas en el Protocolo de Montreal.

Ley 24051: Decreto reglamentario 831/93. Ley de Residuos Peligros. Excluye a residuos domésticos y radioactivos. Crea un registro nacional de generadores y operadores de residuos peligrosos. Requisitos para generadores, transportistas, plantas de tratamiento y disposición final. Sanciones.

Ley 24065. Marco regulatorio de la energía eléctrica. Establece la protección de cuencas hídricas y ecosistemas involucrados.

Ley 24076/91. Regula el transporte y distribución del gas natural. Crea el Ente Nacional Regulador del Gas.

Ley 24105: Aprueba el tratado sobre protección, preservación, conservación y saneamiento del ambiente y de utilización racional y equilibrada de los recursos naturales entre Argentina y Chile. Decreto reglamentario 1317.

Ley 24145: Ley de federalización de hidrocarburos y transformación de Yacimientos Petrolíferos Fiscales en Sociedad Anónima.

Decretos 2419/91 y 177/92. Se crea la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano de la Nación y establece los objetivos.

Decreto 181/92. Residuos, desechos o desperdicios procedentes de otros países. Prohíbe el transporte, introducción o importación definitiva o temporal de estos al territorio nacional, al área aduanera especial y zonas francas creadas o por crearse. Anexo I: nómina de residuos, desechos, lodos o desperdicios. De acuerdo a las leyes 23922 y 22415.

Ley 24167: Aprueba la enmienda al Protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono.

Resolución 105/92 de la Secretaría de Energía. Obliga a realizar un estudio de impacto previo a las operaciones de exploración y explotación de hidrocarburos.

Ley 24197: Protección del ambiente humano y de los recursos naturales. Estudio de factibilidad ambiental de proyectos de ingeniería y obras públicas. Vetada en su totalidad por el decreto 1096/93.

Ley 24240: Ley de defensa al consumidor. Modificación parcial por ley 24999.

Resolución SE 241/93: Cronograma y normas para el reacondicionamiento de piletas y restauración de suelos.

Resolución SE 252/93: Guía y recomendaciones para la ejecución de estudios ambientales.

Decreto 2000/93: Pagos servidumbres y daños a superficiarios.

Resolución 242/93. Vertidos que contengan sustancias peligrosas de naturaleza ecotóxicas. Normas.

Ley 24292: Aprueba el Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos.

Ley 24295: Aprueba la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. El decreto 2213/02 designa a la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable autoridad de aplicación de esta ley.

Ley 24354. Determina la obligatoriedad de la Evaluación de Impacto Ambiental para los proyectos de inversión pública nacional.

Ley 24375: Aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica. El decreto 1.347/97 establece la autoridad de aplicación de la ley.

Resolución 16/94 de la Administración de Parques Nacionales: Establece un régimen de estudios e informes ambientales que se requerirán para la ejecución de proyectos en áreas sujetas a la Ley 22.351. Complementada por la Resolución 106/95.

Resolución 32/94 del ENRE: Complementada por Resolución 52/95.

Resolución 13/97 del ENRE: Guía práctica para la evaluación de impacto ambiental.

Resolución 1724/98 del ENRE: Procedimiento de medición de campos eléctricos y magnéticos en los sistemas de transporte de energía.

Resolución 1725/98 del ENRE: Estudio de impacto ambiental según Resolución 77/98 de la Secretaría de Energía.

Resolución 546/99: Procedimientos ambientales para la construcción del sistema de transporte de energía eléctrica que utilicen tensiones de 132 KV o superiores.

Resolución 224/94: Parámetros y normas técnicas para definir los residuos peligrosos de alta y baja peligrosidad.

Resolución 250/94: Residuos peligrosos líquidos, gaseosos y mixtos. Categorías cuánticas de generadores. Clasificación.

Resolución 253/94: Generadores y operadores de residuos peligrosos. Período de facturación y tasa.

Resolución 349/94: Residuos biopatológicos.

Resoluciones 60/95 y 61/95 del Ente Nacional Regulador Nuclear.

Resolución 184/95. Operador exportador de residuos peligrosos.

Resolución 186/95 de ENARGAS para construcción de gasoductos y Resolución 52/97 para oleoductos.

Ley 24418: Aprobación de una enmienda del Protocolo de Montreal relativo a sustancias que agotan la capa de ozono.

Ley 24421: Protección de la Fauna silvestre. Establece delitos ecológicos.

Ley 24615: Aprueba la enmienda al Protocolo de Montreal de 1990.

Ley 24702: Establecimiento de diversas especies como Monumentos Naturales.

Ley 24857: Estabilidad fiscal para la actividad forestal.

Ley 24922: Régimen Federal de Pesca. Deroga leyes 17500, 18502, 19001, 20136, 20489, 21514, 22018 y 22107.

Ley 25018: Régimen de gestión de residuos radiactivos; derogación del fondo de repositorios finales de residuos nucleares de alto nivel

Ley 25019: Declara de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional.

Ley 25080: Ley de inversiones para bosques cultivados.

Ley 25389: Aprueba las enmiendas al Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que agotan la Capa de Ozono.

Ley 25438: Aprueba del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Ley 25509: Crea el derecho real de superficie forestal, constituido a favor de terceros, por los titulares de dominio o condominio sobre un inmueble susceptible de forestación o silvicultura.

Ley 25612: Sobre gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios. Decreto de promulgación parcial 1.343/02

Ley 25670: Presupuestos mínimos para la gestión y eliminación de PCBs. Prohíbe la instalación de equipos que contengan PCBs y la importación y el ingreso al territorio nacional de PCB o equipos que contengan BCBs.

Ley 25675: Ley General del Ambiente. Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. La política ambiental estará sujeta al cumplimiento de los siguientes principios: de congruencia, de prevención. Precautorio, de equidad intergeneracional, de progresividad, de responsabilidad, de subsidiariedad, de sustentabilidad, de solidaridad y de cooperación. Fija como uno de los instrumentos de la política y la gestión ambiental la evaluación de impacto ambiental. Establece que toda obra o actividad que, en el territorio de la Nación, sea susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa, estará sujeta a un procedimiento de evaluación de impacto ambiental, previo a su ejecución. Fija el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental. Establece que deberá asegurarse la participación ciudadana en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental. En su Anexo I establece como uno de los objetivos del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) el de exigir y controlar la realización de estudios de impacto ambiental, en emprendimientos de efectos interjurisdiccionales, nacionales e internacionales. Reglamentada por el decreto 2413/02.

Ley 25679: Declara de interés nacional la cría del ñandú petiso o choique y del choique cordillerano o suri en todo el territorio de la Nación.

Ley 25688: Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Para las cuencas interjurisdiccionales se crean los comités de cuencas hídricas.

Ley 25.916: Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de residuos domiciliarios. Reglamentada por decreto 1158/04.

Ley 25975: Modifica los artículos 3° y 5° de la ley 23879 y su modificatoria.

Ley 28831: Régimen de libre acceso a la información pública ambiental.

## **7.2. NORMAS A CUMPLIR RESPECTO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA LEGISLACIÓN PROVINCIAL: PROVINCIA DE MENDOZA**

### **7.2.1. Constitución Provincial**

Artículo 1° - La Provincia de Mendoza es parte integrante e inseparable de la Nación Argentina y la Constitución Nacional es su ley suprema. Su autonomía es de la esencia de su gobierno y lo organiza bajo la forma republicana representativa, manteniendo en su integridad todos los poderes no conferidos por la Constitución Federal al Gobierno de la Nación. Sus yacimientos de hidrocarburos líquidos y gaseosos, como así también toda otra fuente natural de energía sólida, líquida o gaseosa, situada en subsuelo y suelo, pertenecen al patrimonio exclusivo, inalienable e imprescriptible del Estado Provincial. Su explotación debe ser preservada en beneficio de las generaciones actuales y futuras. La Provincia podrá acordar con otras y con el Gobierno Nacional sistemas regionales o federales de explotación (Texto según Ley 5557).

Artículo 186°: El uso del agua del dominio público de la Provincia es un derecho inherente a los predios, a los cuales se concede en la medida y condiciones determinadas por el Código Civil y leyes locales.

Artículo 187°: Las leyes sobre irrigación que dicte la Legislatura, en ningún caso privarán a los interesados de los canales, hijuelas y desagües, de la facultad de elegir sus autoridades y administrar sus respectivas rentas, sin perjuicio del control de las autoridades superiores de irrigación.

Artículo 188°: Todos los asuntos que se refieran a la irrigación en la Provincia, que no sean de competencia de la justicia ordinaria, estarán exclusivamente a cargo de un Departamento General de Irrigación compuesto de un superintendente nombrado por el Poder Ejecutivo con acuerdo del Senado, de un consejo compuesto de 5 miembros designados en la misma forma y de las demás autoridades que determine la ley.

### **7.2.2. Normativa Provincial**

Ley 5961: Preservación del ambiente en el territorio de la Provincia. Su finalidad es resguardar el equilibrio ecológico y el desarrollo sustentable. Sus normas son de orden público. Declara de interés provincial el ordenamiento territorial y la planificación de los procesos de urbanización, poblamiento, industrialización, la explotación minera y agrícola ganadera, la expansión de fronteras productivas, en función de los valores del ambiente, la utilización racional del suelo, atmósfera, agua, flora, fauna, paisaje, fuentes energéticas, y demás recursos naturales, la creación, protección, defensa y mantenimiento de áreas y monumentos naturales, refugios de vida silvestre, reservas forestales, faunísticas y de uso múltiple, cuencas hídricas protegidas, áreas verdes de asentamiento urbano y/o cualquier otro espacio que conteniendo suelos y/o masas de agua con flora y fauna nativas, seminativas o exóticas y/o estructuras geológicas, elementos culturales o paisajes, que merezca ser sujeto a un régimen de especial gestión



y administración. Establece la obligatoriedad de todos los proyectos de obras o actividades capaces de modificar, directa o indirectamente el ambiente del territorio provincial, de obtener la Declaración de Impacto Ambiental a través de la Evaluación de Impacto Ambiental expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda o por las Municipalidades de la Provincia. Decreto reglamentario 2109/94

Ley 6044: Reordenamiento institucional de la prestación de los servicios de provisión de agua potable, saneamiento y protección de calidad de agua en el territorio de la provincia de Mendoza. Crea el Ente Provincial del Agua y Saneamiento (E.P.A.S.) en el ámbito del Ministerio de Medio Ambiente, Urbanismo y Vivienda. Decreto reglamentario 2223/94.

Ley 5100: Preservación recursos del aire. Adhiere a la ley nacional 20284, que establece las normas generales para la preservación de los recursos del aire.

Decreto –Ley N° 4602/81: Protección, conservación, propagación, repoblación y aprovechamiento racional de la fauna silvestre: Adhiere a la ley nacional 2242.

Ley 4386: Conservación, protección, repoblación y explotación especies de fauna silvestre.

Ley 2088 Defensa y acrecentamiento de la riqueza forestal: Adhiere a la ley nacional 13273.

Ley 4609 Protección de la flora de la Provincia, bosque protector y bosque permanente.

Ley 5917 Adhiere al régimen de la ley nacional 24051: Generación, manipulación, transporte y tratamiento de residuos peligrosos. Decreto reglamentario 2625/99.

Ley 4597 Adhiere a la ley nacional 22428 de Fomento y conservación de los suelos.

Ley 8051: Ordenamiento territorial en el territorio provincial.

Ley 3365: Código Provincial de Faltas.

### **7.2.3. Ordenanzas Municipales de San Rafael**

Ordenanza 3839/89: Prevención y control de la contaminación ambiental.

Ordenanza 6852: Regula la evaluación de impacto ambiental en el ejido municipal de San Rafael.

## **7.3. NORMAS A CUMPLIR RESPECTO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA LEGISLACIÓN PROVINCIAL: PROVINCIA DE SAN LUIS**

### **7.3.1. Constitución Provincial**

Artículo 47: Los habitantes tienen derecho a un ambiente humano de vida salubre y ecológicamente equilibrado y, el deber de conservarlo. Corresponde al Estado Provincial prevenir y controlar la contaminación y sus efectos y las formas perjudiciales de erosión; ordenar el espacio territorial de forma tal que resulten paisajes biológicamente equilibrados. Crear y desarrollar reservas y parques naturales así como clasificar y proteger paisajes, lugares y especies animales y la preservación de valores culturales de interés histórico o artístico. Toda persona por acción de amparo puede pedir la cesación de las causas de la violación de estos derechos. El Estado debe promover la mejora progresiva de la calidad de vida de todos los habitantes de la Provincia.

Artículo 68: Las riquezas prehistóricas, históricas, artísticas y documentales, así como el paisaje natural en su marco ecológico, forman parte del acervo cultural de la Provincia que el Estado debe tutelar, pudiendo decretar las expropiaciones necesarias para su defensa y prohibir la exportación o enajenación de las mismas, asegurando su custodia y conservación de conformidad a las disposiciones vigentes.

Artículo 82: El Estado promueve el bienestar de la sociedad, mediante el desarrollo económico y social, fomentando la generación de la riqueza en todos los sectores de la economía, en especial la producción de las industrias madres y las transformadoras de la producción rural y minera, los programas y proyectos de promoción industrial que tengan por objeto el aprovechamiento y transformación de los recursos naturales, renovables y no renovables de la Provincia y de cualquier tipo de industria que se integre vertical u horizontalmente a la estructura productiva, mediante sistemas o regímenes de promoción, concesiones de carácter temporario, primas, recompensas de estímulo, exención de impuestos y contribuciones y otros beneficios compatibles con esta Constitución y puede concurrir a la formación de sus capitales y al de los ya existentes, participando en tal caso en la dirección y distribución de sus beneficios. Igualmente debe fomentar y orientar la aplicación de todo sistema o procedimiento que tienda a contribuir a la mejor comercialización de la producción.

Artículo 84: En la Provincia se establece un régimen que respeta y estimula la iniciativa privada, la radicación de capitales genuinos, la generación y transferencia hacia los sectores productivos de la ciencia y la tecnología, que tiende al desarrollo independiente de la Provincia y la Nación. El Estado procura la participación de instituciones relacionadas con la actividad económica, para asesoramiento y defensa de la economía provincial.

Artículo 88: La Provincia tiene la plenitud del dominio imprescriptible e inalienable sobre todas las sustancias minerales, sin excluir hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, las fuentes naturales de energía hidráulica, geotérmicas, o de cualquier otra naturaleza que se encuentren dentro de su territorio. Su aprovechamiento puede realizarlo por sí o por convenios con la Nación, con otras provincias o con terceros, nacionales o internacionales, para su prospección, exploración y/o explotación, como también su industrialización, distribución y comercialización fijando de común acuerdo el monto de las regalías o retribuciones a percibir. El Estado Nacional no puede disponer sobre estos recursos de la Provincia sin el previo acuerdo de ésta, expresado por ley. Se declara de interés público general el patrimonio acuífero de la Provincia, reivindicándose su dominio dentro de su territorio, siendo incuestionables sus derechos sobre los ríos interprovinciales y limítrofes. El Estado debe procurar el aprovechamiento integral y el uso racional del agua, respetando las prioridades que derivan de las necesidades de la población y su desarrollo agro-industrial y minero. Todo lo referido al uso de las aguas públicas superficiales o subterráneas, está a cargo del Estado Provincial en la forma que determine la ley.

### **7.3.2. Normativa Provincial**

Ley 648-2008: Plan estratégico de visión inteligente territorial y ambiental (Plan Evita). Crea el Consejo Provincial de Desarrollo Sustentable (CPDS). Crea un sistema de mediación y control de gestión. Crea una red de vigilancia. Crea un registro especial de laboratorios, peritos y consultores ambientales.

Ley 749-2010: Plan Maestro Ambiental. Estrategia 2010-2020.

Resolución 17-MMA-2010: Aprueba la reglamentación del estudio de impacto ambiental referido por la Ley General del Ambiente N° 25.675 en sus artículos 8, 11, 12, 13 y 21. El Art. 1° establece el procedimiento de evaluación de riesgos ambientales y

control de impactos para todas las actividades, obras, emprendimientos y/o proyectos que produzcan o puedan producir efectos negativos sobre el medio ambiente y sus recursos naturales, o sobre la salud de la población, se encuentren instalados o que se instalen en territorio provincial. En los artículos 15 a 17 establece un método de información pública y participación ciudadana, luego de la cual, la autoridad de aplicación deberá emitir una Declaración de Impacto Ambiental, aprobando o rechazando la actividad (arts. 18 y 19).

Ley 159 -2004: Código de aguas.

Ley 334-2004: Recursos del aire. Adhiere a la ley nacional 20284.

Ley 315-2004: Protección y conservación de los suelos. Adhiere a la ley nacional 22428.

Ley 319-2004: Actividad forestal.

Ley 320-2004: Regulación del uso de agroquímicos.

Ley 697-2009: Ordenamiento de los bosques nativos existentes en la Provincia.

Ley 317-2004: Conservación de fauna, caza y pesca.

Ley 335-2004: Residuos peligrosos. Adhiere a la ley nacional 24051.

Ley 52-2004: De custodia, preservación y expansión del patrimonio cultural de la Provincia.

Ley 62-2004: Declara de interés científico los yacimientos paleontológicos y arqueológicos que detalla.

Ley 643-2008: Servidumbre administrativa de ductos.

Ley 664-2009: Declara de interés provincial el fomento a los proyectos de inversión.

Ley 677-2009: Aprueba el Decreto de Necesidad y Urgencia 2884-MGJyC-09 de la restitución en propiedad al Pueblo Ranquel de acuerdo a Nota N° 44-PE-2009

Ley 727-2010: Declara zona protegida las sierras centrales de la Provincia.

Ley 155-2004: Código Contravencional de la Provincia de San Luis.

#### **7.4. NORMAS A CUMPLIR RESPECTO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA LEGISLACIÓN PROVINCIAL: PROVINCIA DE CÓRDOBA**

##### **7.4.1. Constitución Provincial**

Artículo 11: El Estado Provincial resguarda el equilibrio ecológico, protege el medio ambiente y preserva los recursos naturales.

Artículo 38: Los deberes de toda persona son: (...) 8. Evitar la contaminación ambiental y participar en la defensa ecológica....

Artículo 53: La ley garantiza a toda persona, sin perjuicio de la responsabilidad del Estado, la legitimación para obtener de las autoridades la protección de los intereses difusos, ecológicos o de cualquier índole, reconocidos en esta Constitución.

Artículo 58: Todos los habitantes tienen derecho a disfrutar de una vivienda digna, la que, junto a los servicios con ella conexos y la tierra necesaria para su asentamiento, tiene un valor social fundamental. La vivienda única es inembargable, en las condiciones que fija la ley. El Estado promueve las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho. A tal fin planifica y ejecuta la política de vivienda y puede concertarla con los demás niveles jurisdiccionales, las instituciones sociales o con el aporte solidario de los interesados. La política habitacional se rige por los siguientes principios: 1. Usar racionalmente el suelo y preservar la calidad de vida, de acuerdo con el interés general y

las pautas culturales y regionales de la comunidad. 2. Impedir la especulación. 3. Asistir a las familias sin recursos para facilitar su acceso a la vivienda propia.

Artículo 66: Toda persona tiene derecho a gozar de un medio ambiente físico y social libre de factores nocivos para la salud, a la conservación de los recursos naturales y culturales y a los valores estéticos que permitan asentamientos humanos dignos, y la preservación de la flora y la fauna. El agua, el suelo y el aire como elementos vitales para el hombre, son materia de especial protección en la Provincia. El Estado Provincial protege el medio ambiente, preserva los recursos naturales ordenando su uso y explotación, y resguarda el equilibrio del sistema ecológico, sin discriminación de individuos o regiones. Para ello, dicta normas que aseguren: 1. La eficacia de los principios de armonía de los ecosistemas y la integración, diversidad, mantenimiento y recuperación de recursos. 2. La compatibilidad de la programación física, económica y social de la Provincia, con la preservación y mejoramiento del ambiente. 3. Una distribución equilibrada de la urbanización en el territorio. 4. La asignación prioritaria de medios suficientes para la elevación de la calidad de vida en los asentamientos humanos.

Artículo 68: El Estado Provincial defiende los recursos naturales renovables y no renovables, en base a su aprovechamiento racional e integral que preserve el patrimonio arqueológico, paisajístico y la protección del medio ambiente. La tierra es un bien permanente de producción; la ley garantiza su preservación y recuperación, procura evitar la pérdida de fertilidad, la erosión y regula el empleo de las tecnologías de aplicación. Las aguas que sean de dominio público y su aprovechamiento, están sujetos al interés general. El Estado reglamenta su uso racional y adopta las medidas conducentes para evitar su contaminación. El Estado Provincial resguarda la supervivencia y conservación de los bosques, promueve su explotación racional y correcto aprovechamiento, propende al desarrollo y mejora de las especies y a su reposición mediante la reforestación que salvaguarde la estabilidad ecológica. Los yacimientos de sustancias minerales y fósiles son bienes exclusivos, inalienables e imprescriptibles de la Provincia; su explotación debe ser preservada en beneficio de las generaciones actuales y futuras. El Estado Provincial reconoce la potestad del Gobierno Federal en el dictado de la política minera; fomenta la prospección, exploración y beneficio de las sustancias minerales del territorio, realiza el inventario de sus recursos y dicta leyes de protección de este patrimonio con el objeto de evitar el prematuro agotamiento de su explotación y su utilización irracional.

#### **7.4.2. Normativa Provincial**

Ley 7343: Principios rectores para la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente. Enuncia los bienes jurídicos protegidos. Según su normativa, las empresas que realicen actividades susceptibles o capaces de degradar el medio ambiente, deben tomar todos los recaudos necesarios a los fines de evitar la degradación del medio ambiente. A tales efectos, toda norma y criterio relacionado con la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente debe tomar como nivel de referencia el Registro de Productos Químicos Potencialmente Tóxicos o Ripoot del Programa de las Naciones Unidas para el medio Ambiente (PNUMA) y el contenido de la C.I.T.E.S., más sus apéndices. Establece que se debe actuar en concordancia con el Catastro de Actividades Riesgosas y Contaminantes, no debiendo por lo tanto arrojar, abandonar, conservar o transportar desechos cuando los mismos puedan degradar el medio ambiente en dichos parámetros. Contiene normativa relativa a suelos, atmósfera, flora, fauna, paisaje, contaminación ambiental, contaminación de aguas, contaminación de suelos, contaminación de la atmósfera, impacto ambiental. De conformidad con lo dispuesto por el artículo 59, modificado por ley 8789, actúa como Autoridad de Aplicación de esta ley y sus decretos reglamentarios la Agencia Córdoba Ambiente Sociedad del Estado. Establece la obligación de realizar un estudio de impacto ambiental para todas

aquellas actividades que puedan degradar el ambiente, en cada una de las etapas del proyecto. La reglamenta el decreto 2131/00 que dispone que las personas responsables de proyectos incluidos en dicho decreto, deberán contar, previamente a la ejecución, con la correspondiente licencia ambiental, la que deberá ser tramitada ante la Agencia Córdoba Ambiente Sociedad del Estado y/o el municipio con jurisdicción en el área de desarrollo del proyecto.

Ley 4412: Ley de pesca.

Ley 5589: Código de Aguas de la Provincia.

Ley 8066: Ley provincial de bosques.

Ley 8167: Tiene por objeto proteger el aire y su composición, detallando los contaminantes y sus valores máximos según la actividad realizada y refiriéndose además a las fuentes móviles de contaminación.

Ley 6629: Regula el uso de agroquímicos.

Ley 8973: Residuos peligrosos. Adhiere a la ley nacional 24051

Ley 6964: Régimen de conservación de áreas naturales y creación del Servicio Provincial de Áreas Naturales.

Ley 9206: Regionaliza el territorio de la provincia de Córdoba sin modificar el sistema de Departamentos, crea tantas regiones como Departamentos existen. Las Comunidades Regionales son entes creados para la participación y el control.

Ley 6628: Adhesión de la Provincia de Córdoba al régimen de la ley nacional 22428 sobre fomento a la conservación de suelos.

Ley 8431: Código de Faltas de la provincia de Córdoba.

## **7.5. NORMAS A CUMPLIR RESPECTO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA LEGISLACIÓN PROVINCIAL: PROVINCIA DE SANTA FE**

### **7.5.1. Constitución Provincial**

Artículo 6: Los habitantes de la Provincia, nacionales y extranjeros, gozan en su territorio de todos los derechos y garantías que les reconocen la Constitución Nacional y la presente, inclusive de aquellos no previstos en ambas y que nacen de los principios que las inspiran.

Artículo 7: El Estado reconoce a la persona humana su eminente dignidad y todos los órganos del poder público están obligados a respetarla y protegerla. El individuo desenvuelve libremente su personalidad, ya en forma aislada, ya en forma asociada, en el ejercicio de los derechos inviolables que le competen. La persona puede siempre defender sus derechos e intereses legítimos, de cualquier naturaleza, ante los poderes públicos, de acuerdo con las leyes respectivas. Los derechos fundamentales de libertad y sus garantías reconocidos por esta Constitución son directamente operativos.

Artículo 8: Todos los habitantes de la Provincia son iguales ante la ley. Incumbe al Estado remover los obstáculos de orden económico y social que, limitando de hecho la igualdad y la libertad de los individuos, impidan el libre desarrollo de la persona humana y la efectiva participación de todos en la vida política, económica y social de la comunidad.

Artículo 15: La propiedad privada es inviolable y solamente puede ser limitada con el fin que cumpla una función social. El Estado puede expropiar bienes, previa indemnización, por motivos de interés general calificado por ley. La iniciativa económica de los individuos es libre. Sin embargo, no puede desarrollarse en pugna con la utilidad social o con mengua de la seguridad, libertad o dignidad humana. En este sentido, la ley puede limitarla, con medidas que encuadren en la potestad del gobierno local. Ninguna prestación patrimonial puede ser impuesta sino conforme a la ley.



Artículo 16: El individuo tiene deberes hacia la comunidad. En el ejercicio de sus derechos y en el disfrute de sus libertades puede quedar sometido a las limitaciones, establecidas por la ley exclusivamente, necesarias para asegurar el respeto de los derechos y libertades ajenas y satisfacer las justas exigencias de la moral y el orden público y del bienestar general.

Artículo 17: Un recurso jurisdiccional de amparo, de trámite sumario, puede deducirse contra cualquier decisión, acto u omisión de una autoridad administrativa provincial, municipal o comunal, o de entidades o personas privadas en ejercicio de funciones públicas, que amenazare, restringiere o impidiere, de manera manifiestamente ilegítima, el ejercicio de un derecho de libertad directamente reconocido a las personas en la Constitución de la Nación o de la Provincia, siempre que no pudieren utilizarse los remedios ordinarios sin daño grave e irreparable y no existieren recursos específicos de análoga naturaleza acordados por leyes o reglamentos.

Artículo 19: La Provincia tutela la salud como derecho fundamental del individuo e interés de la colectividad....

Artículo 25: El Estado provincial promueve el desarrollo e integración económicos de las diferentes zonas de su territorio, en correlación con la economía nacional, y a este fin orienta la iniciativa económica privada y la estimula mediante una adecuada política tributaria y crediticia y la construcción de vías de comunicación, canales, plantas generadoras de energía y demás obras públicas que sean necesarias. Facilita, con igual propósito, la incorporación de capitales, equipos, materiales, asistencia tecnológica y asesoramiento administrativo y, en general, adopta cualquier medida que estime conveniente.

Artículo 28: La Provincia promueve la racional explotación de la tierra por la colonización de las de su propiedad y de los predios no explotados o cuya explotación no se realice conforme a la función social de la propiedad y adquiera por compra o expropiación. Propende a la formación, desarrollo y estabilidad de la población rural por el estímulo y protección del trabajo del campo y de sus productos y el mejoramiento del nivel de vida de sus pobladores. Facilita la formulación y ejecución de planes de transformación agraria para convertir a arrendatarios y aparceros en propietarios y radicar a los productores que carezcan de la posibilidad de lograr por sí mismos el acceso a la propiedad de la tierra. Favorece mediante el asesoramiento y la provisión de los elementos necesarios el adelanto tecnológico de la actividad agropecuaria a fin de obtener una racional explotación del suelo y el incremento y diversificación de la producción. Estimula la industrialización y comercialización de sus productos por organismos cooperativos radicados en las zonas de producción que faciliten su acceso directo a los mercados de consumo, tanto internos como externos, y mediante una adecuada política de promoción, crediticia y tributaria, que aliente la actividad privada realizada con sentido de solidaridad social. Promueve la creación de entes cooperativos que, conjuntamente con otros organismos, al realizar el proceso industrial y comercial, defiendan el valor de la producción del agro de la disparidad de los precios agropecuarios y de los no agropecuarios. Protege el suelo de la degradación y erosión, conserva y restaura la capacidad productiva de las tierras y estimula el perfeccionamiento de las bases técnicas de su laboreo. Resguarda la flora y la fauna autóctonas y proyecta, ejecuta y fiscaliza planes orgánicos y racionales de forestación y reforestación.

#### **7.5.2. Normativa Provincial**

Ley 11717: Medio ambiente y desarrollo sustentable. Sus objetivos son: Establecer dentro de la política de desarrollo integral de la Provincia, los principios rectores para preservar, conservar, mejorar y recuperar el medio ambiente, los recursos naturales y la calidad de vida de la población. Asegurar el derecho irrenunciable de toda persona a gozar de un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para

el desarrollo de la vida y la dignidad del ser humano. Garantizar la participación ciudadana como forma de promover el goce de los derechos humanos en forma integral e interdependiente. Crea la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable que es su autoridad de aplicación. Crea el Consejo Provincial de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable con carácter de órgano asesor consultivo, no vinculante, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable. Establece mecanismos de participación ciudadana y la obligación de la autoridad de aplicación de organizar y delimitar las áreas naturales protegidas de la Provincia. Determina la obligación de las personas físicas o jurídicas responsables de proyectos, obras o acciones que afecten o sean susceptibles de afectar el ambiente, están obligadas a presentar ante la Secretaría, un estudio e informe de evaluación del impacto ambiental de todas sus etapas. Consagra que será considerado residuos peligrosos todo desecho líquido, sólido, semi sólido y/o gaseoso que pueda causar daño, directa o indirectamente a los seres vivos, a contaminar las propiedades bióticas del ambiente en general. Regula un sistema de sanciones e incentivos.

Ley 10000: Protección de los intereses difusos y acción popular.

Ley 10472: Regula la servidumbre administrativa de electroducto.

Ley 11078: Tutela comunidades aborígenes.

Ley 11079: Código Rural de la Provincia.

Ley 11095: Aprueba el Pacto Federal Ambiental.

Ley 11111: Instituye el Pacto Forestal Santafecino por 50 años.

Ley 11121: Plan de conservación del patrimonio forestal.

Ley 11207: Código de Faltas de la Provincia.

Ley 11525: Impulsa instalación de parques y áreas industriales.

Ley 11573: Aprueba convenio sobre programa de desarrollo institucional ambiental.

Ley 11574: Adhiere al COFEMA.

Ley 12175: Áreas naturales protegidas.

Ley 12249: Crea el observatorio de residuos peligrosos, tóxicos y nocivos.

Ley 12363: Crea el programa bosques para siempre.

Ley 12503: Generación y uso de energías alternativas o blandas.

Ley 12653: Aprueba convenio entre la Provincia y Vialidad Nacional.

Ley 12668: Implementa programa de grandes acueductos de la Provincia.

Ley 12769: Convenio con Parques Nacionales sobre recursos naturales y patrimonio cultural.

Ley 12913: Crea los comités de trabajo y seguridad en el trabajo.

Ley 12923: Preservación de la producción vegetal.

Ley 13055: Adopta el concepto de "basura cero" para la gestión de residuos sólidos urbanos.

Ley 13132: Adhiere a los principios rectores de la política hídrica de la República Argentina.

## **7.6. NORMAS A CUMPLIR RESPECTO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA LEGISLACIÓN PROVINCIAL: PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

### **7.6.1. Constitución Provincial**

Artículo 11: Los habitantes de la Provincia son iguales ante la ley, y gozan de los derechos y garantías que establece la Constitución Nacional, los que emanan en su consecuencia a través de los tratados celebrados por la Nación y los que se expresan en esta Constitución.

Artículo 20: Se establecen las siguientes garantías de los derechos constitucionales: (...) 2- La garantía de Amparo podrá ser ejercida por el Estado en sentido lato o por particulares, cuando por cualquier acto, hecho, decisión u omisión proveniente de autoridad pública o de persona privada, se lesione o amenace, en forma actual o inminente con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta, el ejercicio de los derechos constitucionales individuales y colectivos.

Artículo 28: Los habitantes de la Provincia tienen el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de conservarlo y protegerlo en su provecho y en el de las generaciones futuras. La Provincia ejerce el dominio eminente sobre el ambiente y los recursos naturales de su territorio incluyendo el subsuelo y el espacio aéreo correspondiente, el mar territorial y su lecho, la plataforma continental y los recursos naturales de la zona económica exclusiva, con el fin de asegurar una gestión ambientalmente adecuada. En materia ecológica deberá preservar, recuperar y conservar los recursos naturales, renovables y no renovables del territorio de la Provincia; planificar el aprovechamiento racional de los mismos; controlar el impacto ambiental de todas las actividades que perjudiquen al ecosistema; promover acciones que eviten la contaminación del aire, agua y suelo; prohibir el ingreso en el territorio de residuos tóxicos o radiactivos; y garantizar el derecho a solicitar y recibir la adecuada información y a participar en la defensa del ambiente, de los recursos naturales y culturales. Asimismo, asegurará políticas de conservación y recuperación de la calidad del agua, aire y suelo compatible con la exigencia de mantener su integridad física y su capacidad productiva, y el resguardo de áreas de importancia ecológica, de la flora y la fauna. Toda persona física o jurídica cuya acción u omisión pueda degradar el ambiente está obligada a tomar todas las precauciones para evitarlo.

#### **7.6.2. Normativa Provincial**

Ley 11723: Protección, conservación, mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del ambiente en general. Fija los instrumentos de la política ambiental de la Provincia. Contiene disposiciones relativas a la protección de áreas naturales, aguas, suelo, atmósfera, energía, flora, fauna. Establece que todos los proyectos consistentes en la realización de obras o actividades que produzcan o sean susceptibles de producir algún efecto negativo al ambiente de la Provincia de Buenos Aires y/o sus recursos naturales, deberán obtener una Declaración de Impacto Ambiental expedida por la autoridad ambiental provincial o municipal según las categorías que establezca la reglamentación de la misma. Impone la obligación de presentar una Evaluación de Impacto Ambiental a los titulares de obras o proyectos que afecten o puedan afectar el ambiente de la Provincia y/o sus recursos naturales. Legisla sobre control y sanciones administrativas. Su autoridad de aplicación es el Instituto Provincial de Medio Ambiente y su decreto reglamentario el 4371/95.

Ley 3872: Explotación y transporte de energía eléctrica en el territorio de la Provincia.

Ley 8031: Código de Faltas

Ley 11678: Aprueba convenio con el Estado Nacional y las empresas distribuidoras de energía eléctrica.

Ley 11769: Normas sobre generación, transporte y distribución de energía eléctrica. Decreto reglamentario 2479/04.

Ley 11771: Normas para la privatización total o parcial de los servicios, prestaciones u obras cuya gestión actual se encuentre a cargo de ESEBA.

Ley 11969: Transporte de energía eléctrica. Aplicación de la ley nacional. Normas aplicables.

Ley 12.805: La autoridad de aplicación no autorizará, en los términos del artículo 18 de la ley 11769, la traza del tendido para transporte y/o distribución de energía eléctrica.

Ley 13149: Modifica la ley 11769.

Ley 13173: Modifica la ley 11769.

Ley 10923: Faculta al Poder Ejecutivo a reformular y rescindir contratos o convenios de suministro de energía y agua con usuarios industriales.

Ley 14068: Modifica la ley 11769.

Ley 11469: Crea el Instituto Provincial del Medio Ambiente. Decreto reglamentario 2589/94.

Ley 11693: Modifica ley 11469.

Ley 13592: Gestión integral de residuos sólidos urbanos.

Ley 7250: Reforma agraria.

Decreto 1025/03: Problemática de los PCBS y sus efectos negativos sobre el ambiente y los recursos naturales.

Decreto 4371/95 Observa parcialmente la ley 11723.

Decreto 5421/58 (ratificado por ley 14179): Declara reservas definitivas en distintos lugares de la Provincia.

Decreto 283/95: Divide el territorio de la Provincia en diversas regiones a los efectos de la aplicación de la ley 11469. Crea Consejos Regionales.

Decreto 1343/96: Transfiere funciones del Ministerio de Salud al Instituto Provincial del Medio Ambiente.

Decreto 4732/96: Establece que será autoridad de aplicación de la ley 11723 la Secretaría de Política Ambiental.

Decreto 366/09: Aprueba memorando de acuerdo entre el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible de la Provincia.

Ley 13639: Aprueba el acta constitutiva del Consejo Federal del Medio Ambiente y el acta Pacto Federal Ambiental (COFEMA – PROVINCIAS).

Ley 10081: Código Rural de la Provincia de Buenos Aires.

Ley 5786: Ley de caza y protección de la fauna silvestre.

Decreto-Ley 3243/62: Modifica la ley 5786 de caza y protección de la fauna silvestre.

Ley 11964: Normas sobre la demarcación en el terreno; cartografía y preparación de mapas de zonas de riesgo; áreas protectoras de fauna y flora silvestres y control de inundaciones.

Ley 5965: Protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera.

Ley 10408: Modifica la ley 5965.

## 8. LINEAMIENTOS BÁSICOS DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Las medidas de mitigación adoptadas, toman como referencia lo establecido en la Resolución N° 546/99 del ENRE, y demás normativas vigentes enunciadas a lo largo de este estudio. A continuación se presentan las medidas de mitigación a tener en cuenta en la elaboración del proyecto ejecutivo.

### 8.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En la próxima etapa se deberán realizar diferentes tipos de trabajos preliminares en el campo y en gabinete a fin de ajustar los detalles técnicos, económicos y ambientales del proyecto.

Para ello será de fundamental importancia considerar una serie de criterios que contribuirán a obtener un proyecto técnicamente viable y ambientalmente sostenible.

- Durante las tareas de emplazamiento de las obras no deberá efectuarse ni dañarse a aquella vegetación que no resulte necesario remover.
- En aquellas áreas de construcción en la que no se requiera limpieza, la vegetación existente no deberá ser afectada, toda vez que sea posible y las curvas de nivel originales deberán ser mantenidas sin alteraciones.
- Las líneas de transmisión y sus obras conexas deberán atravesar los campos adoptando todos los resguardos para preservar los recursos naturales tales como vida silvestre, vegetación y cursos de agua, recursos culturales y sociales, tales como patrimonio cultural, actividades de los residentes, y paisajes naturales, tanto originales como desarrollados por el hombre.

#### Organización de la Obra

- El criterio directriz utilizado radica en programar la obra de tal modo que la labor *in situ* sea la mínima indispensable, en forma similar a una construcción industrializada con la mayor cantidad posible de componentes previamente concebidos y contruidos, que luego se transporten a obra y finalmente se ensamblen. Este enfoque incluye aspectos técnicos y administrativos para la mitigación y prevención de impactos ambientales.
- Adicionalmente se deberán contemplar las características climáticas reinantes en el área, como factor de aplazamiento de los trabajos.
- Será de fundamental importancia generar etapas de trabajos fluidos y con la menor cantidad posible de retrasos e interrupciones a fin de impactar lo menos posible por efecto de la presencia humana. Este aspecto es fundamental tanto en zonas urbanas como rurales.
- Evitar las concentraciones innecesarias de mano de obra y equipos y la reiteración de actividades injustificadamente.
- Antes de dar inicio a cualquier actividad de campo, gestionar los permisos de paso y construcción, para una vez obtenidos los mismos iniciar la constitución de servidumbre sobre la franja afectada. (Se registro en las entrevistas realizadas el caso



de un juicio de un propietario en la construcción de la línea LICCSA por un ingreso sin tramitación previa de permiso)

- Evitar la generación de conflictos injustificados con los propietarios, a los efectos de no comprometer innecesariamente al proyecto. En tal sentido deberá tenerse en cuenta las recomendaciones indicadas en los numerales 1.4.10 Aspectos Sociales y 15.0 Comunicación Medioambiental de la Resolución 546/99.

### **El Paisaje**

- Considerar la elección de sistemas como el Cross Rope (CRS), como una medida de mitigación en sí misma, respecto del uso de estructuras en V tradicionales, por ser visualmente más transparentes, por utilizar franjas de servidumbre menores, por su rápido armado y por ende menor alteración antrópica durante la etapa de obra.
- Para evitar visuales de tramos de largo desarrollo deberá considerarse la posibilidad de acometer a las ET existentes, en forma paralela a las LAT y LMT actuales.
- Realizar en el perímetro del predio de las ET y sus ampliaciones cortinas vegetales con especies arbóreas perennes y resistentes.
- Prever en los casos posibles (trafos, estructuras de hormigón, etc.) el pintado de todos los elementos de la obra civil y electromecánica con colores que mimeticen las partes con el ambiente circundante.
- Mantener la traza a una distancia mínima de 4 Km. de los caminos principales.
- Alejar el trazado de áreas pobladas, caminos y de los lugares que suele frecuentar el público, a fin de reducir en forma significativa el tamaño percibido.
- En los casos en que se utilicen marcadores, como protectores del impacto sobre las aves, los mismos deberán presentar características y colores similares a la de los espaciadores con el objeto de no incrementar significativamente el impacto visual.

### **Usos del Suelo**

- Deberá considerarse la minimización de conflictos relativos al uso de la tierra, tanto en el presente como en el futuro. Para ello, se recomienda actualizar los datos catastrales que se obtengan en las Reparticiones Provinciales correspondientes.
- Obstáculos edilicios: evitar el paso del tendido en cercanías de viviendas, afectando la calidad de vida de los pobladores, y generando perjuicios a causa de los efectos originados a partir de los campos magnéticos y eléctricos (ruidos audibles, radiointerferencias, etc.), para lo cual no obstante, deberá cumplimentarse con las normas previstas ya enunciadas.

- Evitar en lo posible la interacción entre, gasoductos, antenas, cruces con otras líneas eléctricas, e instalaciones del tipo.
- Elegir preferentemente terrenos llanos u ondulados a fin de disminuir al máximo los movimientos de suelos y evitar al mismo tiempo impactos visuales negativos.
- Evitar la interacción de la línea con sectores de usos incompatibles con la misma, favoreciendo aquellas trazas cuyo desarrollo no implique perjuicios considerables contra las economías y políticas regionales actuales.
- Elaborar un plan de capacitación: considerar la necesidad de un plan de capacitación destinado a las personas con posibilidad de influir sobre la línea, como es el caso de agricultores que realizan quemas anuales.
- Las restricciones al dominio que se establezcan dentro de la franja de servidumbre, deben observar los criterios de seguridad pública y operativas incorporadas en la Especificación Técnica N° T - 80 de la ex Agua y Energía Eléctrica S.E.
- Las principales medidas tendientes a minimizar la posibilidad de provocar impactos negativos en zonas agrícolas y tierras húmedas son:
  - Utilizar equipos tractores apropiados y/o con neumáticos, que no ejerzan una presión sobre el suelo superior a lo estipulado en el numeral 5.6. de la Resolución 546/99.
  - Limitar el área sujeta a alteraciones al mínimo posible, utilizando los caminos existentes, y limitando los caminos de servicio de la línea a anchos de calzada no mayores de 6 metros.
- Reducir al mínimo indispensable las circulaciones innecesarias entre piquetes a los efectos de minimizar los impactos sobre el suelo natural.
- Restaurar el área al término de la Obra, escarificando el terreno manualmente y/o con máquinas.

### **Suelos de Fundación y Geología**

- Considerar el uso de fundaciones premoldeadas, como medida de mitigación al uso de otros sistemas más impactantes como la ejecución *in situ* de estas bases.
- Áridos: dada la existencia de canteras en la zona de la ET Diamante deberá gestionarse los áridos en las mismas, considerándose innecesaria la explotación de nuevas canteras. Los áridos deberán llegar a obra listos para ser usados. En el caso de la zona este, los áridos deberán transportarse de mayores distancias (ej. Río Cuarto), dada la inexistencia de canteras en la zona de Rufino, Laboulaye o General Villegas.

## 8.2. MEDIDAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

### 8.2.1. CAMPAMENTOS TEMPORARIOS Y OBRADORES

#### **Criterios para su Ubicación y servicios**

Se considera obrador al sector de acampe para personal, áreas ocupadas por el parque automotor, depósitos, acopios de materiales, acanchamientos, escombros y residuos, etc.

- Implante: Deberán implantarse y organizarse preferentemente en sectores ya alterados.
- Sector de acampe: destinado al personal de obra.
  - No deberá descartarse la posibilidad del pernocte del personal en los centros poblados cercanos a la obra. De lo contrario 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 utilizarse baños químicos para el personal de obra en una proporción de 1 cada 8 personas. Deberán disponer de duchas, lavatorios, mingitorios e inodoros, provistos de desinfectantes y acordes con las necesidades del personal. Asimismo podría utilizarse baños con tratamientos aprobados (cámara séptica, lecho nitrificante, etc.)
  - Limpieza. Deberá realizarse periódicamente de modo que siempre se observe un estado limpio y ordenado tanto del obrador como del predio.
  - Residuos. Los residuos en general deberán depositarse en cestos con tapa, pintados, y en buen estado de conservación. Serán de 200 l de capacidad aproximadamente y en un total de 1 cada 6 personas.
  - Comida: para cocinar alimentos al personal de obra, los combustibles deberán ser gas envasado. Se prohíbe el uso de leña o combustibles líquidos para este fin.

#### **Parque automotor, depósitos, acopios de materiales, escombros y residuos**

- Se ubicarán preferentemente en la zona desmalezada y nivelada siempre y cuando no obstruya las tareas de montaje.
- Deberá permanecer siempre ordenado de modo de ocupar solamente el espacio necesario.
- Limpieza. Deberá realizarse periódicamente de modo que siempre se observe un estado limpio y ordenado.
- Deberán contar con agua potable suficiente, la que deberá reunir condiciones aptas para su consumo como bebida y cocción de alimentos, así como para lavado y aseo.

- La iluminación del predio y obradores será en base a energía eléctrica.
- Acopio de materiales: Deberán evitarse las acumulaciones innecesarias sobre la flora del lugar o en su defecto generar mayores desmalezados para este fin. En caso de dudas o modificaciones deberá acordarse con la inspección de obra tales cambios.
- No deberán utilizarse equipos de un peso mayor a las 6,50 t/m<sup>2</sup> (equivalente a una topadora CAT D7), excepto en aquellas áreas que posteriormente serán restauradas, devolviéndolas a su estado original.

### **Capacitación al personal**

- Complementar el plan de capacitación sobre seguridad eléctrica al personal de obra, con el de preservación del ambiente.
- Deberá capacitarse al personal de obra sobre todas las medidas de mitigación de impactos ambientales, fundamentando las mismas y si es posible reformulando las medidas si es que el personal propone medidas superadoras de lo establecido en este plan.
- Deberá informarse al personal sobre la imposibilidad de cazar y secuestrar animales de su ambiente natural.
- No estará permitido el uso de las especies vegetales del lugar, verdes o muertas, para usos de cualquier tipo. No podrá construirse con la vegetación del lugar caballetes, bancos, mesas, puntales, leña, utensilios. Tampoco estará permitido aumentar las áreas descampadas en estos sitios por considerarse innecesaria tal actividad.
- Deberán instruirse al personal sobre los principios básicos para el uso del fuego y establecer un rol de emergencias ante la posibilidad de un incendio originado a causa de la obra por cualquier motivo.

### **Control de Incendios**

- Será obligatorio presentar para su aprobación antes del inicio de obra, el rol de emergencias previsto por la Empresa Constructora en caso de incendios. En él deberá detallarse las responsabilidades del personal actuante y los equipos afectados para estas contingencias.

### **Controles en obrador**

- La disposición de efluentes en los lugares donde se hallan habilitados servicios locales deberán ser autorizada por las Autoridades Públicas Competentes, debiendo proveerse y mantener las conexiones temporarias al sistema de colección existente.
- En aquellas áreas en las que no existan servicios locales habilitados, se deberán establecer sistemas de disposición de efluentes separados, domésticos y sanitarios en general.

- Los sistemas no podrán permitir la descarga directa de ningún efluente sin tratar a ningún curso de agua, dentro o fuera de la franja de servidumbre.
- Los sistemas de disposición deberán estar ajustados a las normas impuestas en la materia por las Autoridades Públicas Competentes y/o por el COMITENTE y deberán tratar todo aquel efluente líquido que se genere, debiendo en consecuencia, estar dimensionados para la condición de máxima ocupación de los mismos.
- Mantener las condiciones generales de limpieza y pulcritud de los campamentos temporarios y permanentes.
- En tal sentido deberá implementar un sistema para la colección, almacenamiento y disposición de residuos sólidos de los campamentos, para lo cual deberá contarse con contenedores, adecuadamente ubicados, con tapas que impidan el acceso de la fauna circundante y la emanación de olores.
- Todo otro tipo de residuo sólido deberá ser colectado, almacenado y transportado hacia las áreas aprobadas por las autoridades locales para su disposición final en contenedores cerrados.

#### **Restauración del área de obrador**

El área utilizada por los campamentos y obradores, una vez finalizados los trabajos, deberá ser restaurada, a satisfacción de los propietarios de las tierras y/o del COMITENTE. En ningún caso podrán abandonarse en el lugar residuos sólidos de ninguna especie.

#### **8.2.2. LIMPIEZA DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE**

- Considerar la utilización de sistemas como Cross Rope, ya que su implementación implica franjas de servidumbre cuyo superficie de ocupación es de un 5% a un 7% menor que las convencionales 100 m de ancho, por lo cual el uso de estas estructuras compactas es considerado como una medida de mitigación en sí misma.
- Las viviendas, deberán ser excluidas en un ancho de 42 (cuarenta y dos) metros aproximadamente, a ambos lados del eje de la línea.
- Salvo en los sectores de la traza afectados por el camino de servicio, no deberá permitirse el corte de arbustos y árboles bajos que no excedan una altura de 3,40 metros en el centro de la franja de servidumbre. Asimismo, se permitirá un incremento gradual de sus alturas en el desplazamiento hacia los extremos de la franja de servidumbre.
- En áreas rurales, deberán reducirse sustancialmente los trabajos de limpieza del terreno dentro de la franja de servidumbre, en virtud de lo establecido en la Especificación Técnica T-80.



- Para la elección del momento en que se efectuará la limpieza de la franja de servidumbre y el método a utilizar deberá tenerse en cuenta aspectos tales como la estabilidad del suelo, la protección de la vegetación natural y de los recursos naturales existentes.
- La remoción de la vegetación que resulte indispensable afectar por la ejecución de los trabajos deberá ser previamente autorizada por la Inspección de Obra.
- Se deberá tener particularmente en cuenta la preservación del Calden, especie protegida, que ante la necesidad de su corta deberá tramitarse las autorizaciones correspondientes con un inventario forestal que detalle los bosquetes/ejemplares a intervenir. En cada provincia, estos permisos deberán ser tramitados con la Autoridad de Aplicación correspondiente.
- Se talarán los arbustos, cuando sea necesario, hasta una altura máxima de 0,30 metros o debajo de su rama más baja, a la altura que resulte inferior. No se utilizarán de apoyo ni se torcerán.
- En la zona de tránsito vehicular (de ancho aproximado de 6 metros) no deberán quedar troncos, raíces, etc.
- La cantidad de árboles y arbustos a cortar será el mínimo necesario para permitir el acceso a la Obra y garantizar las operaciones de montaje y funcionamiento de la línea.

### **8.2.3. DISEÑO Y OPERACIÓN DE CAMINOS DE ACCESO**

- A los efectos de su clasificación, se ha dividido a los distintos tipos de accesos en cuatro categorías:
  - Rutas pavimentadas
  - Rutas o caminos de tierra consolidados
  - Huellas transitables con vehículos livianos
  - Acceso a campo traviesa o sólo transitables a pie
- Dadas las características de la zona de influencia del proyecto, dependiendo de la región la situación es diferente. En las zonas I, IV y V, poseen en general una mediana a alta densidad de caminos de acceso del tipo de las 3 primeras categorías antes enunciadas, en estos casos para llegar hasta la línea, se podrá emplear los caminos existentes, y mejorar las huellas.
- En las zonas II y III en cambio la existencia de rutas y huellas es menos densa, por lo que seguramente deberá accederse a la línea a campo traviesa.
- Considerar la sugerencia de unir la localidad de Las Horquetas a la ruta 3, en cualquiera de las tazas en esta zona hay que hacer caminos de servicio, sería positivo si con la traza Principal se habilitara un camino, incluso podría continuar de la ruta 3 hacia la 27.

- Se aprovecharán los caminos existentes a lo largo de toda la traza en la medida de lo posible, evitando abrir nuevas vías que impliquen la afectación del suelo y en consecuencia de la vegetación.
- La nueva vía a construir será el caso del camino de servicio que recorrerá la traza, cuyo ancho será de 6 m.
- En zonas frágiles (zonas susceptibles de anegamiento) se evitará el paso frecuente de maquinaria pesada, que genere compactación de los suelos y aplastamiento/destrucción de la vegetación.
- Las vías de acceso deberán señalizarse correctamente y en lugares bien visibles, con carteles que indiquen en los accesos principales y secundarios la numeración de los piquetes del tramo de línea al cual se puede acceder.
- Los caminos de servicio necesarios para el montaje en la línea se deberán construir preferentemente dentro de la franja de servidumbre, afectando al mínimo indispensable los cultivos y la vegetación existentes.
- Se procurará mantener la topografía original de la franja y los escurrimientos naturales de las aguas. En caso contrario, deberá preverse construir los desagües y drenajes necesarios para evitar daños en los predios y erosiones localizadas en los terrenos adyacentes al de la ubicación de las estructuras que, al sólo juicio de la Inspección de Obra, pudieran comprometer su estabilidad.
- La Inspección de Obra deberá determinar específicamente aquellas áreas donde no se podrá utilizar equipo pesado.
- Deberá tomarse recaudos para el ordenamiento del tránsito, a fin de impedir interferencias y/o estacionamiento del público, en el acceso de vehículos de emergencias, en las actividades normales de los propietarios y en los trabajos de construcción de la Obra.
- Deberá coordinarse las actividades vinculadas al transporte sobre todo cuando el volumen de tránsito crece en la zona de influencia del proyecto (verano en zona I, verano-otoño zona III, IV y V), a fin de que esta contingencia no genere perturbaciones al medio ni al normal desarrollo de la obra.
- Si resultase necesaria la clausura de caminos para el normal desarrollo de los trabajos, deberá proveerse y mantener accesos alternativos para las personas que residan en la zona o para aquellas que tengan actividad comercial en la misma.
- En los casos que sean necesarios, deberán preverse clausuras, las que deberán ajustarse a las ordenanzas vigentes, o en su defecto serán de hasta cuatro (4) horas.
- En cuanto a las medidas a adoptar referidas a señalización e iluminación será de aplicación lo indicado en el numeral 5.5 de la Resolución 546/99.

### Señalización E Iluminación

- El balizamiento nocturno en todos los casos, será mediante elementos reflectivos y luminarias a base de energía eléctrica. Se prohíbe el uso de luminarias a base de combustibles de cualquier tipo.
- Tomar todas las medidas necesarias a fin de impedir el ingreso de personal no autorizado a las áreas de construcción.
- Garantizar la seguridad pública y la seguridad de los empleados del personal de obra, y la de terceros que puedan resultar afectados por la Obra.
- Señalizar las instalaciones existentes y las propiedades adyacentes de cualquier daño potencial.
- Proteger con vallados efectivos y señalamiento precaucional a quienes circulen por calles, caminos, rutas, autopistas y cualquier otra vía pública en la que haya resultado imprescindible su cierre total o parcial al tránsito.
- Iluminar los vallados y las obstrucciones con luces precaucionales, para lo cual los artefactos deberán permanecer encendidos desde el atardecer hasta el amanecer y en todo momento en que, por fenómenos meteorológicos tales como lluvia, niebla, etc., resulte reducida la visibilidad.
- Las luces precaucionales deberán ajustarse a normas de diseño eléctrico apropiadas y estar posicionadas en estructuras fijas, de forma tal de garantizar su correcta visibilidad en cualquier condición meteorológica.

#### 8.2.4. MANEJO DE RESIDUOS

- Deberán retirarse todos los escombros y desechos en general, en forma periódica hasta los basureros municipales de los centros poblados más cercanos. En estos deberá solicitarse, constancia de deposición, las cuales se presentarán a la inspección de obra como requisito excluyente antes de cada certificación.
- Los ocasionales desechos propios del mantenimiento de equipos, deberán también depositarse en basureros municipales con el objeto de evitar la contaminación del suelo y del agua con aceites, filtros, mangueras, aditivos, autopartes dañadas, cubiertas, pegamentos, siliconas, polímeros de todo tipo, etc.
  - Todos los materiales de desecho existentes y/o generados durante la construcción serán removidos en forma diaria para su posterior disposición.
  - Bajo ninguna circunstancia se deberán enterrar o incinerar residuos de tipo domiciliarios.
  - El CONTRATISTA deberá proveer contenedores apropiados para la recolección y disposición de materiales de desechos, escombros y residuos en general.

- Será responsabilidad del CONTRATISTA mantener permanentemente limpias las áreas de trabajo existentes, caminos, accesos, campamentos y obradores.
- En el caso de los residuos vegetales del desmonte, en caso que la autoridad de aplicación autorice la incineración de los mismos, se deberán armar montículos con los materiales a incinerar a fin de reducir al mínimo el humo, los peligros de incendio y daños en el terreno, utilizando para su incineración métodos de práctica probados.
- Se permitirá construir un cordón delimitando la zona excepto donde, en opinión del COMITENTE, resultase extremadamente peligroso por el riesgo de propagación del fuego.
- Se deberán emplear tractores equipados con paletas horquilladas para desmonte para armar los montículos y los cordones, salvo en el caso en que esté prohibido el uso de equipo motorizado, en el que se hará a mano, con método de cabos y/o cables u otros métodos que preserven el suelo de los daños que puedan ser ocasionados por los materiales a incinerar.
- El equipamiento contra incendio requerido deberá mantenerse próximo a las áreas utilizadas para la incineración.
- Cuando se necesiten líneas de fuego, deberá despejarse de toda maleza y/o residuo una franja suficientemente ancha y segura. Luego, un ancho no inferior a los 0,90 metros deberá ser cortado hasta dejarlo libre de vegetación sobre el lado exterior de la línea despejada.
- El CONTRATISTA deberá llevar un registro de estas operaciones. Asimismo deberá nominar a un representante ante el COMITENTE para recibir y transmitir todas las novedades e instrucciones, en materia de precauciones a tener en cuenta en trabajos vinculados con incineración y uso de fuego. Este representante deberá estar presente en todo momento que se esté efectuando una incineración, y cada vez que así lo requiera el COMITENTE.
- Se deberán mantener todas las áreas de operación libre de desechos, desperdicios de materiales o chatarra que constituyan focos de contaminación de suelo y biota, que además obstaculicen el movimiento habitual de la construcción y generen peligro a personas, animales y maquinaria.
- No deberán dejarse estos productos sobrantes sobre la cubierta vegetal inalterada, en campos de cultivo o riberas de los cuerpos de agua (ríos, arroyos, lagunas).
- En caso del derrame de algún producto contaminante se implementarán medidas de remediación, es decir se recolectará y almacenará el pan de suelo en recipientes adecuados, para su posterior tratamiento y/o disposición final como residuo peligroso.
- Para el manejo y acopio de residuos peligrosos, la empresa Contratista deberá estar registrada como Generadora de Residuos Peligrosos,

cumplir con la legislación vigente nacional y las correspondientes normativas provinciales que adhieren a la norma nacional.

➤ El traslado de los residuos peligrosos deberá ser realizado por empresas habilitadas para tal fin, así como la disposición y tratamiento final. Toda vez que se realicen traslados y disposiciones finales, la empresa Contratista deberá contar con el manifiesto correspondiente.

#### **8.2.5. SALUD Y SEGURIDAD**

- Deberá considerarse la mitigación de los impactos provocados por shocks eléctricos, mediante la construcción de la línea respetando las normas vigentes en materia de seguridad, que especifican la distancia mínima permitida entre la línea y el suelo, u otros objetos, a fin de minimizar riesgo.

- Los campos de radiación eléctrica y de radiación magnética en el extremo de la franja prevista a ambos lados del eje de la traza, no deberán exceder los valores establecidos en la Resolución SE N° 77/98.

- El nivel audible de ruido no deberá exceder el nivel establecido en la Res. SE N° 77/98.

- Los campos magnéticos se pueden reducir teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Ubicación de transformadores a la intemperie
- Desdoblamiento de fases
- Inversión de fases
- Tendidos sobre estructuras tipo delta
- Elevar la altura de las estructuras de soporte
- Instalar cables suplementarios con corrientes protectoras que anulen los campos generados
- Puestas a tierras adecuadas para disminuir la resistencia al máximo.

- Seccionar y/o poner a tierra las cercas, alambrados y cañerías metálicas, maquinaria rural, silos, mecanismos elevadores y sistemas de riego ubicados en las proximidades de la línea (Norma IRAM 2281-1990 y Norma ANSI/IEEE Standard 80-1986).

- Considerar las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud de aprovechar el efecto pantalla de la vegetación y de la topografía, que son amortiguadores de las tensiones electromagnéticas, como protección del personal operativo, al medio ambiente y a la población ubicada en sus inmediaciones.

- Deberá cumplimentarse todos los requerimientos ambientales establecidos en la reglamentación de la Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



### 8.2.6. SERVICIOS PÚBLICOS Y OTROS OBSTACULOS

Considerando la presencia de Servicios Públicos, reviste singular importancia el cumplimiento de las siguientes medidas de remediación.

- Evitar daños a todas las cañerías conductoras de combustible y gas, las líneas de energía subterráneas, los cables de telecomunicaciones, los acueductos y cañerías maestras, las cañerías de riego, cloacales, los postes y las líneas de energía eléctrica aéreas, y todo otro servicio, tomando todos los recaudos necesarios para el logro de dicho cometido.
- Contar con un plan de contingencia para casos de situaciones fortuitas que impidan el cumplimiento del punto anterior. En caso de duda sobre daños a estos servicios, deberá suspenderse los trabajos hasta haber tomado los recaudos necesarios para protegerlos.
- Si bien en este estudio se han detectado de forma preliminar los principales servicios que las trazas atraviesan, a la hora de realizar el estudio del proyecto ejecutivo deberán evaluarse con mayor detalle todos los tendidos existentes.
- En cruces de rutas, durante el tendido de los cables se deberán tomar los recaudos para evitar la interrupción de la circulación y asegurar la integridad de los que transitan. En la zona de la LICCSA aún se observan los postes que se utilizaron con tal fin.



*Fotografía 8.2.6.-1: cruce de la LEAT LICCSA sobre ruta provincial N° 150, detalle de los postes colocados para seguridad.*

- En el cruce de ríos como el Desaguadero o Salado, o en los cañadones La Hedionda y Los Chanchos, se recomienda ubicar un tramo recto para el cruce y establecer las torres a más de 50 m del borde de talud.
- Para la planificación de los trabajos de construcción se recomienda tener en cuenta el período de fumigación de las plantaciones de soja. La alta concentración de aeródromos y de servicios de fumigación en las zonas III, IV Y V denotan una gran actividad en estas tareas.
- Consultado el Sr. Raúl Monferrer, Presidente de la Cámara de Aeroaplicadores de la provincia de Buenos Aires (CAPBA), indicó que los aviones fumigan a una altura variable entre 2 y 5 m de altura, por lo que las líneas eléctricas son un obstáculo complejo de sortear durante estas tareas. Esta entidad trabaja conjuntamente con la Cámara de Empresas Agroaéreas Cordobesas, organización similar que representa los intereses de la actividad en la Provincia de Córdoba.
- La Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) cuenta con una Reglamentación de Tránsito Aéreo, en la que se fijan entre otras cosas la distancia que deben respetarse entre aeródromos y tendidos eléctricos. Asimismo dicha entidad, a través de la Junta de Accidentes, ha intervenido en numerosos accidentes ocurridos a raíz de la presencia de líneas eléctricas.



*Fotografía 8.2.6.-2: Servicios de aeroaplicadores en las afueras de Gral. Villegas sobre ruta a Bunge.*

### **8.2.7. PROTECCIÓN DE LA FLORA Y LA FAUNA**

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta, que la afectación de una nueva franja de servidumbre y/o la expansión de una ya existente, crean un impacto negativo en la vegetación y en las especies de vida silvestre los siguientes aspectos:

- El CONTRATISTA deberá llevar a cabo todos los procedimientos necesarios tendientes a preservar la flora y fauna local de cualquier impacto negativo que pudiera alterar su hábitat.
- La afectación de la vegetación en este proyecto está relacionada directamente con las modificaciones producidas en los suelos. Por lo tanto las medidas preventivas o correctivas que se adopten para los mismos, serán beneficiosas para evitar la alteración de la vegetación. En el caso que la traza atravesase cortinas arbóreas se aprovecharán accesos laterales ya existentes en la zona para la ubicación de los soportes de líneas.
- No deberán removerse árboles o arbustos menores a 3,40 m, excepto que resulte imprescindible para la construcción de las estructuras, en cuyo caso se efectuará una poda selectiva, cortando las copas de aquellos árboles que interrumpan la línea y teniendo en cuenta las características particulares de cada especie.
- Los trabajos de limpieza y remoción de la vegetación del terreno destinado a la construcción de los obradores se reducirán a un mínimo compatible con los requerimientos constructivos, descartando aquellos sitios donde haya presencia de especies arbóreas/arbustivas (algarrobo, chañar, caldén), o especies con algún grado de protección (caldén).
- Asimismo a lo largo de toda la traza existen diversos ejemplares de especies arbóreas las cuales deberán preservarse, afectándose lo menos posible durante las tareas de construcción y tránsito de maquinarias y vehículos. En algunos casos, como el caldén, deberán buscarse dentro de lo posible, alternativas para no afectar ejemplares de la especie.
- En caso de que la corta de ejemplares arbóreos protegidos sea inevitable, se deberá considerar un **Plan de Forestación Compensatoria**, en la medida de lo posible con la misma especie. El número de árboles a reponer deberá superar al menos los cortados, debiendo acordar con la Autoridad de Aplicación de cada provincia las especies, cantidad y localización para la Forestación.
- En relación a la protección en general de la flora y fauna se evitará el emplazamiento de estructuras y caminos de acceso en zonas que constituyan hábitats naturales de las especies vegetales y animales.
- Las actividades de construcción de la línea podrán programarse de forma tal que no coincidan con momentos críticos en los hábitos estacionales de los animales.
- Se deberán identificar en la traza de la línea las áreas potenciales donde sea dable esperar impactos negativos respecto de las poblaciones de aves. Se instrumentarán medidas para mitigar los efectos negativos que pudieran causar las líneas sobre las rutas migratorias de las aves, por ejemplo con señalizaciones localizadas, uso de difractares, entre otros.
- La afectación de la vegetación implica un impacto directo o indirecto sobre la fauna, debido a que representa el hábitat donde los animales

encuentran refugio, alimento, sitios de nidificación o reproducción. En particular para las aves deberán considerarse los períodos de nidificación y épocas migratorias.

➤ Debido a que los caminos rurales poco frecuentados constituyen vías de circulación de muchos animales (roedores, liebres, zorros), se deberán tomar las precauciones necesarias para no dañarlos, cuando circule maquinaria durante la etapa de construcción. Por otro lado estará prohibida la caza de todo tipo de animales silvestres o domésticos.

#### **En los sectores cultivados**

- En estas áreas cultivadas se reducirá lo máximo posible la apertura de nuevos accesos, promoviendo el uso de vías existentes. De no ser posible se deberá transitar y usar el espacio mínimo necesario para el emplazamiento de los postes y el tendido de las líneas.
- Se contará con la autorización de los superficiarios para generar nuevos accesos y se definirán de manera conjunta las mejores áreas para circular, de manera que se minimice la afectación a los cultivos. La diagramación de estas vías de circulación se realizará de forma que sean útiles como servicio para la construcción y como acceso para la servidumbre.
- La zona de tránsito a delimitar no debe exceder los 6 m de ancho y la misma se mantendrá en condiciones y limpia, evitando remover suelo y vegetación fuera de su área. Asimismo se extremarán medidas tendientes a impedir la circulación errática que destruya la capa fértil del suelo y su cubierta vegetal.

### **8.2.8. PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA**

#### **Calidad del Aire y Nivel de Ruidos**

- Considerar la adopción de la traza lo suficientemente alejada de los centros poblados, como para eliminar prácticamente perjuicios directos al medio antrópico.
- Diseñar dispositivos con una mayor separación entre aisladores para disminuir los efectos de campo eléctricos y magnéticos.
- En cuanto a la ingeniería de obra, durante la etapa de ejecución, deberán protegerse los materiales durante su montaje asegurando la inexistencia de daños o adherencia de suciedad en la superficie de los conductores, a fin de evitar que pueda promover los efectos antes descriptos.
- Si bien las ET están relativamente cercanas a los poblados se encuentran lo suficientemente alejadas como para no ser percibidos, no obstante ser los niveles de ruido superiores a los admisibles deberá considerarse su mitigación mediante el uso por ejemplo, de aislación acústica, o por medio de máquinas de bajo nivel sonoro.

- Respecto del accionamiento de seccionadores y afines, una alternativa de mitigación de los ruidos originados, son los sistemas de extinción del arco voltaico gases dieléctricos como el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).
- No obstante, deberá cumplirse con los términos de referencia antes citados de la Resolución Nro. 77/98 de la Secretaría de Energía de la Nación, Norma IEC 651/1987 e IRAM 4074-1/88, Norma IRAM 4062/84 En todo los casos las nuevas instalaciones y operaciones deberán cumplir con los estándares previstos.
- Utilizarse a priori programas simuladores, como los del EPRI, donde se podrán valorar los ruidos audibles (AN), Radio interferencias (RI), Campo Eléctrico y Campo magnético.
- Para la operación de maquinaria con motores a combustión deberán efectuarse los controles pertinentes a fin de asegurar que las emisiones se ajusten a las normativas vigentes.

#### **8.2.9. Aspectos sociales**

- Deberá contemplarse que durante la construcción de las obras se incrementará en forma puntual la población en las áreas rurales a lo largo de la traza.
- Deberá tenerse en cuenta que los caminos de servicio aumentarán la posibilidad de acceder a terrenos privados, por lo que deberán contemplarse los intereses de aquellos que resultaren pasibles de ser afectados.
- Las líneas de transmisión pueden inducir asentamientos en la franja de servidumbre y en su entorno, o en las tierras que se tornen más accesibles, en zonas urbanas.
- La traza que se adopte debe evitar, dentro de las posibilidades, la afectación de áreas pobladas o en su defecto adoptar las acciones necesarias para mitigar los impactos que se pudieran llegar a provocar.

#### **Afectación de Actividades Agropecuarias y de Cultivos**

- El CONTRATISTA deberá elaborar un programa de trabajos tal que la construcción de la Obra no interfiera con los campos destinados a actividades de cultivos y ganadería.
- El CONTRATISTA deberá preservar el acceso en forma ininterrumpida del ganado a través de las distintas áreas de campo, así como no interrumpir el acceso en fracciones de campo utilizadas para el pastoreo.
- Deberá mantener permanentemente los cercos existentes para restringir el desplazamiento del ganado y cuidar que las tranqueras permanezcan cerradas y seguras.
- Deberán reducirse al mínimo los cortes de alambrados y cercos, los que deberán ser reparados y dejados en perfectas condiciones cada vez que sean



afectados mientras dure la ejecución de las obras y hasta la finalización de las mismas.

- Antes de cortar el cerco para instalar en los accesos tranqueras provisorias, el CONTRATISTA dispondrá terminales dobles tipo esquinero a cada lado de la abertura, para que el cerco quede con sus alambres totalmente tensados. Las tranqueras provisorias permanecerán cerradas con candado de llave maestra, de la cual tan sólo dispondrán el Propietario, el Contratista y la Inspección de Obras.

- Todos los daños causados por no cumplir con este requisito como, por ejemplo, la pérdida o dispersión de ganado y/o daños sufridos por estos, serán de total responsabilidad del CONTRATISTA.

- La cantidad de alambres, tipo y calidad serán, como mínimo, de características similares a las del cerco existente.

- Se preverá también la provisión y montaje de tranqueras definitivas, a instalar en sitios a definir por la Inspección de Obra, debiéndose contar con la conformidad del propietario del inmueble.

- Las tranqueras serán pintadas totalmente, de un color a definir por la Inspección de Obra. La estructura de madera llevará una mano de pintura imprimante y dos, como mínimo, de esmalte sintético y los herrajes, una mano de antióxido y dos de esmalte.

- Las partes enterradas llevarán, además, una protección con pintura asfáltica.

### **Hallazgo de Piezas Arqueológicas, Paleontológicas y/o Históricas**

- El CONTRATISTA deberá regirse por las normativas vigentes sobre el particular, caso contrario deberá ajustarse a las recomendaciones que a continuación se indican.

- El CONTRATISTA deberá asegurar la protección de las piezas con cubiertas y/o defensas hasta que sea notificado de la orden de reiniciar la Obra.

- Las piezas halladas deberán ser cubiertas con un film plástico, el que podrá ser afirmado al suelo con tierra, rocas o cualquier otro elemento de peso que se ubique en los extremos del mismo, cuidando de no apoyarlo sobre las piezas. De acuerdo con el tipo de hallazgo, podría ser necesario efectuar un relleno adicional para asegurar la debida protección de una estructura en ruinas, o para prevenir cualquier tipo de derrumbe, rellenando los espacios vacíos con material de relleno, el que se ubicará suelto en la parte lateral externa del film.

- De ser necesario, deberá estacarse o apuntalarse la estructura hallada para protegerla adecuadamente. Deberá construirse un vallado temporario para evitar el acceso al lugar de personas no autorizadas.

- La Inspección de Obra establecerá el destino de los hallazgos, de acuerdo con las leyes y reglamentos vigentes, quedando entendido que el CONTRATISTA no podrá remover ni extraer o apoderarse de ninguno de dichos objetos, considerando que, en todos los casos, son propiedad del Estado o del COMITENTE, según corresponda.
- Si el COMITENTE decidiera extraer la pieza, el CONTRATISTA deberá proveer el asesoramiento especializado, el equipamiento, la mano de obra y los materiales necesarios para posibilitar su extracción, preservando los restos de cualquier daño.
- En el caso de piezas de porte el CONTRATISTA deberá proveer los medios apropiados para su traslado al lugar que indicare el COMITENTE.
- Toda vez que resulte necesario realizar excavaciones que superen valores superiores a 100 m<sup>3</sup>, será recomendable solicitar verificación técnica de "esterilidad o no singularidad" realizada por algún profesional con incumbencia.
- Hallazgos eventuales deberán ser comunicados a la Autoridad de Aplicación y a continuación seguir los lineamientos de la respectiva Ley Provincial que corresponda.
- Se recomienda, en caso de realizarse algún hallazgo, comunicarse con el Dto. de Antropología, Museo de Historia Natural de San Rafael, Mendoza o el Núcleo Consolidado de Investigaciones Arqueológicas y Paleontológicas del Cuaternario Pampeano. Dto. de Arqueología. Facultad de Ciencias Sociales. UNCPBA. Olavarría. Buenos Aires.

#### **8.2.10. Programa de Comunicaciones a los Propietarios y a la comunidad**

- Una adecuada comunicación ambiental permitirá eliminar temores consecuentes del emprendimiento y evitar situaciones de conflictos y, en el caso de corresponder encararlas en forma apropiada. Los aspectos que deben tenerse en cuenta son:
  - Aspectos sociales (historial)
  - Aspectos técnicos (implicancias ambientales)
  - Aspectos históricos (antecedentes sobre impactos anteriores)
  - Factor social (aceptabilidad de la población)
  - Factor técnico (viabilidad técnica del proyecto)
  - Compromisos y limitaciones externas (ideologías, grupos de presión)
  - Factor económico (viabilidad económica de las alternativa)
  - Sensibilidad simbólica del lugar
  - Factor ecológico ( impactos ambientales y medidas correctoras)
- Respecto al público involucrado lo primero que debe conocerse es con quien se va a tratar para asegurar que la comunicación estará totalmente adaptada al mismo, motivo por el cual deberá profundizarse el relevamiento ya realizado, a fin de detectar quienes pueden llegar a influir sobre los objetivos propuestos y cual es su grado de influencia. Del relevamiento realizado en esta etapa no surgió ninguna objeción al Proyecto, sin embargo se sugiere contemplar

la posibilidad de algún conflicto una vez avanzando el proyecto y por ello se consideran aspectos a tener en cuenta en este posible escenario.

- Evitar la activación o potenciación de conflictos en el seno de las comunidades que pudieran resultar de impactos sobre la situación preexistente de conflictos o de los impactos sobre otras esferas de la vida de las comunidades que pudieran incidir en el panorama de conflictos de la región.

- Frente a situaciones de conflicto deberá contemplarse:

- No tomar partido a favor de alguno de los agentes en conflicto. La gestión se debe basar en el compromiso de evitar, mitigar o compensar por los impactos causados por el proyecto y no en la toma de partido de ningún tipo, evitando que el proyecto sea un agente adicional de la confrontación.
- La comunidad debe ser el único interlocutor. En este caso se entenderá por comunidad al grupo social que comparte el hecho de ser afectado directamente por los impactos del proyecto.

- Atento con lo expresado precedentemente deberá preverse, en el llamado a licitación el establecimiento de lugares de consulta y recepción de reclamos por parte del público involucrado. La recepción de dichas inquietudes deberá ser atendida por personal profesional especializado en la comunicación medioambiental, el cual dependerá de la respectiva área y contará con el soporte de la misma.

- Para la etapa ejecutiva del proyecto se deberá considerar la necesidad de contemplar diferentes contenidos en cuanto a la cantidad y calidad de información, teniendo en cuenta las estrategias y recursos de comunicación según se trate de:

- el personal afectado a la construcción y operación de la obra;
- los propietarios y ocupantes de las tierras afectadas, que no habitan en forma permanente;
- los pobladores que habitan en forma permanente;
- los sectores de la comunidad que estarán vinculados al proyecto por intereses económicos y administrativos;
- los sectores de la comunidad que estarán vinculados al proyecto sólo por proximidad física.

- En esta etapa temprana ya se implementó de manera espontánea una comunicación amplia en las zonas de afectación directa, la repercusión del proyecto en evaluación no se limitó a las entrevistas realizadas en los espacios gubernamentales y privados a los que accedimos, ya que por iniciativa de las comunidades visitadas, trascendió a los medios de comunicación locales. De esta forma las localidades que serán directamente beneficiadas por el proyecto tomaron conocimiento del mismo a partir de notas que fueron difundidas en la prensa local, las radios y hasta el canal de televisión local en el caso de la ciudad de General Villegas.



*Fotografía 8.2.10.-1: entrevista en radio FM 93.7 Actualidad*



*Fotografía 8.2.10.-2: entrevista en Cablevisión noticias, General Villegas, Buenos Aires.*

#### **8.2.11. Estructura Empresarial de Responsabilidades para la Gestión Ambiental**

- El CONTRATISTA deberá contar en su plantel en obra con un Área Ambiental. La misma estará a cargo de un profesional, de reconocida experiencia en la materia, cuya función será la de coordinar todas las actividades específicas, así como la supervisión, implementación de las medidas correctivas que corresponda, monitoreo, seguimiento de los eventuales impactos y de mantener la relación en la temática ambiental con el COMITENTE. Su dependencia jerárquica en el plantel del CONTRATISTA será directa del Director del Proyecto.

- La asignación temporal del mismo estará condicionada a las necesidades propias de la obra.

- El CONTRATISTA no podrá comenzar las obras mientras no cuente con la aprobación del Plan de Gestión Ambiental por parte del COMITENTE y las autorizaciones que correspondan otorgadas por las Autoridades Públicas Competentes.

- Asimismo, será responsabilidad de este Área la elaboración de los informes de avance mensual respecto del cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental, como la de suministrar toda aquella información ambiental que requiera el COMITENTE.

- Será de incumbencia del Área de Medio Ambiente: Informar y capacitar al personal sobre los comportamientos a desarrollar ante la problemática ambiental; la implementación y control de las medidas de protección ambiental; la elaboración de los planes de contingencias y las normativas y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades y a los lugares de trabajo. Los mismos deberán contemplar las situaciones de emergencia (incendios, derrames, inundaciones, etc.) que puedan ocurrir y que tengan consecuencias ambientales significativas. Asignar responsabilidades específicas al personal en relación a la implementación, operación, monitoreo y control de las medidas de mitigación. Programar y encarar la difusión de las actividades ambientales al personal y a la comunidad interesada.

#### **8.2.12. Restauración de las Áreas Utilizadas para la Obra**

- Deberá restaurarse sistemáticamente con la terminación de las distintas etapas de la obra, todos los terrenos afectados y devueltos lo más cercano posible a las condiciones originales, en que los recibió. Este será un requisito indispensable antes de recibir provisoriamente la obra.

- No obstante antes de cada certificación parcial, deberá acreditarse el cumplimiento de todas las medidas de mitigación previstas en la etapa concluida.

- La restauración consistirá en escarificar, perfilar y rellenar los caminos, las áreas de construcción y todos los demás sectores alterados y no requeridas para la operación y mantenimiento del emprendimiento.



## **9. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL**

A partir del plan de gestión de impactos desarrollado en el EIA, se deberá elaborar un **"Programa de monitoreo"**, que indique para cada factor a monitorear (ambiental y social): el método, la frecuencia (con cronograma), intensidad, costo, registro de datos, responsable del análisis de resultados, evaluación y definición de medidas correctivas o de mitigación si fueran requeridas. Los aspectos a monitorear serán:

### **9.1. MONITOREO DE LAS ACCIONES QUE AFECTAN LAS VARIABLES BIOFÍSICAS**

Se necesita realizar un monitoreo de las acciones que más impactan las variables ambientales: vegetación, suelo, agua y fauna; verificar la implementación y efectividad de las medidas de mitigación y protección propuestas. En general se trata de saber si el proyecto se desarrolla tal como fue planificado.

La implementación considerará al menos el seguimiento de la conservación de la vegetación, la apertura de caminos, el control de la erosión, el manejo de residuos, ruido y consideraciones respecto de la fauna.

### **9.2. MONITOREO DE LAS VARIABLES SOCIOECONÓMICAS**

Las principales medidas de mitigación se enmarcan en el ámbito donde las decisiones que son propias de la empresa y otro con las localidades vecinas y la administración pública.

Aplicar un desarrollo de las relaciones públicas locales en cuanto a contribuir a mantener en buen estado los caminos de uso público, buena relación con la comunidad, asegurar la continuidad de empleo de los trabajadores y mejorar el equipamiento de los campamentos y las condiciones de trabajo.

Finalmente se propone el seguimiento de las actividades del proyecto para controlar la efectividad de las medidas mitigadoras aplicadas y a su revisión al cambiar las condiciones del proyecto en el tiempo.

Las recomendaciones y seguimientos propuestos reflejan la importancia que se le otorga a la conservación de los recursos flora, suelo, agua, fauna, así como también la adecuada integración de la empresa en el marco económico de las comunas en que actúa.

## 10. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

El estudio de zonas alternativas de trazas permite concluir que desde un punto de vista ambiental, económico y técnico, la traza denominada Alternativa NORTE o PRINCIPAL es la óptima y de menor impacto ambiental.

La alternativa SUR, es la de mayor longitud y por ende la más costosa desde un punto de vista económico. Además se desestima pues atraviesa zonas más urbanizadas afectando entre otras cosas las comunicaciones, tráfico aéreo y generaría resistencia en la población afectada. Es la única que atraviesa un área natural protegida. Su impacto visual es mayor ya que acompaña su traza en cercanías de zonas pobladas. Asimismo, esta situación de cercanía a poblaciones rurales y al ferrocarril, hace que atraviese la mayor cantidad de instalaciones agroindustriales del Sur de Córdoba y Noroeste Buenos Aires. Esta traza generaría un cambio importante en el uso de los suelos que atraviesa, polarizando las actividades turísticas y comerciales en un marco antagónico de repercusiones sociales y económicas no deseado.

La alternativa CENTRO es algo menor en longitud que la sur, evita zonas urbanas pero atraviesa la comunidad aborigen de Pueblo Ranquel en la provincia de San Luis. Por ello resulta menos conveniente que la alternativa norte.

La evaluación de los impactos negativos determinó que los más significativos provocados por las acciones del Proyecto están dados por la disminución de la cobertura vegetal nativa que a su vez favorece los procesos erosivos del suelo, la afectación de la calidad del paisaje y el cambio del uso del suelo, que estarán asociados a la etapa de construcción y, en particular, vinculados a la limpieza de la franja de servidumbre, la construcción y uso de las vías de acceso, la construcción de las fundaciones y el montaje de la torres.

Dichos impactos actuarán con mayor intensidad sobre el medio natural que sobre el antrópico puesto que la línea habrá de atravesar un área con muy baja densidad poblacional.

El Proyecto, al evitar atravesar la zona de San Rafael, no presenta niveles críticos de impacto que lo hagan inviable. Por el contrario, se puede concluir en que si se toman en cuenta las observaciones referentes a las limitaciones que presenta el ambiente y en la subsiguiente etapa de Proyecto Ejecutivo se desarrollan las medidas de mitigación identificadas en este estudio, los efectos ambientales podrán ser contrarrestados de manera que resulten poco significativos y sean compatibles con la capacidad de asimilación de los medios natural y antrópico.

A través de las entrevistas realizadas se desprende que esta obra es históricamente demandada por las comunidades de la región ya que la falta de energía es una limitante para el desarrollo del sector agroindustrial y por ende en la economía de estas pujantes sociedades rurales del centro de la pampa húmeda.

En base a lo antedicho, en la subsiguiente etapa de Proyecto Ejecutivo a realizar por la contratista deberá ajustarse a la presente EIA prestándose particular atención a los eventuales efectos negativos identificados en este estudio, profundizando las medidas de prevención y mitigación propuestas en el mismo. Asimismo, de surgir eventualmente situaciones particulares que impliquen algún nivel de ajuste puntual de la zona recomendada para la traza definitiva, deberán tenerse en cuenta las restricciones relevadas en este estudio.

Las medidas deben abarcar el complejo abanico de acciones e interacciones que involucra la construcción de una obra lineal de este tipo con una incidencia de nivel regional. Ellas se relacionan con las secuencias y métodos constructivos; con las características diversas del medio natural; con las infraestructuras de servicios y cursos naturales que se atraviesan y los requerimientos de coordinación institucional que ello

involucra; con las distintas situaciones de uso y dominio de la tierra a lo largo de la franja de servidumbre; con las jurisdicciones departamentales y municipales involucradas; con el carácter nacional del emprendimiento y con el marco legal e institucional ambiental nacional y provincial que debe ser atendido.

## 11. DOCUMENTACIÓN O ANTECEDENTES DE REFERENCIA

### 11.1. CARTOGRAFÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO

INTA. 2006. Suelos y ambientes. Buenos Aires. Argentina. INTA. Versión gráfica.

INTA. 2006. Suelos y ambientes. Córdoba. Argentina. INTA. Versión gráfica.

INTA. 2006. Suelos y ambientes. Mendoza. Argentina. INTA. Versión gráfica.

INTA. 2006. Suelos y ambientes. San Luis. Argentina. INTA. Versión gráfica.

INTA. 2006. Suelos y ambientes. Santa Fe. Argentina. INTA. Versión gráfica.

INTA. 2000. Ordenes Dominantes en los Suelos de la Republica Argentina (Soil Taxonomy, 1999) Atlas de Suelos de la Republica Argentina. Instituto de Suelos. INTA. Castelar. Versión Gráfica.

SEGEMAR. 1993. Mapa Geológico de la provincia de Mendoza. 1:500.000. Bs. As.

SEGEMAR. 1995. Mapa Geológico de la provincia de Córdoba. 1:500.000. Bs As.

SEGEMAR. 1999. Mapa Geológico de la provincia de Buenos Aires. 1:750.000. Bs As.

SEGEMAR. 1999. Mapa Geológico de la provincia de San Luis. 1:500.000. Bs. As.

### 11.2. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAM, E., 2000. Geomorfología de la Provincia de Mendoza. En: Abraham, E. y F.M. Martínez (Eds.) *Argentina: recursos y problemas ambientales de las zonas áridas. Primera parte.( vol.1) Caracterización ambiental*. Cooperación Técnica Argentino-Alemana. Instituto de Desarrollo Regional de Granada: Instituto Argentino Investigación de las Zonas Áridas. pp. 15-23.

AIMAR L. , BUSTAMANTE A., MOLINA C., GIOVANOLA C. Y MENGHI M., 2010. Relación entre la limnología de lagunas pampeanas (SE Córdoba) y la cobertura y uso del suelo. *RASADEP 1-Numero Especial. Cambios de uso de la tierra. Causas, consecuencias y mitigación*. pp. 3 - 14.

AUGE, M., 2004. Regiones hidrogeológicas. República Argentina y provincias de Buenos Aires, Mendoza y Santa Fe. Buenos Aires, Cátedra de Hidrogeología, Facultad de Ciencias Naturales, UBA. 104 p.

BONINO, N., 2005. Guía de Mamíferos de la Patagonia Argentina. Buenos Aires, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA.

CABRERA, A. y WILLINK, A., 1980. Biogeografía de América Latina. Monografía N° 13. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (OEA). Washington DC.

MICHIELI, C. T. 1999. Aportes documentales al conocimiento de la conformación étnica y social de los indígenas del sur de San Luis y zonas vecinas (fin del siglo XVII y comienzos del siglo XVIII). Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. Universidad Nacional de San Juan **Etnohistoria** es una producción del Equipo NAYA. Noticias de Antropología y Arqueología.

CHEBEZ, J.C., 2005. Guía de las reservas naturales de la Argentina. Tomo 5: Zona Centro. Ed. Albatros, 288 pp.

CHERNICOFF C., SANTOS J., ZAPPETTINI E. y MCNAUGHTON<sup>2</sup> N., 2007. Esquistos del Paleozoico Inferior en la Cantera Green (35°04'S- 65°28'O), Sur de San Luis: edades U-Pb SHRIMP e implicancias Geodinámicas. Revista de la Asociación Geológica Argentina 62 (1): 154-158

CLAVER, S. y ROIG-JUÑENT, S. (Eds.), 2001. El desierto del Monte: la Reserva de Biosfera de Ñacuñán. IADIZA- UNESCO-MAB. 226 pp.

COLLADO A., 2004. Formas de erosión eólica en el sur de San Luis. *Informativo Rural, E.E.A INTA San Luis*, 1(3):8.

DEGIOANNI A., CISNEROS J.M., CANTERO A Y CAMARASA A.. 2002. Las inundaciones en la provincia de Córdoba (Argentina) y las tecnologías de información geográfica: ejemplos de aplicación. *Tecnologías geográficas para el desarrollo: Experiencias de aplicación en América Latina. Serie Geográfica N° 10*. pp. 143 – 163.

DÍAZ, G.B. y OJEDA, R.A. (Eds.), 2000. Libro rojo de mamíferos amenazados de la Argentina. SAREM, Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, Mendoza. 106 p.

DURAÑONA V. y CATALDO, J., 2008. Análisis de tormentas severas en Uruguay y su impacto en líneas de transmisión eléctrica de alta tensión. Publicación del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA), Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Montevideo.

FAA. SMN. 1986. Tornados. Boletín Informativo n° 5 (2da. ed). Fuerza Aérea Argentina. Comando de Regiones Aéreas. Servicio Meteorológico Nacional. Buenos Aires. Argentina.

FERRARIS G. 2010 El impacto ambiental y económico producido por incendios forestales en Mendoza. Plan Provincial de Manejo del Fuego. Provincia de Mendoza.

GORGAS, J.A. PAPPALARDO J. TASSILE J Y REYNOSO D., 2000. Monitoreo Satelital de anegamientos de tierras. Grado en que afectan su productividad en el Sudeste de Córdoba, Argentina. Un análisis multitemporal de los fenómenos de inundación por



tratamiento digital de imágenes LANDSAT entre los años 1998 y 2000. Secretaría de Agricultura y Ganadería Gobierno de Córdoba, Argentina.

GREGORI D., ROBLES D., KOSTADINOFF G., ALVAREZ J., RANIOLO A., BARROS M. STRAZZERE L., 2009. Las Cuencas del Extremo Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 64 (4 ): pp.586 – 593.

HERNÁNDEZ J. Y MARTINIS N., 2006. Particularidades de las cuencas hidrogeológicas explotadas con fines de riego en la provincia de Mendoza. *En: III Jornada de Actualización en Riego y Fertilización*. Mendoza.

IRIONDO, N Y KRÖHLING, D.M., 1996. Los sedimentos eólicos del Noreste de la llanura pampeana (Cuaternario Superior). *En: XIII Congreso Geológico Argentino*. Buenos Aires, Actas 4, pp.27-48.

IRIONDO, N Y KRÖHLING, D.M., 2007. Geomorfología y Sedimentología de la cuenca Superior del Río Salado (Sur de Santa Fe y Noroeste De Buenos Aires, Argentina). *En: Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis*. 14 (1), pp.1-23.

IRIONDO, N Y KRÖHLING, D.M., 1996. Los sedimentos eólicos del Noreste de la llanura pampeana (Cuaternario Superior). *En: XIII Congreso Geológico Argentino*. Buenos Aires, Actas 4, pp.27-48.

KOSTADINOFF J., GREGORI D., BJERG E., RANIOLO A. y ALVAREZ G., 2002. La prolongación austral de las sierras de San Luis. *En: Revista de la Asociación Geológica Argentina*. 57 (4). pp.359-364.

KOSTADINOFF J., GREGORI D., RANIOLO A., LÓPEZ V. y STRAZZERE L., 2006. Configuración Geológica-Geofísica del sector Sur de la Provincia de San Luis. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 61 (2). pp.279-285.

KRÖMER R. A., 1996. Los sedimentos Cuaternarios del Sudeste de la Llanura Mendocina. Implicancias Paleoclimáticas. Museo de Historia Natural de General Alvear, Mendoza. *En: Revista Multequina* (5).pp. 49-55.

LA ROCCA, S.M. (Coord.), 2006. Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos. Segunda Etapa. Inventario de campo de la Región Espinal, Distritos caldén y ñandubay. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Argentina. 77 pp.

MANSILLA, L. 1890. Una excursión a los indios ranqueles. 3ra. ed. Juan A. Alsina Editor, Buenos Aires.

MARTIN, G., 2009. Sobre la identidad de *Thylamys* (Marsupialia, Didelphidae) del oeste pampeano y centro-sur del espinal, Argentina. *En: Mastozoología Neotropical* 16(2).pp. 333-346.

MORRÁS H. Y CRUZATE G. 2000. Clasificación textural y distribución espacial del material originario de los suelos de la Pampa Norte. *En: Actas XVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo*. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

NAROSKY, T. e YZURIETA, D., 1999. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Vásquez Mazzini. 344 p.

NORTE, F. A. 1988. Características climatológicas del viento Zonda en la región de Cuyo. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

OTERO A. 2004. Las napas en el oeste Bonaerense. *En: Producir XXI*, 12(149) pp.49-51.

ROCCHIETTI, A. M. 1997. "Arqueología de Frontera y perspectiva latinoamericana. El Desierto". *En: Primera Reunión de Arqueología Histórica y del Contacto* . Mendoza.

SCHWARZKOPF M. Y ROSSO, L., 1996. Riesgos de Tornados y Corrientes descendentes en la Argentina. Buenos Aires. CIRSOC. Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

SCHWARZKOPF M., 2005. Fundamentos Meteorológicos que sustentan el trazado de isolíneas de la velocidad básica del viento del Reglamento CIRSOC 102. Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

SOLIÑO A. Y SCHWARKOF M., 1982. Ocurrencia de tornados sobre el sector sur del Continente Americano. Actas II Congreso Brasileiro de Meteorología. Pelotas. Brasil.

SOSA, R.A., 2002. La fragmentación del caldenal en la Provincia de La Pampa. Primera Reunión para la Conservación de la *Caldenia* Argentina, Córdoba, pp. 42-43.

SZELAGOWSKI M., ZARATE M. y BLASI A., 2004. Aspectos Sedimentológicos de Arenas Eólicas del Pleistoceno Tardío-Holoceno de la Provincia de la Pampa. *En: AAS Asociación Argentina de Sedimentología*. vol.11 ( 2) 69-83.

TRIPALDI A., 2010. Campos de dunas de la planicie Sanrafaelina: patrones de dunas e inferencias paleoclimáticas durante el Pleistoceno Tardío-Holoceno. *En: Zárate; Gil; Neme (comp.) Condiciones paleoambientales y ocupaciones humanas durante la transición pleistoceno-holoceno y holoceno de mendoza*. 1a. ed. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.

TRIPALDI A., ZÁRATE M Y BROOK G. 2010. Sucesiones Eólicas y Fluviales del Pleistoceno Tardío-Holoceno de la Planicie Sanrafaelina: Paleoambientes Y Paleoclima. *En: Zárate; Gil y Neme. Condiciones paleoambientales y ocupaciones humanas durante la transición pleistoceno-holoceno y holoceno de Mendoza*. 1a ed. Buenos Aires. Sociedad Argentina de Antropología.

MARTÍNEZ SARASOLA C., 1993. Nuestros Paisanos Los Indios. 1ra. ed. Buenos Aires, EMECÉ. 659 p.

G. NEME, F. BONAT, A. GIL, M. ZARATE, A. TRIPALDI & G. BROOK, 2010. Procesos de Formación de Sitios y Ocupación Humana en los Campos de Médanos de la Planicie Mendocina. El Sitio El Chanco--1 y sus Implicancias para el Poblamiento Temprano del Oeste Argentino.

#### **11.2.1. Sitios de Internet**

<http://contingencias.mendoza.gov.ar/>

<http://geointa.inta.gov.ar/>

<http://serrani.blogspot.com>

<http://www.arqueologiamendoza.com>

<http://www.etnohistoria.com.ar/>

<http://www.hidricosargentina.gov.ar/InformacionHidrica.html>

<http://www.sanluis.gov.ar/>

[www.anac.gov.ar](http://www.anac.gov.ar)

[www.smn.gov.ar](http://www.smn.gov.ar)

[http://archivo.lavoz.com.ar/nota.asp?nota\\_id=231221](http://archivo.lavoz.com.ar/nota.asp?nota_id=231221)

[http://archivo.lavoz.com.ar/nota.asp?nota\\_id=555068](http://archivo.lavoz.com.ar/nota.asp?nota_id=555068)

<http://www.noticiasaic.com.ar/>

[http://www.lincoln.gov.ar/popup\\_textos\\_mun.php?articulo\\_id=4111&categoria\\_id=11](http://www.lincoln.gov.ar/popup_textos_mun.php?articulo_id=4111&categoria_id=11)

#### **11.2.2. Medios en los que se difundió el proyecto**

[www.villegas.gov.ar](http://www.villegas.gov.ar)

<http://www.diariosanrafael.com.ar/58277>

[http://www.diarioactualidad.com/noticias/21/21/articulo/39549/2011-07-06\\_proyectan\\_nuevo\\_tendido\\_electrico\\_de\\_mendoza\\_hasta\\_la\\_zona\\_de\\_general\\_villegas.html](http://www.diarioactualidad.com/noticias/21/21/articulo/39549/2011-07-06_proyectan_nuevo_tendido_electrico_de_mendoza_hasta_la_zona_de_general_villegas.html)

<http://www.villegasdigital.com.ar/index.php/estudian-la-posibilidad-de-un-tendido-electrico-de-mendoza-a-villegas.html>

<http://www.noticiasaic.com.ar/2011/07/tambien-se-distribuiria-energia-rufino.html>

<http://www.rufinoweb.com.ar/informacion.asp?idq=25039>

<http://www.latribunadelsur.com.ar/2011/07/el-senor-de-los-anillos.html>

## **ANEXO**

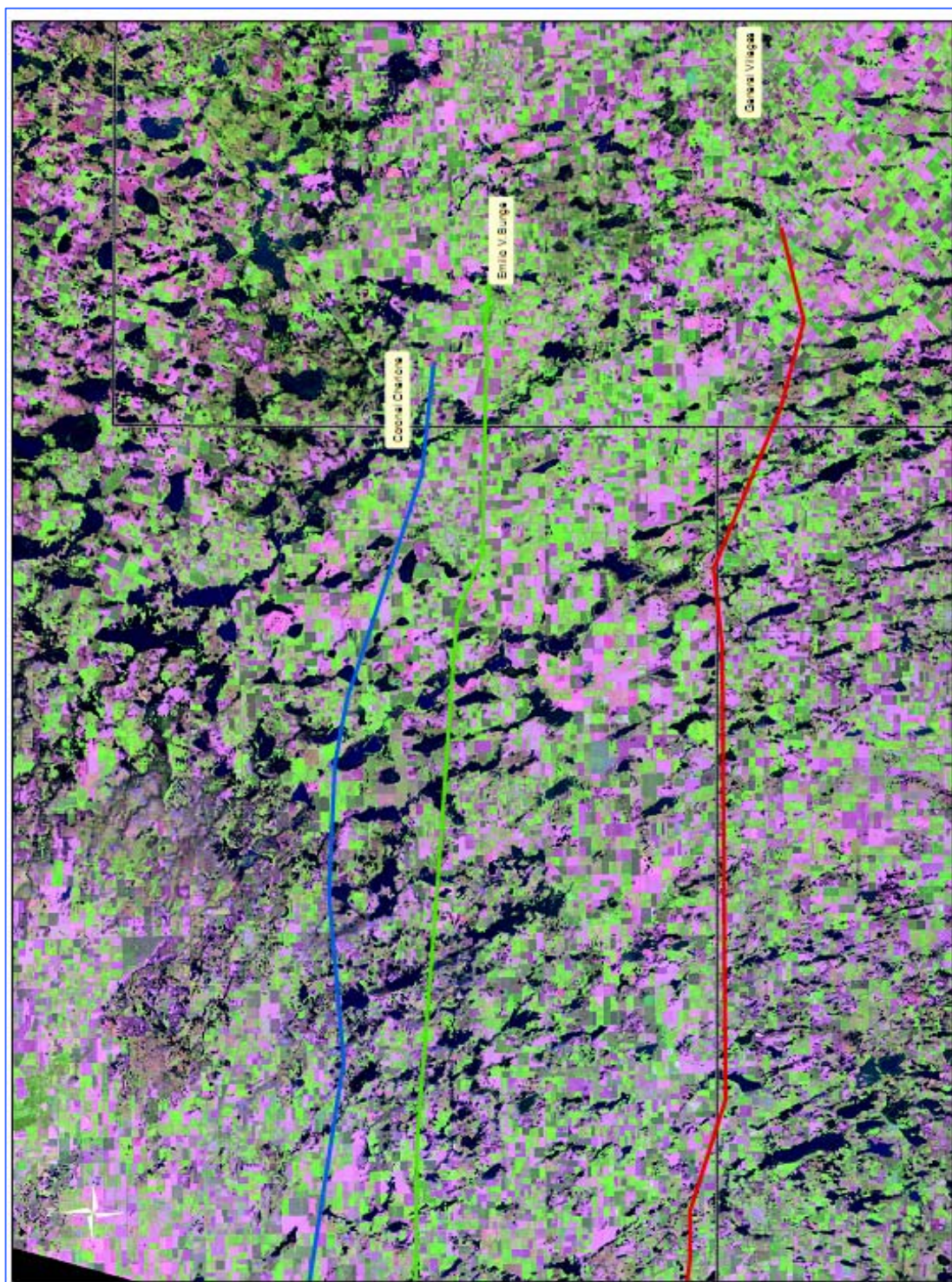
- **Planilla de campo**
- **Caracterización Hidrológica e hidráulica de la Traza (ESIN)**
- **Imágenes Inundaciones con Trazas de Noviembre 1999, Noviembre 2001 y Marzo 2005.**
- **E.T. Charlone**

Planilla de campo		
Zona I San Rafael : TRANSECTA 01		
Fecha: 2/07 Hora: 12:00	Taza Norte "PRINCIPAL" (Celeste) y Taza centro (Amarilla)	Taza Sur (Roja)
COORDENADAS	S 34°30'25.2" W 68°28'31.4" 830msnm	S 34°34'30.4" W 68°28'30.1" 817msnm
fotos		Terraza fluvial baja. Relieve llano.
GEOMORFOLOGÍA	Terraza alta del valle. Relieve : lomadas suaves.	
hidro	Cursos efimeros. Cauces arenosos. Carcavas profundas a ambos lados del cauce de poca longitud.	s/d
vegetacion	Estepa arbustiva. Jarilla.	Estepa arbustiva
suelo	A-AC-C C:arena	A-AC-C C: arena poca MO
uso del suelo	Ganadero extensivo. Casa rural aislada.	Quiebre de la actividad productiva al oeste del punto. Transición breve al ámbito rural casi natural.
población + (históricas- arqueológicas)	No hay población cercana. Al Norte: presencia de rancho rural. Al sur: Comunidad de 9 familias con activ. Agrícolas incipientes. Al costado de la ruta Ermita religiosa: Gauchito Gil (?) o Difunta Correa.	Algunas casa precarias aisladas
servicios caminos y telefonía	Ruta asfaltada con banquina amplia y señal de celular	Ruta asfaltada
paisaje visual	Norte: Horizonte Sur: Bloque de SF	Al W: Bloque de SF. Al E, N y S: Horizonte.
Observaciones	Rancho de Ricardo Vanini a 300 mts al Norte del punto GPS T01-1 y 2. - A un km al S: Comunidad Familiar: entrevista a Guillermo	Corte abrupto de la actividad productiva. Punto GPS 007. Cercano a punto GPS T01-3. Portada de la entrada a San Rafael y pueblo de Gaidormiein.



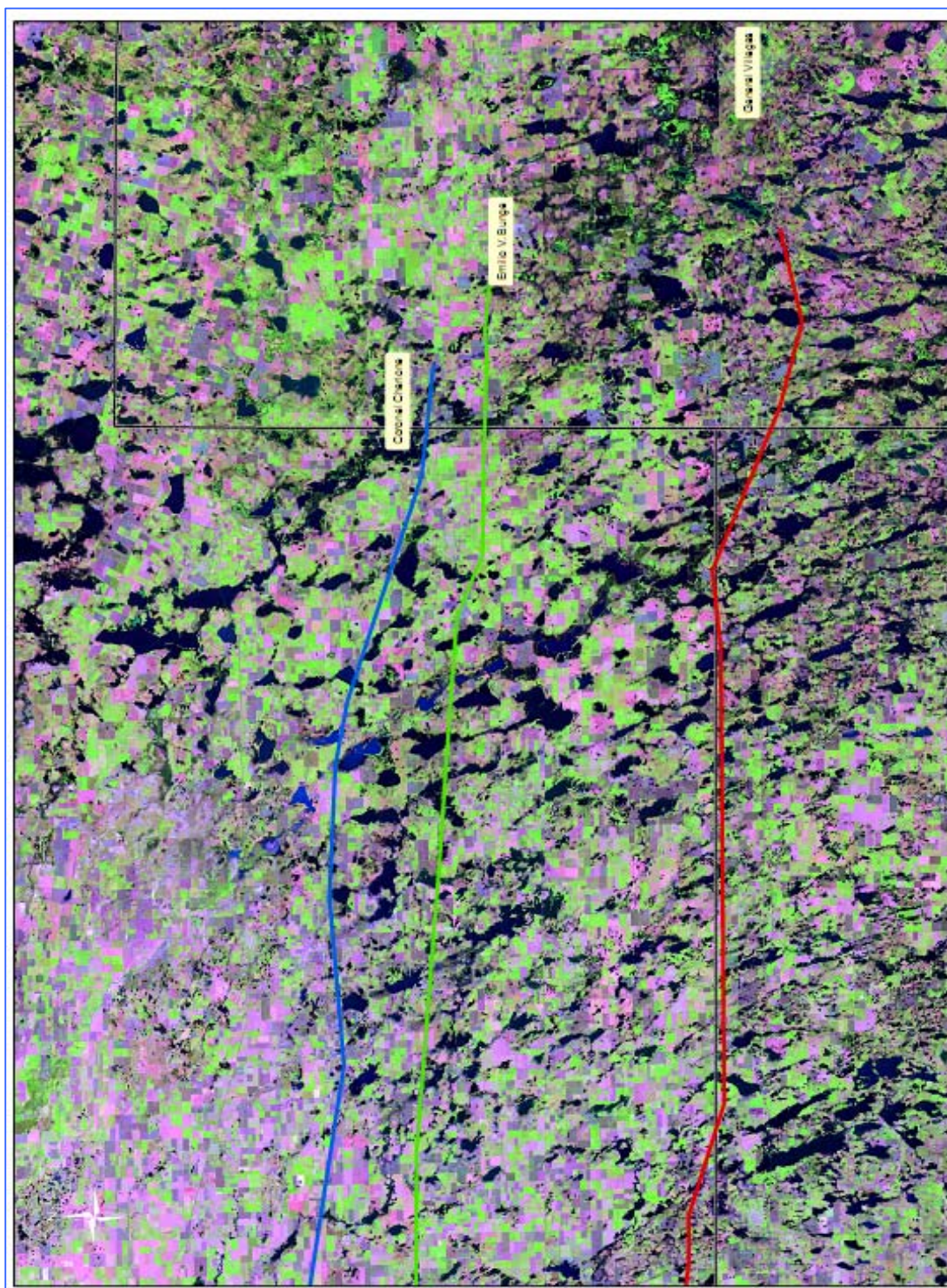
## Caracterización Hidrológica e hidráulica de la Traza (ESIN)

INTERCONEXION E.T. RIO DIAMANTE . E.T. CENTRO - E.T. GBA (primera parte)												
CARACTERIZACION HIDROLOGICA é HIDRÁULICA DE LA TRAZA												
HIDROGRAFIA					HIDROLOGÍA		ALCANTARILLADO HIDRÁULICO					
Designacion	Prog.(km)	Latitud S	Longitud W	Nombre toponímico	Area Cuenca (ha)	Q aporte(m3/s)	Tipo	Nº	D'(m)	L(m)	J(m)	Q adm.(m3/s)
DP01	0,34	34°33'3,41"	68°35'18,01"	Río Seco Salado Chico	47,8	4,78	Circular	3	1,20	10,00	5,00	5,10
DP02	1,32	34°32'50,08"	68°34'43,06"	Río Seco de la Huella	50,0	5,00	Circular	3	1,20	10,00	5,00	5,10
DP03	2,93	34°32'27,66"	68°33'46,16"		32,0	3,20	Circular	2	1,20	6,00	5,00	3,40
DP04	3,97	34°32'13,31"	68°33'8,86"		15,0	1,50	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP05	5,51	34°31'52,14"	68°32'14,27"		15,5	1,55	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP06	8,28	34°31'13,77"	68°30'35,56"		16,0	1,60	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP07	8,68	34°31'8,35"	68°30'21,66"		14,8	1,48	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP08	8,74	34°31'7,42"	68°30'19,21"		14,5	1,45	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP09	8,85	34°31'5,01"	68°30'15,54"		14,7	1,47	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP10	10,68	34°30'40,72"	68°29'10,45"		13,9	1,39	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP11	10,80	34°30'39,17"	68°29'6,02"		14,5	1,45	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP12	11,23	34°30'32,89"	68°28'51,04"		14,9	1,49	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP13	13,35	34°30'3,79"	68°27'35,87"		15,1	1,51	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP14	14,38	34°29'49,69"	68°26'59,32"		14,8	1,48	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP15	15,68	34°29'31,87"	68°26'13"		15,0	1,50	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP16	16,19	34°29'24,64"	68°25'54,90"		15,2	1,52	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP17	18,39	34°28'54,26"	68°24'36,64"		16,0	1,60	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP18	19,08	34°28'44,77"	68°24'12,42"		14,3	1,43	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP19	19,23	34°28'43,04"	68°24'6,91"	Río Seco La Hedionda	49,0	4,90	Circular	3	1,20	10,00	5,00	5,10
DP20	19,94	34°28'34,04"	68°23'41,53"		15,1	1,51	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP21	20,07	34°28'34,20"	68°23'36,29"		15,7	1,57	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP22	20,42	34°28'34,85"	68°23'22,58"		13,9	1,39	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP23	21,16	34°28'36,11"	68°22'53,79"		12,5	1,25	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP24	24,03	34°28'41,21"	68°21'0,77"		14,0	1,40	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP25	24,36	34°28'42,01"	68°20'48,21"	Río Seco Agua del Chancho	49,5	4,95	Circular	3	1,20	10,00	5,00	5,10
DP26	25,02	34°28'42,86"	68°20'22,56"		14,7	1,47	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP27	25,60	34°28'43,74"	68°20'3,46"		13,8	1,38	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP28	28,41	34°28'48,72"	68°18'9,60"		15,6	1,56	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP29	29,80	34°28'51,05"	68°17'15,33"		16,0	1,60	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP30	30,51	34°28'52,24"	68°16'47,17"		15,0	1,50	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP31	30,78	34°28'52,63"	68°16'36,75"		15,5	1,55	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP32	30,97	34°28'53,04"	68°16'29,46"		14,8	1,48	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP33	31,58	34°28'54"	68°16'5,45"		14,4	1,44	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP34	32,62	34°28'55,87"	68°15'24,52"		15,3	1,53	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP35	33,48	34°28'57,30"	68°14'50,89"		14,9	1,49	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP36	34,10	34°28'58,43"	68°14'26,6"		15,5	1,55	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP37	35,13	34°29'0,06"	68°13'46,5"		14,7	1,47	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP38	36,29	34°29'2,19"	68°13'1,05"		15,8	1,58	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP39	36,40	34°29'2,49"	68°12'56,78"		15,0	1,50	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP40	36,49	34°29'2,60"	68°12'52,95"		14,0	1,40	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP41	36,92	34°29'3,35"	68°12'36,09"		14,5	1,45	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP42	37,93	34°29'5,01"	68°11'56,49"		14,7	1,47	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP43	38,37	34°29'5,62"	68°11'40"		15,4	1,54	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP44	38,52	34°29'5,90"	68°11'33,66"		15,0	1,50	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP45	38,67	34°29'6,07"	68°11'27,94"		16,0	1,60	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP46	38,87	34°29'6,65"	68°11'19,72"		15,4	1,54	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP47	42,58	34°29'12,25"	68°08'54,52"		13,9	1,39	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP48	48,12	34°29'21,82"	68°05'17,45"		15,7	1,57	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP49	49,81	34°29'24,4"	68°04'11,05"		16,1	1,61	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP50	61,40	34°29'42,76"	67°56'36,62"		15,4	1,54	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP51	92,02	34°30'30,03"	67°36'36,26"		14,9	1,49	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP52	118,81	34°31'10,03"	67°19'5,91"		16,0	1,60	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP53	121,92	34°31'13,93"	67°17'4,02"		13,9	1,39	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP54	125,57	34°31'19,04"	67°14'40,89"		15,0	1,50	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP55	126,79	34°31'20,80"	67°13'52,90"		14,8	1,48	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP56	153,53	34°31'56,23"	66°56'23,94"	Río Diamante	99,5	9,95	Circular	2	1,80	4,80	7,50	10,20
DP57	153,73	34°31'57,37"	66°56'16,31"	Río Diamante	198,0	19,80	Circular	4	1,80	9,60	17,50	20,40
DP58	154,27	34°31'57,47"	66°55'55,18"		15,4	1,54	Circular	1	1,20	3,00	7,50	1,70
DP59	167,95	34°32'14,37"	66°46'58,31"		15,6	1,56	Circular	2	1,20	3,00	7,50	1,70
DP60	168,38	34°32'14,79"	66°46'41,42"		14,7	1,47	Circular	2	1,20	3,00	7,50	1,70
DP61	169,57	34°32'17,19"	66°45'50,53"	Río Desagüadero	22,0	2,20	Circular	4	1,80	9,60	7,50	2,40
DP62	170,13	34°32'18,4"	66°45'32,66"	Río Desagüadero	99,0	9,90	Circular	2	1,80	6,00	7,50	10,20
DP63	220,80	34°33'41,6"	66°12'27,63"	Lª El Salado	14,7	1,47	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP64	343,00	34°35'2,98"	64°52'27,3"	Aº Quetrú Leubú	31,0	3,10	Circular	2	1,20	3,00	5,00	3,40
DP65	357,43	34°35'4,09"	64°43'0,83"	Lª Las Portañas	15,0	1,50	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP66	377,54	34°34'56,87"	64°29'51,76"	Lª de Larga	14,6	1,46	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP67	446,03	34°36'35,47"	63°45'17,67"	Lª Fortín Nelson	13,4	1,34	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP68	449,04	34°36'54,64"	63°43'21,89"	Lª La margarita	15,3	1,53	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP69	467,68	34°40'11,09"	63°31'49,96"	Lª La Enriqueta	14,8	1,48	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
DP 70	479,99	34°42'6,55"	63°24'10,04"	Lª El Vichadero	15,1	1,51	Circular	1	1,20	3,00	5,00	1,70
Informacion Utilizada:												
Hoja 3569-II SAN RAFAEL, escala 1:250000, IGN												
Hoja 3566-I NAHUEL MAPA, escala 1:250000, IGN												
Hoja 3566-II VILLA HUIDOBRO, escala 1:250000, IGN												
Hoja 3563-I LABOULAYE, escala 1:250000, IGN												
Imagen Satelital Google Earth												
Servicio Meteorológico Nacional												
Nota: Los valores expresados quedan sujetos a verificación en campaña.												

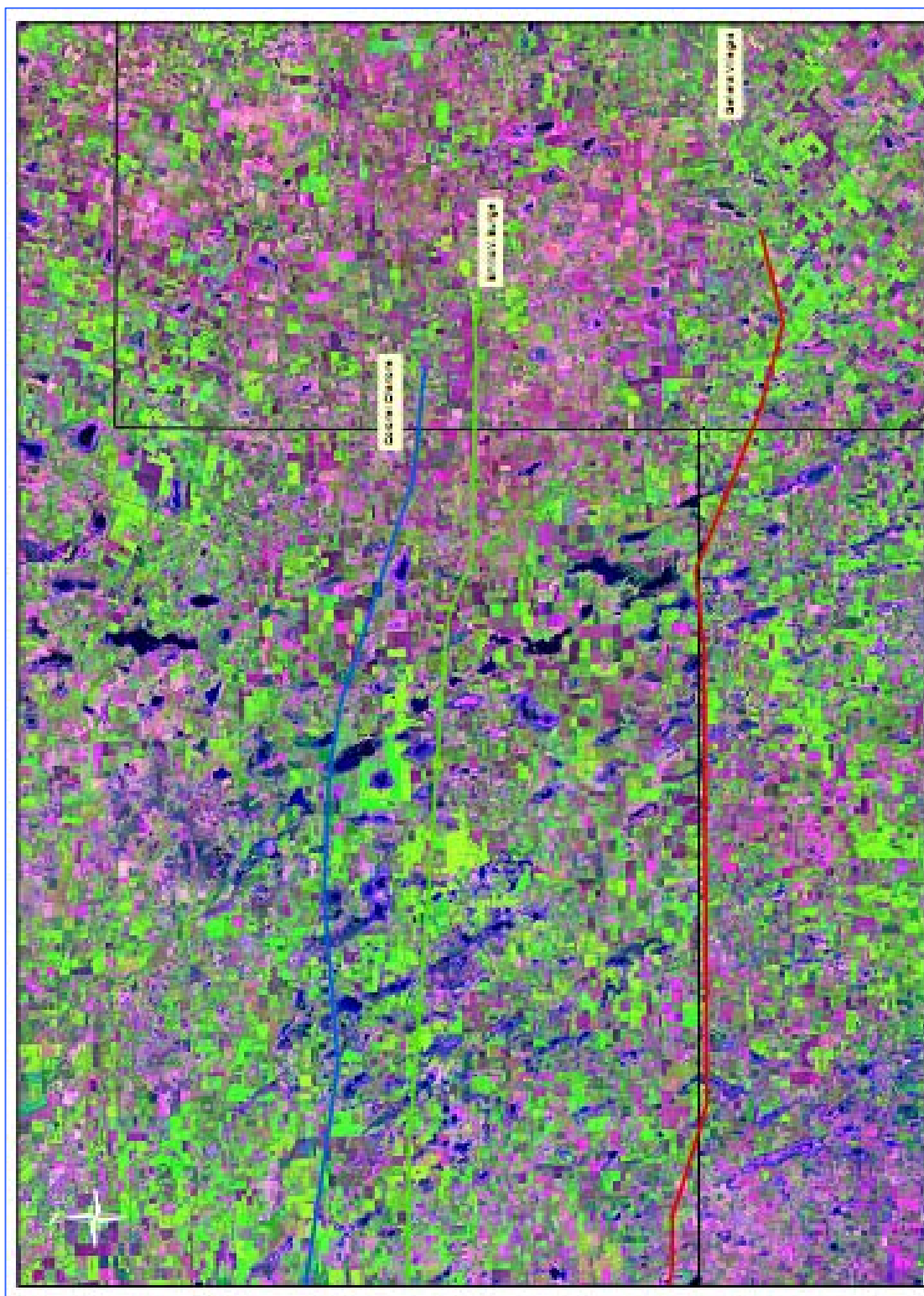


*Accesos de Alternativas de Trazas en condiciones críticas de inundaciones en noviembre 1999*





*Accesos de Alternativas de Trazas en condiciones críticas de inundaciones en  
noviembre 2001*



*Accesos de Alternativas de Trazas en condiciones normales (no de sequía) en marzo 2005.*





Localización de la Nueva E.T. Charlone