

# **Evaluación de Impacto Ambiental**

## **RUTA PROVINCIAL N° 307 TRAMO EL INDIO – LA ANGOSTURA VARIANTE KM. 30,5 – EL FIN DEL MUNDO**

**PROVINCIA DE TUCUMAN  
REPUBLICA ARGENTINA**



**TOMO I**

**JULIO 2006**

## **INDICE**

### **TOMO I**

---

#### **CAPITULO 1**

#### **INTRODUCCIÓN.....Página 1**

##### **1. Introducción**

###### **1.1. Resumen Ejecutivo**

- 1.1.a. Conclusiones
- 1.1.b. La necesidad de la obra
- 1.1.c. Características del área
- 1.1.d. Componentes del Proyecto
- 1.1.e. Principales impactos ambientales
- 1.1.f. Plan de Gestión Ambiental (PGA)

###### **1.2. Organización del informe**

###### **1.3. Alcance del estudio**

###### **1.4. Metodología del estudio**

###### **1.5. Proceso de aprobación**

###### **1.6. Marco legal**

- 1.6.1. Introducción
- 1.6.2. Ley 25.675 – Ley General del Ambiente
- 1.6.3. El marco constitucional ambiental de la Pcia. de Tucumán
- 1.6.4. Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental
  - 1.6.4.1. El régimen de la EIA nacional
  - 1.6.4.2. El régimen de la EIA provincial
- 1.6.5. Acceso a la información pública
- 1.6.6. Biodiversidad
- 1.6.7. Defensa sanitaria
- 1.6.8. Agroquímicos y otras sustancias controladas
- 1.6.9. Residuos peligrosos
- 1.6.10. Areas protegidas
  - 1.6.10.1. El régimen provincial

1.6.10.1.a. Ley 3778 de Parques, reservas y monumentos naturales provinciales

1.6.10.1.b. Reserva Los Sosa

1.6.10.1.b.1. Ley 1829/40 para utilidad pública

1.6.10.1.b.2. Ley 2439/51 de adhesión a la Ley 13.273

1.6.10.1.b.3. Ley 6292/91 de RRNN Renovables y Areas Naturales

1.6.11. Ley 4593 de Yacimientos arqueológicos y paleontológicos

1.6.12. Sitios Ramsar

1.6.13. Recursos atmosféricos

1.6.14. Recurso suelo

1.6.15. Uso del suelo

1.6.16. Conservación de suelos – Ley 22.428 de Conservación y Recuperación de la Capacidad Productiva de los Suelos.

1.6.17. Aguas

1.6.17.a. Uso del Agua – El Código de Aguas de la Provincia

1.6.17.b. Protección de recurso agua

1.6.18. Descripción de entidades de control ambiental y capacidades ambientales

1.6.19. Ministerio de Economía

1.6.20. Secretaría de Estado de Obras Públicas

1.6.21. Dirección Provincial de Vialidad de Tucumán (DPVT)

1.6.22. Ministerio de Desarrollo Productivo

1.6.23. Secretaría de Estado y Desarrollo Productivo

1.6.24. Subsecretaría de Recursos Hídricos, Energía, Mineros y Política Ambiental

1.6.25. Dirección de Medio Ambiente

1.6.26. Comisión Permanente de Verificación de Calidad de Aguas

1.6.27. Secretaría de Asuntos Agrarios y Alimentos

1.6.28. Dirección de Flora, Fauna y Suelo

1.6.29. Dirección de Asuntos Agrarios

1.6.30. Dirección de Ganadería

1.6.31. Análisis y descripción del sistema institucional y jurídico de gestión de la emergencia en la Provincia de Tucumán

1.6.32. Descripción de la actividad de Defensa Civil

1.7. Autores de estudio

1.8. Personas entrevistadas, entidades consultadas y documentación básica

1.8.1. Personas entrevistadas e instituciones consultadas

1.8.1.a. Dirección Provincial de Vialidad

1.8.1.b. Secretaría de Obras y Servicios Públicos

1.8.1.c. Dirección Nacional de Vialidad

1.8.1.d. Dirección de Medio Ambiente de Tucumán

1.8.1.e. Dirección de Flora y Fauna

1.8.2. Documentación básica consultada

## **CAPITULO 2**

### **DESCRIPCIÓN DE PROYECTO.....Página 64**

## **2. Descripción del Proyecto**

2.1. Antecedentes Generales – Justificación del Proyecto

2.1.1. Ruta Provincial 307

2.1.2. Fin del Mundo

2.1.3. Vías alternativas a la RP 307

2.2. Antecedentes de solución

2.3. Antecedentes del Proyecto Definitivo

2.4. Descripción del Proyecto

2.4.a. Comienzo de la Variante – Acceso a Puente 1

2.4.b. Puente 1

2.4.c. Tramo de Enlace Puente 1 – Puente 2

2.4.d. Puente 2

2.4.e. Túnel en Filo del Tigre

2.4.f. Puente 3

2.4.g. Acceso a Puente 3

2.4.h. Traza Actual

2.4.i. Proyecto Oficial

2.4.j. Sistema de Contratación

2.4.k. Plazo de Ejecución

2.4.l. Personal afectado a la obra



## 2.5. Descripción de Proceso Constructivo

### 2.5.1. Construcciones – Obras de Arte

#### 2.5.1.a. Puentes

##### 2.5.1.a.1. Puente 1

##### 2.5.1.a.2. Puente 2

##### 2.5.1.a.3. Puente 3

#### 2.5.1.b. Túnel

#### 2.5.1.c. Accesos y tramos de enlace

## 2.6. Descripción del Proceso de Mantenimiento Estructural

### 2.6.1. Mantenimiento de partes metálicas

### 2.6.2. Mantenimiento de cables de pretensado

### 2.6.3. Mantenimiento de cables de obenques

### 2.6.4. Mantenimiento de zonas de apoyos

## 2.7. Descripción de las acciones y/o actividades impactantes del proyecto

### 2.7.1. Montaje y funcionamiento del Obrador Principal y Campamento

### 2.7.2. Obrador Secundario I

### 2.7.3. Obrador Secundario II

### 2.7.4. Locales de Inspección

### 2.7.5. Depósito de Excavaciones

### 2.7.6. Desmalezamiento de sendas y picadas

### 2.7.7. Movimiento de suelos y excavaciones

### 2.7.8. Yacimientos

### 2.7.9. Accesos y enlaces

### 2.7.10. Volúmenes de materiales a trasladar en la etapa constructiva de la obra

### 2.7.11. Uso de agua en la etapa constructiva

### 2.7.12. Forestación y revegetación

## **ANEXO CAPITULO 2.....Página 132**

- Croquis de Ubicación CR0
- Planimetría PLP0

## **CAPITULO 3**

### **AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....Página 135**

#### **3. Area de Influencia el Proyecto**

- 3.1. Introducción
- 3.2. Area Operativa
- 3.3. Area de Influencia Directa
- 3.4. Area de Influencia Indirecta

### **ANEXO CAPITULO 3.....Página 139**

- Croquis de Ubicación CR1
- Plano Area de Influencia AI1

## **CAPITULO 4**

### **DIAGNOSTICO DEL AREA DE INFLUENCIA.....Página 142**

#### **4.Diagnóstico del Area de Influencia**

- 4.1. Medio Físico
  - 4.1.1. Condiciones Climáticas
    - 4.1.1.a. Temperaturas
    - 4.1.1.b. Régimen pluviométrico
    - 4.1.1.c. Calidad de aire en el área de influencia
  - 4.1.2. Geología y geomorfología
    - 4.1.2.a. Introducción
    - 4.1.2.b. Geología
    - 4.1.2.c. Estructura
    - 4.1.2.d. Procesos geomorfológicos
      - 4.1.2.d.1. Erosión y desborde de ríos y arroyos de montaña
      - 4.1.2.d.2. Procesos de remoción en masa
      - 4.1.2.d.3. Factores desencadenantes
      - 4.1.2.d.4. Factores condicionantes
      - 4.1.2.d.5. Conclusiones

- 4.1.2.e. Estudio geotécnico
- 4.1.2.f. Sismicidad del área
- 4.1.3. Hidrogeología
  - 4.1.3.a. Aguas superficiales
  - 4.1.3.b. Aguas subterráneas
- 4.1.4. Suelos
- 4.2. Medio Biótico
  - 4.2.1. Area Operativa
    - 4.2.1.a. Flora
    - 4.2.1.b. Fauna
      - 4.2.1.b.1. Anfibios
      - 4.2.1.b.2. Reptiles
      - 4.2.1.b.3. Aves
      - 4.2.1.b.4. Mamíferos
    - 4.2.1.c. Listado de especies en conservación
      - 4.2.1.c.1. Fauna
        - 4.2.1.c.1.1. Especies en peligro
        - 4.2.1.c.1.2. Estado de conservación de la flora
    - 4.2.1.d. Bosque Protector Los Sosa
- 4.3. Medio Antrópico
  - 4.3.1. Tafí del Valle
    - 4.3.1.a. Situación económica
    - 4.3.1.b. Situación sociocultural
    - 4.3.1.c. Nivel de vida y organización social
    - 4.3.1.d. Comunidades indígenas
    - 4.3.1.e. Sitios históricos y de interés social
    - 4.3.1.f. Patrimonio arqueológico
    - 4.3.1.g. Paisaje
    - 4.3.1.h. Usos del suelo
    - 4.3.1.i. Infraestructura
    - 4.3.1.j. Riego
  - 4.3.2. Monteros
    - 4.3.2.a. Situación sociocultural

- 4.3.2.b. Nivel de vida y organización social
- 4.3.2.c. Sitios históricos y de interés social
- 4.3.2.d. Paisaje
- 4.3.2.e. Usos de suelo
- 4.3.2.f. Infraestructura
- 4.3.2.g. Riego
- Bibliografía

## **CAPITULO 5**

### **IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....Página 206**

#### **5. Impacto Ambiental del Proyecto**

- 5.1. Metodología de Predicción y Valoración de Impactos Ambientales
- 5.2. Valoración y análisis de impactos ambientales
  - 5.2.1. Identificación de las etapas donde se establecerán las actividades impactantes
  - 5.2.2. identificación de las actividades impactantes de cada etapa
  - 5.2.3. Identificación de las acciones impactantes de cada actividad
  - 5.2.4. Factores del medio afectados
  - 5.2.5. Valoración de impactos ambientales – Matrices
    - A. Matriz de Calificación de Impactos Ambientales
    - B. Matriz de Carácter de los Impactos Ambientales
    - C. Matriz de Intensidad de los Impactos Ambientales
    - D. Matriz de Extensión de los Impactos Ambientales
    - E. Matriz de Duración de los Impactos Ambientales
    - F. Matriz de Desarrollo de los Impactos Ambientales
    - G. Matriz de Reversibilidad de los Impactos Ambientales
    - H. Matriz de Riesgo de Ocurrencia de los Impactos Ambientales
  - 5.2.6. Análisis de las Matrices de Valoración
    - 5.2.6.A. Análisis de impactos de la Etapa Constructiva
      - A.1. Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento
      - A.2. Montaje y Funcionamiento de Obradores Secundarios I y II
      - A.3. Montaje y Funcionamiento de Locales para Inspección de Obra
      - A.4. Construcción y Montaje de Puentes 1, 2 y 3

- A.5. Construcción del Túnel
- A.6. Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias
- A.7. Funcionamiento de Depósito de Aridos
- A.8. Instalación y Funcionamiento del Depósito de Excavaciones
- A.9. Transporte de Insumos, Materiales y Equipos
- A.10. Desmantelamiento de Obradores y Campamento
- 5.3.6. B. Análisis de Impactos de la Etapa de Operación
  - B.1. Proceso de Mantenimiento
  - B.2. Funcionamiento del Sistema Vial - Tránsito

## **TOMO II**

---

### **ANEXO CAPITULO 5.....Página 162**

- Croquis de Ubicación CR2
- Planimetría – Plano PLP1
- Impactos Ambientales Puente 1 – Plano IMPP1
- Impactos Ambientales Puente 1 – Plano IMPP2
- Impactos Ambientales Puente 1 – Plano IMPP3
- Impactos Ambientales Túnel – Plano IMP TU
- Areas a Reforestar – Plano REF 1
- Gantt del Proyecto

## **CAPITULO 6**

### **MEDIDAS DE MITIGACION.....Página 271**

#### **6. Medidas de mitigación, reparación y/o compensación de impactos ambientales**

- 6.1. Introducción
- 6.2. Medidas de Mitigaciones Generales del Proyecto
  - 6.2.1. Uso de Equipos y Maquinaria Pesada
  - 6.2.2. Movimiento de Vehículos y Personal
  - 6.2.3. Generación de Ruidos y Vibraciones
  - 6.2.4. Generación de Material Particulado

- 6.2.5. Generación de Residuos Tipo Sólido Urbano
- 6.2.6. Generación de Residuos Peligrosos
- 6.2.7. Generación de Emisiones Gaseosas
- 6.2.8. Generación de Efluentes Líquidos
- 6.3. Medidas de Mitigación Particulares del Proyecto
  - 6.3.1. Realización de Excavaciones, Remoción de Suelo y Cobertura Vegetal
  - 6.3.2. Nivelación y Compactación del Terreno
  - 6.3.3. Implantación de Infraestructura
  - 6.3.4. Acopio y Utilización de Materiales e Insumos
  - 6.3.5. Toma y Utilización de Agua de Vertiente en el Km 36,5
  - 6.3.6. Realización de Excavaciones para Estribos
  - 6.3.7. Construcción de Estribos
  - 6.3.8. Desmalezamiento, Nivelación y Uso de Sendas y Picadas
  - 6.3.9. Realización de Excavaciones para Pilas y Gaviones
  - 6.3.10. Construcción de Pilas y Gaviones
  - 6.3.11. Montaje de Puentes
  - 6.3.12. Realización de Perforaciones y Excavaciones
  - 6.3.13. Montaje de Infraestructura de Túnel
  - 6.3.14. Desmonte, Excavación y Nivelación de Puente 3
  - 6.3.15. Realización de Excavaciones y Demolición de Pavimentos
  - 6.3.16. Montaje de Paquete Estructural y Carpeta de Rodamiento
  - 6.3.17. Realización de Obras Complementarias
  - 6.3.18. Forestación y Revegetación
  - 6.3.19. Movimiento y Acopio de Aridos
  - 6.3.20. Acopio de los Materiales Excedentes de Excavaciones
  - 6.3.21. Movimiento de Camiones, Vehículos y Personal
  - 6.3.22. Derrame de Hidrocarburos
  - 6.3.23. Limpieza, Forestación y Revegetación del Predio
  - 6.3.24. Mantenimiento de Señalizaciones
  - 6.3.25. Limpieza de Cunetas y Alcantarillas
  - 6.3.26. Intrusión Visual de la Vía

## **CAPITULO 7**

### **PLAN DE GESTION AMBIENTAL DEL PROYECTO.....Página 311**

#### **7. Plan de Gestión Ambiental**

##### **7.1. Objetivos**

##### **7.2. Programas Ambientales**

7.2.1. P-1. Programa de Seguimiento de las Medidas de Mitigación

7.2.2. P-2. Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes

7.2.3. P-3. Programa de Prevención de Emergencias y Plan de Contingencias

7.2.4. P-4. Programa de Seguimiento del Plan de Seguridad e Higiene

7.2.5. P-5. Programa de Control Ambiental de la Obra

7.2.6. P-6. Programa de Monitoreo Ambiental

7.2.7. P-7. Programa de Comunicaciones a la Comunidad

##### **7.3. Medidas de Mitigación – Fichas**

7.3.1. MIT-1: Control de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada

7.3.2. MIT-2: Control de Emisiones Gaseosas, Mat. Particulado, Ruidos y Vibraciones

7.3.3. MIT-3: Control de la Correcta Gestión de los Residuos Tipo Sólido Urbano y Peligrosos

7.3.4. MIT-4: Control de la Correcta Gestión de los Efluentes Líquidos

7.3.5. MIT-5: Control de Excavaciones, Remoción de Suelo y Cobertura Vegetal

7.3.6. MIT-6: Control de Acopio y Utilización de Materiales e Insumos

7.3.7. MIT-7: Control de la Toma y Utilización de Agua de Vertiente Km. 36,5

7.3.8. MIT-8: Control del Desmalezamiento, Nivelación y Uso de Sendas y Picadas

7.3.9. MIT-9: Forestación de Reposición con Especies Nativas

7.3.10. MIT-10: Control de Plan de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales

7.3.11. MIT-11: Control de la Señalización de Obra

7.3.12. MIT-12: Protección de la Fauna Silvestre

7.3.13. MIT-13: Control de la Aplicación de Herbicidas

7.3.14. MIT-14: Control de Desempeño Ambiental de la Obra

##### **7.4. Costos Ambientales**

7.4.1. Costo de los Programas Ambientales



7.4.2. Costo de las Medidas de Mitigación

7.4.3. Costo de Auditorías

7.4.4. Perfiles de Profesionales por Programas Ambientales y Medidas de Mitigación.

**ANEXO FOTOS.....Página 352**

**ANEXO PLANOS.....Página 360**

- LAMINA (FOTO) CON OBRADORES – FM.ING-CAP.6-CR.2
- PLANO MAPA HIDROLÓGICO - FM ING-CAP 6-CR2
- GEOLOGÍA GENERAL – LAMINA N° FMC3
- PLANIMETRÍA GENERAL DEL PROYECTO LAMINA FM.DR.C2
- PERFIL GEOTÉCNICO PUENTE 1 – LAMINA FMDRP10
- PERFIL GEOTÉCNICO PUENTE 2 – LAMINA FMDRP11
- PERFIL GEOTÉCNICO PUENTE 3 – LAMINA FMDRP12
- TUNEL – PLANO GENERAL - LAMINA FMDRT1
- PERFIL GEOLÓGICO TUNEL - LAMINA FMDRT5
- SECUENCIA CONSTRUCTIVA P3 - FM-ING CAP 06 AX 01 – CR 3

# **CAPITULO 1**

## **INTRODUCCION**

## **1.Introducción**

### **1.1. Resumen Ejecutivo**

#### **1.1.a. Conclusiones**

Las principales conclusiones que surgen de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto Mejoramiento Ruta Provincial N° 307, Tramo El Indio-La Angostura, Variante Km 30,5, El Fin del Mundo son:

- Considerando la amplitud del proyecto, su área de intervención y el medio ambiente donde se implantará, no se han identificado impactos ambientales negativos que pudieran impedir o comprometer de manera insalvable el desarrollo del proyecto.
- Los procedimientos constructivos de puentes y túnel, especialmente establecidos para este proyecto, garantizan la menor impactación ambiental producto de la minimización de las áreas y formas de intervención en el terreno.
- El proyecto no afecta negativamente comunidades o población en el tramo en que se desarrolla.
- La comunidad manifiesta expectativas favorables para la ejecución del proyecto, por los beneficios asociados a la prevención de accidentes y el desarrollo económico relativo al turismo y las actividades productivas y comerciales.
- El balance de los impactos ambientales y sociales resulta favorable en el sentido de la ejecución del Proyecto.

#### **1.1.b. La necesidad de la obra**

La RP 307 vincula la llanura tucumana con los Valles Calchaqués, atravesando la cadena montañosa del Aconquija.

Los Valles Calchaquíes se extienden por las provincias de Catamarca, Tucumán y Salta, albergando importantes poblaciones tales como: Tafi del Valle y Amaicha del valle (Tucumán) Santa María (Catamarca), Tolombón y Cafayate (Salta) y emprendimientos mineros de gran envergadura como Minera Alumbra o Agua Rica y sitios de gran importancia arqueológica y turística.

De las cinco provincias que componen el NOA, son Catamarca, Salta y Tucumán, las que mantienen una importante relación con la Ruta Provincial N° 307, ya que esta conforma el mejor y casi único acceso austral razonable a la extensa zona de los Valles Calchaquíes. La importancia estratégica de la Ruta Provincial 307, radica en que permite conectar, por una vía pavimentada y en no mas de dos horas de viaje, los valles mencionados con el llano tucumano -especialmente su zona central que incluye al Gran San Miguel de Tucumán - que cuenta con importante actividad comercial, industrial y cultural. Un aspecto muy valioso para estas circunstancias, es la infraestructura y las facilidades que existen en esta zona de llanura que la transforma en un centro con soporte para la llegada y desplazamiento de turistas hacia los valles mencionados.

La vía constituye el camino principal de acceso de provisiones y componentes mecánicos a la Mina Bajo La Alumbra, desplazándose hacia el sur, por la RN N° 40, después de alcanzar la localidad de San María. Al mismo tiempo, este emprendimiento utiliza esta vía para su vínculo con el centro de transferencia de carga que dispone sobre Ruta Provincial 302, en el sector de Cruz del Norte.

Hacia el norte, en la Provincia de Salta, por medio de la RN N° 40 conecta con Cafayate, San Carlos, Molinos, Cachi, La Poma y otras localidades. Por estas razones se puede afirmar que la RP N° 307 tiene una fuerte participación en una influencia regional. Esta zona de valles configura una región excepcional por sus atractivos turísticos, la actividad agroindustrial (papa, semilla, cultivo de vid para una exclusiva producción vitivinícola, frutas de carozo y pepita, la producción artesanal de quesos de vaca y cabra y la producción de pimentón, entre otras) junto con la actividad minera, con fuerte desarrollo desde la década de los '90.

La Ruta Provincial N° 307 en tramo El Indio – La Angostura, presenta una serie de deficiencias tales como:

- Radios reducidos (con maniobras forzosas para grandes autobuses y transporte pesado)
- Pendientes elevadas
- Anchos insuficientes (mínimo absoluto 4.50 m)
- Sectores con escasa o nula visibilidad
- Cruce de cauces a nivel en épocas de picos de tráfico
- Inestabilidad geológica en varios sectores
- Grandes precipicios: hasta 80.00 m

Estas deficiencias han provocado un importante número de accidentes a lo largo de la vida de la ruta, muchos de ellos con pérdidas de vidas humanas.

Particularmente los problemas de inestabilidad geológica, han ocasionado eventos que involucraron la traza y tienen el potencial de producir cortes definitivos en el sector, los cuales no serían susceptibles de salvar, sino solo precariamente y luego de meses de tarea, implicando la salida de servicio de la vía

La posible derivación del actual tránsito que emplea la sección de ruta sobre la cual se localiza el proyecto, lleva a la identificación de itinerarios de circulación alternativos. En tal sentido, las vías de comunicación de la zona llana de la provincia con el oeste serrano, son relativamente escasas.

La opción de cierre o corte en el sector sobre el cual se establece el proyecto, deriva en la posibilidad de identificación de dos circuitos alternativos. En todos los casos, sobre el conjunto de itinerarios planteados, se visualizan dos puntos de conexión extremos:

- En el extremo Este, la zona urbana del área del Gran San Miguel de Tucumán.
- En el extremo Oeste, el baricentro de las poblaciones de Tafí del Valle, Amaicha del Valle y Santa María.

Conforme las evaluaciones efectuadas un corte en la RP 307, para los puntos de conexión analizados tiene dos alternativas de 494 y 621 km, a la de la 166 km de la RP objeto del Proyecto.

### **1.1.c. Características del área**

El proyecto propuesto se ubica sobre la Ruta Provincial N° 307 (RP 307) que vincula la llanura tucumana con los Valles Calchaquíes, atravesando la cadena montañosa de Aconquija, transitando por diversas geografías a lo largo de 140 km entre las cotas 375,00 (Acherai) y 3050 (Abra de Infiernillo) y entre las Rutas Nacionales N° 38 y 40.

El área operativa del proyecto se encuentra en el Km 30,5, en la zona denominada “Fin del Mundo”, en el tramo el Indio-La Angostura. Se trata de un área natural, totalmente despoblada, dominada por el bosque montano, sobre la margen occidental de la quebrada del Río Los Sosa, ubicada unos 56 km al Suroeste de la ciudad de San Miguel de Tucumán.

La zona presenta procesos geomorfológicos dinámicos, entre los que se destacan aquellos que responden a desbordes de cauces corrientosos y procesos de remoción en masa, como los de mayor magnitud y que pueden conllevar peligro para la vida humana.

La lluvia es el principal factor desencadenante de los procesos observados. Los dos parámetros relacionados con las precipitaciones que tienen incidencia directa en la zona son la progresiva acumulación de agua con lluvias persistentes y la intensidad de las tormentas de verano, con registros de hasta 200 mm en dos horas y media.

La zona de Fin del Mundo, con un tránsito medio diario de alrededor de 1200 vehículos, ha sufrido incendios – intencionales o no - con pérdida de cobertura vegetal que se tradujeron en deslizamientos en las tormentas de año 2001. La vegetación original aún no se ha regenerado en el área operativa del proyecto.

Al área del proyecto ha sido declarada por la Provincia de Tucumán como “Bosque Protector”, definido como aquel que, por su ubicación y conveniencia, sirviera conjunta o

separadamente para: proteger y regularizar el régimen de aguas; proteger el suelo, caminos y prevenir erosión hídrica; defensa contra la acción de los vientos, aludes e inundaciones; albergue y protección de especies de flora y fauna.

#### **1.1.d. Componentes del Proyecto**

La Variante Km 30,5, el Fin del Mundo, de la Ruta Provincial N° 307, en el Tramo El Indio-La Angostura, comprende la construcción de 3 (tres) puentes y 1 (un) túnel, con sus accesos y enlaces.

Se trata de una obra de 941,11 metros de longitud, ubicada en las cercanías de la margen oriental del Río Los Sosa, previéndose que no atravesará el curso mencionado en ningún tramo del proyecto.

La longitud total se reparte en 414,68 metros de puentes, 63,69 metros de túnel y 462,74 metros de caminos, con las siguientes longitudes particulares:

- Acceso a Puente 1: 89,88 metros
- Puente 1: 47,24 metros
- Enlace Puente 1-Puente 2: 157,09 metros
- Puente 2: 120,17 metros
- Túnel en Filo del Tigre: 63,69 metros
- Puente 3: 247,27 metros
- Acceso a Puente 3: 215,78 metros.

#### **1.1.e. Principales Impactos Ambientales**

No se han detectado impactos ambientales negativos que pudieran impedir el desarrollo del proyecto, resultando en un balance positivo, atento las dimensiones reducidas del área afectada y los beneficios altamente favorables de la implantación del proyecto



Los principales impactos ambientales por las actividades del proyecto pueden resumirse en:

### **Sobre el medio natural**

Calidad de aire: durante la etapa constructiva del proyecto se ejecutarán acciones que tendrán efectos puntuales y transitorios sobre la calidad de aire actual en el área de influencia directa del proyecto. El incremento de polvo atmosférico, ruido y efluentes gaseosos producirá impactos, siempre de baja magnitud e importancia.

Calidad de agua superficial: no se producirán impactos negativos significativos sobre el agua superficial, salvo por eventos o circunstancias fortuitas como vuelcos de efluentes, productos o hidrocarburos que puedan llegar a los cauces en el área de influencia. Estos impactos han sido identificados con muy bajo riesgo de ocurrencia.

Calidad de agua subterránea: El proyecto no afectará la calidad del agua subterránea en el área de influencia del proyecto, puesto que no se identifican acciones capaces de alterar el recurso.

Suelos: El proceso constructivo especialmente desarrollado para mitigar los efectos negativos durante la etapa constructiva, permite reducir el mínimo posible la intervención sobre los suelos. Los impactos sobre la calidad de suelos y la estabilidad son importantes, puntualmente sobre los estribos donde se apoyan los extremos de los puentes, sobre las laderas con elevada pendiente por la apertura de sendas y picadas y sobre el sector llamado Filo del Tigre, donde se construye el túnel.

Flora: El proyecto requiere desmontar sólo puntualmente en los puntos de apoyo de los puentes y en la apertura del acceso al Puente 3, con una intervención en este último, en una franja de un tercio (0,3) de hectárea. Se prevé una reforestación y revegetación de aproximadamente 3 hectáreas con especies nativas en toda el área operativa del proyecto.

**Fauna:** Los impactos sobre la fauna silvestre están relacionados con la alteración del hábitat por el desmalezado y limpieza de los puntos de apoyo (estribos) de los puentes y el área del túnel, así como por el funcionamiento de los obradores. Los impactos son puntuales, de mediana a baja importancia y se reducirán, revertirán y remitirán al estado original de la zona, una vez concluida la obra.

### **Sobre el medio socioeconómico cultural**

**Paisaje:** El área del proyecto ya se encuentra perturbada por la RP 307. Evidentemente la fisonomía original cambiará durante la etapa constructiva y será distinta, con puentes y túnel, una vez concluida la obra. Más de 100 km de ruta tienen la riqueza del paisaje natural de esta área intervenida, de sólo 940 metros, por lo que el impacto negativo, aún cuando es de alta intensidad, se ha considerado puntual.

**Empleo:** La etapa constructiva del proyecto producirá un impacto positivo sobre las poblaciones en el área de influencia del proyecto, por la demanda de mano de obra particularmente aquella especializada y necesaria en varias de las actividades de la obra.

**Actividad económica, bienes y servicios:** Los 24 meses de la etapa constructiva del proyecto serán positivos para la economía del área de influencia, por la demanda de bienes y servicios. Mucho más por la posibilidad de tener, durante la etapa operativa, para toda la región y las provincias vecinas, una conexión permanente que permitirá que la actividad turística y comercial prospere, sin limitaciones asociadas a las vías de comunicación y transporte, fortaleciendo el desarrollo económico y elevando la calidad de vida de los habitantes.

**Turismo local y regional:** La conexión permanente a través de la RP 307 producirá un impacto positivo sobre la sostenibilidad del desarrollo turístico local y regional.

**Seguridad de la población:** Una vez operativo, el proyecto permitirá evitar los lamentables accidentes que frecuentemente se producían en el área del proyecto, muchos de ellos con pérdida de vidas humanas.

### **1.1.f. Plan de Gestión Ambiental**

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) se desarrolla en fichas que permitirán aplicarlo como una herramienta de gestión eficaz durante la etapa constructiva y de base de instrumentación para los ejecutores del proyecto así como de control para los organismos estatales y para la comunidad en general.

Tanto el PGA como las medidas de mitigación recomendadas son el sustento para la prevención y minimización de los impactos ambientales negativos del proyecto, y serán tomadas como base obligatoria para el desarrollo de los trabajos, pudiendo ser complementadas o ajustadas en la medida que el avance del proyecto lo permita.

Se incluyen los siguientes Programas Ambientales:

- P-1: Programa de Seguimiento de Medidas de Mitigación
- P-2: Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes
- P-3: Programa de Prevención de Emergencias y Plan de Contingencias
- P-4: Programa de Seguimiento del Plan de Seguridad e Higiene
- P-5: Programa de Control Ambiental de la Obra
- P-6: Programa de Monitoreo Ambiental
- P-7: Programa de Comunicaciones a la Comunidad

#### **Medidas de Mitigación – Fichas**

- MIT 1: Control de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada
- MIT 2: Control de Emisiones Gaseosas, Material Particulado, Ruidos y Vibraciones
- MIT 3: Control de la Correcta Gestión de Residuos Tipo Sólido Urbanos y Peligrosos
- MIT 4: Control de la Correcta Gestión de Efluentes Líquidos
- MIT 5: Control de Excavaciones, Remoción de Suelo y Cobertura Vegetal
- MIT 6: Control de Acopio y Utilización de Materiales e Insumos
- MIT 7: Control de la Toma y Utilización de Agua de Vertiente

- MIT 8: Control de Desmalezamiento, Nivelación y Uso de Sendas y Picadas
- MIT 9: Forestación de Reposición con Especies Nativas
- MIT 10: Control del Plan de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales
- MIT 11: Control de la Señalización de la Obra
- MIT 12: Protección de la Fauna Silvestre
- MIT 13: Control de Aplicación de Herbicidas
- MIT 14: Control de Desempeño Ambiental de los Contratistas y Subcontratistas.

<b>COSTO TOTAL DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Costo Estimado (u\$s) 271.000</b>
Costo de los Programas	75.000
Costo de las Medidas de Mitigación	136.000
Costo de las Auditorias	60.000

## 1.2. Organización del informe.

El presente estudio comprende siete capítulos. Inicialmente el primer capítulo luego de presentar un Resumen Ejecutivo de la EIA ejecutada, lleva a cabo una introducción general sobre los alcances, metodología, marco legal y otros antecedente y datos relevantes.

Luego del capítulo introductorio se hace una descripción del proyecto para, posteriormente en el Capítulo 3, definir el área de influencia del mismo de modo de desarrollar en el siguiente capítulo el diagnóstico ambiental del área definida.

A continuación el Capítulo 5 desarrolla la identificación y análisis de los impactos ambientales de las etapas y actividades involucradas en el proyecto, para luego, en los dos capítulos posteriores (6 y 7), exponer las medidas de mitigación y el Plan de Gestión Ambiental establecido para el proyecto.

Planos y otros documentos gráficos y fotográficos desarrollados específicamente para la EIA del proyecto se incorporan a lo largo de los capítulos, para mejor exposición del estudio, y al final en anexos de planos y fotografías.

### **1.3. Alcance del estudio**

El estudio que se presenta se ejecuta con el objetivo de cumplir con los alcances establecidos en los términos de referencia del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), al mismo tiempo que se atiende el cumplimiento de la regulación nacional, provincial y municipal vigente para proyectos viales.

### **1.4. Metodología del estudio**

La metodología utilizada para el desarrollo del estudio es básicamente la indicada en los términos de referencia del BID y la regulación vigente, con aplicación de metodologías específicas de identificación y valoración de impactos ambientales así como de presentación de las medidas de mitigación específicas y el Plan de Gestión Ambiental.

### **1.5. Proceso de aprobación**

El proceso de aprobación local se realiza conforme a lo establecido en la Ley N° 6253 y sus Decretos Reglamentarios, los que se indican en el punto 1.6..

El proceso consiste en la presentación del documento de EIA a la Dirección de Medio Ambiente de Tucumán, donde se efectúa el análisis técnico y a su vez se envían copias a los organismos específicos del gobierno para opinión. Una vez reunida toda la información de análisis, el conjunto ingresa al CPEA (Concejo Provincial de Economía y Ambiente), donde se efectúa la última evaluación con el fin de establecer si corresponde asignar el apto ambiental, devolver para su complementación o bien rechazar por no resultar un proyecto conveniente. El CPEA dispone de 45 días hábiles y los análisis previos pueden extenderse por otros 45 días hábiles en un proceso normal. Existen casos en los que se solicita opinión

técnica especialistas, organismos nacionales o provinciales que no forman parte del CPEA u organizaciones ambientalistas no gubernamentales.

## **1.6. Marco legal ambiental**

A continuación se indican las normas ambientales del ámbito nacional de aplicación en la Provincia así como las provinciales que son de aplicación al Proyecto.

### **1.6.1. Introducción**

La reforma constitucional de 1994 introdujo en forma expresa la protección del ambiente en su Artículo 41, reconociendo como derecho básico a los habitantes el gozar de un ambiente sano. El Artículo 41 también incorporó una modalidad específica para el reparto de competencias en el sistema federal, cerrando así un largo debate doctrinario entorno al ejercicio de las competencias ambientales. El concepto de “Presupuestos Mínimos de Protección” fue introducido a la Constitución Nacional en la reforma de 1994.

Su incorporación obedecía a la necesidad de establecer un modelo funcional de distribución de competencias entre la Nación y las Provincias, atento al requerimiento, por un lado, de incorporar el derecho al ambiente sano como uno de los “nuevos derechos” en los términos de la Ley 24.309, y por otro, la de preservar el sentido de reivindicación y fortalecimiento del federalismo como valor político y jurídico, que ha constituido uno de los rasgos característicos de la reforma de 1994.<sup>1</sup>

Vale la pena destacar que la reforma constitucional de 1994 vino a poner una suerte de “punto final” al proceso de expansión de atribuciones en cabeza de la Nación en desmedro de las Provincias, producido desde la década del cuarenta en adelante, desvirtuando en gran medida el diseño original de la Constitución Argentina. Guillermo Cano ya en la década del ochenta había señalado con acierto algunos ejemplos sobresalientes de este fenómeno histórico.

---

<sup>1</sup> La Ley 24.309 (ADLA, LIV-A, p. 89 y ss. ) en su Artículo 3, inciso K) habilitó la incorporación de una cláusula ambiental en la reforma, por habilitación de un Artículo nuevo en el capítulo segundo, de la primera Parte de la Carta Magna. Ver también Sabsay, Daniel Alberto y Di Paola, María Eugenia, “El Federalismo y La Nueva Ley General del Ambiente, ADLA LXIII-A, p. 1387

Si bien la doctrina, la jurisprudencia y la propia legislación sancionada luego del retorno de las instituciones democráticas, fueron paulatinamente corrigiendo los excesos del centralismo, la reforma constitucional vino a clarificar y a ordenar la distribución de las competencias de conformidad con los principios del federalismo interpretadas a la luz de las circunstancias imperantes a fines del siglo XX. En función de esta suerte de regreso al cauce original del federalismo histórico, el Congreso sancionó una serie de normas tales como la Ley 24.145 (Federalización de Hidrocarburos)<sup>2</sup>, o la Ley 24.498, modificatoria del Código de Minería.<sup>3</sup> Asimismo, la Ley 24.922 que establece el Régimen Federal de Pesca, vino a reconocer, de manera similar a la que estableció el Régimen Federal de Hidrocarburos, el dominio de las provincias sobre sus recursos pesqueros hasta el límite de las 12 millas, mientras que los recursos de la Zona Económica Exclusiva se encuentran sujetos al dominio y la jurisdicción de la Nación.<sup>4</sup>

El Artículo 41 de la Constitución es en cierta forma el punto de partida de las denominadas leyes de presupuestos mínimos de protección ambiental que el Congreso ha dictado a partir de 2002.

### **1.6.2. Ley 25.675 Ley General del Ambiente (LGA)**

La Ley 25.675 es una Ley Marco Ambiental que contiene los presupuestos mínimos de protección en el espíritu del Artículo 41 de nuestra Carta Magna. La LGA deberá ser completada por otras normas de índole más específica, ya que, por la propia naturaleza

---

<sup>2</sup> El Art. 1 de la Ley 24.145 establece: “*Transfiérase el dominio público de los yacimientos de hidrocarburos del Estado nacional a las provincias en cuyos territorios se encuentren, incluyendo los situados en el mar hasta una distancia de doce 12 millas marinas medidas de las líneas de base reconocidas por la legislación vigente..*”. El Art. 5 de la mencionada norma creó una comisión para la elaboración de una norma especial que adaptase la legislación de hidrocarburos sancionada en la década del sesenta (Ley 17.319), de carácter centralista, a un esquema mas acorde con el régimen federal, de conformidad con la Constitución Nacional. La transferencia de los yacimientos se operaría al vencimiento de las concesiones otorgadas, o al momento de la entrada en vigencia de la legislación de provincialización de hidrocarburos, de acuerdo al Art. 22. de la citada norma (ADLA LII-D).

<sup>3</sup> La Ley 24.498 de “Actualización Minera” sustituye el apéndice del Código establecido por el Decreto 22.477/56 por el siguiente texto: “*La exploración y explotación de los minerales nucleares y de los desmontes, relaves y escoriales que los contengan, se regirán por las disposiciones de este Código referentes a las minas de Primera y Segunda categoría, en todo lo que no se encuentre modificado por el presente apéndice*” En este sentido la derogación del régimen centralista vigente en materia de minerales nucleares sigue la tendencia legislativa de los últimos años de devolución de las competencias provinciales asumidas por la Nación durante las décadas del cuarenta al sesenta.

<sup>4</sup> Esto vino a corregir la política pesquera centralista establecida en la Ley 17.500 que establecía el dominio nacional sobre los recursos pesqueros ubicado en aguas nacionales.



dinámica y transversal de la materia ambiental, requiere la sanción de distintas normas adicionales de presupuestos mínimos, que vayan acompañando la evolución de los conceptos que hacen al desarrollo sustentable en forma regular y permanente.

En este sentido es posible diferenciar dos tipos de “presupuesto mínimo”, los sustantivos y los institucionales o procedimentales. El concepto de presupuesto mínimo no se agota estrechamente en la definición de estándares técnicos, sino que comprende también las condiciones mínimas en materia de gestión u ordenamiento institucional. En este sentido se impone una visión mas abarcativa y transversal que contempla los presupuestos de tipo “adjetivo” o procedimental, tales como el ordenamiento territorial, la EIA, o el libre acceso a la información. Son estos indudablemente requisitos mínimos intangibles si se quieren, pero que hacen posible la calidad de la gestión ambiental.<sup>5</sup>

La Ley General del Ambiente establece, además de los principios de la política ambiental, los Instrumentos de la Política y la Gestión Ambiental. Estas herramientas, enumeradas en el Artículo 8 son:

- El ordenamiento ambiental del territorio
- La evaluación de impacto ambiental
- El sistema de control sobre el desarrollo de las actividades antrópicas
- La educación ambiental
- El sistema de diagnóstico e información ambiental
- El régimen económico de promoción del desarrollo sustentable

Claramente, estos instrumentos revisten suma importancia desde la óptica de la gestión ambiental local, en especial el ordenamiento ambiental del territorio y la evaluación de impacto ambiental. A la fecha no han sido reglamentados ninguno de los instrumentos enumerados, ni han sido sancionados normas de presupuestos mínimos mas específicos que se refieran a estos instrumentos.

---

<sup>5</sup> NOLON, John, “Fusing Economic and Environmental Policy: The Need for Framework Laws in the United States and Argentina”, Pace Environmental Law Review, Vol. 13, N° 2, 1996

Sin embargo, cabe recordar que el Artículo 5 de la Ley General del Ambiente exige que “Los distintos niveles de gobierno integrarán en todas sus decisiones y actividades previsiones de carácter ambiental, tendientes a asegurar el cumplimiento de los principios enunciados en la presente ley”. En este sentido, el concepto de presupuesto mínimo encierra un mandato o directiva a todos los niveles del estado en cuanto a su adecuación o conformidad con lo establecido en la Ley General, más allá de su reglamentación. Resta por evaluar los diferentes escenarios posibles conforme a la existencia o no de legislación provincial específica en las materias comprendidas por los presupuestos mínimos. En algunos casos la legislación provincial pre-existente será considerada suficiente en cuanto al cumplimiento con los presupuestos mínimos, mientras que en otros casos, requerirá una mayor tarea de adecuación.

### **1.6.3. El marco Constitucional ambiental de la Provincia de Tucumán**

La Constitución de la Provincia de Tucumán establece en su Artículo 36 que la Provincia debe arbitrar dentro de su esfera de atribuciones los medios legales para proteger la pureza del ambiente, preservando los recursos naturales que hagan a la mejor calidad de vida. Asimismo, debe prevenir y controlar la contaminación y la degradación de ambientes por erosión, ordenando su espacio territorial para conservar y acrecentar ambientes equilibrados. En todos los casos, el inciso 7º demanda procurar soluciones prácticas, respetando las reglas sobre expropiación.

La Ley Provincial de Defensa, conservación y mejoramiento del ambiente N° 6253 ha venido a establecer el régimen general de gestión ambiental en la Provincia y tiene como objetivo “...el racional funcionamiento de los ecosistemas humanos (urbano y agropecuario) y natural, mediante una regulación dinámica del ambiente armonizando las interrelaciones de naturaleza - desarrollo - cultura, en todo el territorio de la provincia de Tucumán...”.

Declara al Medio Ambiente Provincial como Patrimonio de la Sociedad en sus dimensiones Espacial (territorio provincial) y temporal (presente y futuro).

A los fines propuestos por la ley, la preservación, conservación defensa y recuperación de los ambientes degradados, entre otras acciones, comprende:

- La regulación, control o prohibición de toda actividad que pueda perjudicar o perjudique alguno de los bienes protegidos por esta ley en el corto, mediano y largo plazo; y
- Toda otra acción necesaria para el cumplimiento de sus objetivos.

En particular atención al proyecto en cuestión, vale puntualizar que su Título III tiene como objeto la contaminación y el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. Su título IV sienta las bases y lineamientos de la planificación y gestión ambiental de los recursos en particular, dedicando los Capítulos I y II a las aguas y suelos respectivamente.

Por último, el Tratado de la Región Norte Grande, en su Art... 1º disponía: “poner en ejecución las líneas establecidas en la Declaración del Norte Grande Argentino, cuyo texto se incorpora como Anexo del presente Artículo, tendientes a concertar los intereses económicos y trabajos de utilidad común referidos a:...toda otra acción conducente a la prosperidad y bienestar de cada una de las provincias..”. Esta última acción mencionada, se encuentra comprende la posibilidad de acordar políticas regionales en torno a los recursos naturales, medio ambiente y prevención de emergencias.

#### **1.6.4. Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental**

##### **1.6.4.1. El régimen de EIA nacional**

La Reforma Constitucional del año 1994 ha reconocido el derecho a un ambiente sano y equilibrado como un derecho colectivo para todos los habitantes y también para goce de las generaciones futuras. Correlativamente, atribuye a aquellos el deber de cuidarlo y a las autoridades el de velar por él.

Incorpora en su letra el concepto de daño ambiental y la obligación prioritaria de “recomponer” el daño causado al ambiente. Consecuentemente, surge la necesidad de elaborar Evaluaciones de Impacto Ambiental, la aplicación de Planes de Gestión Ambiental y demás aspectos relacionados a la prevención de la generación de este daño particular, como también, el diseño y adopción de medidas de mitigación, compensación y restauración.

Partiendo de que toda actividad antrópica tiene un costo (externalidad) sobre el medio ambiente, que puede impactar positiva o negativamente en él, se ha consensuado y establecido en el plano internacional nociones o principios fundamentales de la prevención del daño ambiental, recepcionados positivamente en la política ambiental nacional por la Ley General del Ambiente, sancionada a propósito del Artículo 41 de la Carta Magna; entre los que nos interesa resaltar;

- El *principio de prevención*: Las causas y las fuentes de los problemas ambientales se atenderán en forma prioritaria e integrada, tratando de prevenir los efectos negativos que sobre el ambiente se pueden producir.
- El *principio precautorio*: Cuando haya peligro de daño grave o irreversible la ausencia de información o certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces, en función de los costos, para impedir la degradación del medioambiente
- El *principio de responsabilidad* (conocido también como principio contaminador-pagador): El generador de efectos degradantes del ambiente, actuales o futuros, es responsable de los costos de las acciones preventivas y correctivas. Estos compromisos internacionales prevén, en general, la adopción de medidas concretas para el cumplimiento de sus objetivos de conservación y preservación ambiental, las que deben ser implementadas a la luz de las directrices de adopción de políticas coordinadas a nivel sectorial. En el ámbito del MERCOSUR, el Acuerdo Marco prevé la cooperación para el cumplimiento de los convenios en que sean parte.

Estos principios sujetan la interpretación y aplicación de toda norma en materia ambiental. Asimismo, Ley General del Ambiente N° 25675 ha venido a normar los conceptos de daño ambiental y recomposición del daño ambiental –introducidos por la Constitución Nacional en su Artículo 41- con el alcance propio de una ley nacional de aplicación a todo el territorio.

Según el Artículo 6° de esta ley, “... se entiende por presupuesto mínimo establecido en el Artículo 41 de la Constitución Nacional, a toda norma que concede una tutela ambiental uniforme o común para todo el territorio nacional, y tiene por objeto imponer condiciones necesarias para asegurar la protección ambiental. En su contenido, debe prever las condiciones necesarias para garantizar la dinámica de los sistemas ecológicos, mantener su capacidad de carga y, en general, asegurar la preservación ambiental y el desarrollo sustentable....”.

Bajo esta tutela uniforme, se imponen determinados instrumentos de gestión ambiental, cuya aplicación es obligatoria en todo el territorio de la Nación independientemente de la Provincia o Municipio. Entre estas exigencias o presupuestos mínimos procedimentales, se establece la obligatoriedad de la Evaluación de Impacto Ambiental, la audiencia pública y el sistema de información ambiental. La Ley regula estos instrumentos en forma general, estableciendo el “marco” institucional de toda regulación, ya sea de índole sectorial, ya sea de índole local general. Así establece las exigencias mínimas que debe contener el régimen sectorial, Provincial o municipal y deja en cabeza de éstos y de las jurisdicciones locales la facultad de dictar normas complementarias que sean mas restrictivas o integradoras de presupuestos mínimos.

La Ley General del Ambiente N° 25675 establece presupuestos mínimos sustantivos y procedimentales. Entre estos últimos se encuentra enumerado el procedimiento de Estudio de Impacto Ambiental

La Evaluación de Impacto Ambiental es un procedimiento de carácter administrativo, que debe reunir como requisito diversas instancias que se integran con la evaluación técnica relativa al impacto socio ambiental de la obra o proyecto. Los Artículos 11 a 13 de la Ley General del Ambiente N° 25675 establecen los contenidos mínimos de este procedimiento, cuyos requerimientos específicos debe ser detallado en la normativa particular del sector o actividad o de las autoridades competentes locales.

El Artículo 11 declara sujeto a este procedimiento -en forma previa a su ejecución- a *“...toda obra susceptible de degradar el ambiente, alguno de sus componentes, o afectar la calidad de vida de la población, en forma significativa...”*. El régimen sectorial o el de la jurisdicción donde se ejecute la obra define cuáles son aquellas actividades que susceptibles de producir un impacto ambiental al que se refiere este Artículo.

Este procedimiento debe seguir como lineamientos básicos:

- Su iniciación con la presentación de una declaración jurada manifestando si las obras o actividades afectarán el ambiente
- La presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, que contendrá como mínimo, una descripción detallada del proyecto de la obra o actividad a realizar, la identificación de las consecuencias sobre el ambiente, y las acciones destinadas a mitigar los efectos negativos
- La autoridad competente realizará una Evaluación del Impacto Ambiental
- En aquellos casos previstos en la ley por la envergadura de la obra, debe asegurar la participación ciudadana a través de consultas o audiencias públicas, como requisito de validez de éste procedimiento.
- La declaración de Impacto Ambiental a cargo de la misma donde manifieste la aprobación o rechazo de los Estudios presentados

Estos lineamientos constituyen el piso en que se asientan o construyen los plexos normativos locales y las regulaciones sectoriales. Pero, siendo que muchas actividades y Provincias o jurisdicciones locales ya poseen normativa ambiental, ellas deberán adecuarse a los presupuestos mínimos.

El 19 de Julio de 2006 ingresó en el Senado de la Nación Argentina el proyecto de ley de presupuestos mínimos para la evaluación de impacto ambiental. Este proyecto viene a subsanar un importante vacío legislativo, al proponer una herramienta preventiva indispensable para la política ambiental de nuestro país.

Elaborado sobre la base de la propuesta formulada por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente ( PNUMA) y presentada luego ante el correspondiente subgrupo de trabajo del MERCOSUR, el proyecto presentado intenta resolver el problema de dispersión normativa, al fijar las bases mínimas que debe contener este tipo de procedimiento. Introduce una necesaria unidad de criterio, con proyección sobre las normas locales y sectoriales existentes y por crearse.

#### **1.6.4.2. El régimen de EIA Provincial**

La Provincia de Tucumán ha establecido a través de la Ley 6253 y su Decreto reglamentario 2204/91 el régimen de EIA provincial. Este tiene como metodología el análisis costo-beneficio, costo ambiental y costo social, con las variables espacio temporales (Art. 16, inc c, Ley 6253). La aprobación de la EIA y autorización de toda obra queda supeditada a que ella sea susceptible de corrección y el resultado del juicio de valor cuali-cuantitativo del estudio justifique la realización de la obra desde los aspectos económico, técnico, ambiental y social (Art. 19).

La presentación del Estudio de Impacto Ambiental queda a cargo las personas públicas o privadas, responsables de acciones u obras que degraden o puedan degradar en un futuro el ambiente (Art... 17, ley 6253). Estas deben presentarlo ante la Dirección de Medio Ambiente, la que dará curso y vista del EsIA a las demás autoridades competentes para que se expidan y emitan opinión fundada y devueltos, esta dirección presente su informe y toda la documentación ante el Consejo Provincia de Economía y ambiente quien



realizará la valoración crítica del informe y el pronunciamiento acerca de las principales conclusiones, recomendaciones y condiciones de autorización del proyecto (Art. 14 y 15, Dec. 2204/91).

El Artículo 8° del Dec 2204/91 exige a los responsables de proyectos que requieran EIA, contar en forma previa con un Certificado de Aptitud ambiental expedido por el Consejo Provincial de Economía y Ambiente, el que será exigido por toda autoridad Provincial o municipal competente, quedando prohibida la realización de toda obra sin este Certificado.

El Artículo 2° del Dec 2204/91 establece los componentes y contenidos que debe llenar el Estudio de Impacto Ambiental. El Artículo 7° define los contenidos mínimos del EslA.

#### **1.6.5. Acceso a la Información Pública**

El acceso a la información ha sido consagrado el marco del derecho ambiental comparado. La Convención de Aarhus coronó un proceso en el que se consolidó en las sociedades modernas la necesidad de acceder a la información y participar en la toma de decisiones por un medio institucional robusto que lo garantice. Junto con la acción de amparo del Artículo 43 de la Constitución Nacional, que brinda un amplio margen de acceso a la justicia, el acceso a la información ambiental cierra un círculo de derechos que constituyen el correlato para asegurar que la participación ciudadana cumpla su papel correspondiente en un régimen democrático.

El Artículo 41 de la Constitución Nacional manda que “... *las autoridades proveerán (...) a la información y educación ambientales...*”.

La Ley General del Ambiente establece, en los incisos c) e i) de su Artículo 2°, como objetivo de la política ambiental nacional:

“...Fomentar la participación social en los procesos de toma de decisión;“...Organizar e integrar la información ambiental y asegurar el libre acceso de la población a la misma...”.

Acorde con ello, Ley de presupuestos mínimos 25831, consagra el acceso a la información ambiental como un derecho que integra y materializa el derecho a gozar de un ambiente sano y constituye un pilar para la gestión ambiental sustentable.

Quedan obligados a facilitar la información ambiental requerida:

- Las autoridades competentes de los organismos públicos, en los ámbitos nacional, provincial y municipal, sean organismos centralizados o autárquicos
- Empresas prestadoras de servicios públicos (públicas, privadas o mixtas)

Debe facilitarse el acceso a aquella información relativa al proyecto y vinculada al estado del ambiente y los planes o programas de gestión del ambiente. Por información ambiental debe entenderse todo tipo de documentos o información en cualquier forma de expresión relacionada a:

“... El estado del ambiente o alguno de sus componentes naturales o culturales, incluidas sus interacciones recíprocas, así como las actividades y obras que los afecten o puedan afectarlos significativamente;

“... Las políticas, planes, programas y acciones referidas a la gestión del ambiente.”

La información debe brindarse en forma gratuita, correspondiendo al peticionante solo aquellos gastos que generen los recursos utilizados para su reproducción. Quien solicite, no está obligado a demostrar interés o razón determinada.

La denegación del acceso debe estar fundada, y ante lo cual pueden corresponder una acción por vía judicial y las sanciones administrativas para los funcionarios públicos a cargo de suministrar la información o las que surjan del contrato de concesión, para las empresas o contratistas que no cumplan con la obligación.

Como ley de presupuesto mínimo, las exigencias de esta ley constituyen el piso que debe respetarse para el acceso a la información ambiental en la gestión ambiental. La jurisdicción local puede contar con dos tipos de normas al respecto:

- Acceso a la información administrativa en general;
- Acceso a la información propiamente ambiental.

En atención a la existencia de legislación relativa al acceso a la información ambiental en las provincias, debe tenerse presente las normas que definan los documentos o datos encuadrados como información ambiental y las excepciones que se prevean para denegar la solicitud.

Ambos tipos de normas garantizan en ámbitos no excluyentes el derecho al acceso, y su cumplimiento inculca el debido proceso adjetivo para la toma de decisiones públicas al ser un presupuesto para la participación ciudadana a través de los distintos mecanismos de participación como es la audiencia pública.

Es primordial dar un lugar estratégico a los mecanismos que incrementan la transparencia de los actos de gobierno, a los que permiten un igualitario acceso a la información y a los que amplían la participación de la sociedad en los procesos decisorios de la administración, y del sector empresarial implicado en la proyección y ejecución de obras.

Para garantizar la participación durante los estudios de impacto ambiental y en la posterior audiencia pública se requiere seguir mecanismos apropiados que garanticen su eficacia.

Las instancias previas de ínter consulta con la sociedad civil y las instituciones preparan el escenario de la Audiencia Pública. Se debe llegar a dicha instancia con la formulación de preguntas acordes a la envergadura del proyecto, y evitando el conflicto que genera durante el acto el establecimiento de las distinciones entre inscritos y no inscritos en la Audiencia Pública.

La convocatoria debe respetar las formas locales de comunicación (diarios de circulación nacional y local, radio y/o televisión) para asegurar que las convocatorias lleguen a toda la población.

La Ley 7247 de la Provincia crea el "Centro de Información Ambiental Pública", siendo su autoridad de aplicación, la Dirección de Medio Ambiente de la Provincia. Este tiene por objeto la prestación de servicios de información, sobre el estado y la gestión del ambiente y de los recursos naturales, requeridos por cualquier ciudadano. A los fines de la adecuación de todo procedimiento al juego de las exigencias de la legislación nacional y local, debe atenderse a los documentos comprendidos en esta ley como "información pública"; a saber (Art. 3°):

- Cualquier tipo de investigación, dato, informe concerniente al estado del ambiente y/o los recursos naturales.
- La declaración de impacto ambiental de obras públicas o privadas proyectadas o en proceso de ejecución.
- Los planes y programas públicos y privados, de gestión del ambiente y de los recursos naturales y las actuaciones o medidas de protección referidas al mismo.

#### **1.6.6. Biodiversidad**

La ley general del ambiente de la Provincia N° 6253 dedica sendos capítulos al tratamiento de la flora y la fauna.

Con respecto a la flora, declara protegidos y de interés Provincial todos los individuos y poblaciones de la flora con excepción de:

- a) Aquellas especies declaradas "plagas" o peligrosas para la salud humana por una Ley o Decreto Nacional o Provincial u Ordenanza Municipal;
- b) Aquellas destinadas al consumo humano o animal que no hayan sido clasificadas en receso o peligro de extinción.

Los criterios Económicos Ambientales de manejo de los bosques autóctonos, privados o públicos y todas las arboledas ubicadas en el ámbito de Jurisdicción Provincial quedan sometidos a los preceptos de esta ley.

Con relación a la fauna, se declara protegida y de interés provincial a la fauna silvestre, terrestre o acuática, con excepción de aquellas especies declaradas “plagas” o peligrosa para la salud humana, por una Ley, Decreto u Ordenanza.

La **Ley N° 6292** declara de interés público la preservación, conservación, propagación, restauración, población, repoblación y aprovechamiento racional de la flora silvestre, los recursos biológicos acuáticos y la fauna silvestre dentro del territorio de la Provincia de Tucumán, a fin de asegurar su existencia a perpetuidad; así como también la preservación, conservación y ampliación de las áreas naturales protegidas.

En materia de **flora** se someten al ámbito de la Ley todos los bosques y tierras forestales ubicadas en jurisdicción provincial, ya sean privadas o fiscales y arbolados públicos dentro de los radios municipales y/o comunales de la Provincia. Asimismo, abarca todas las acciones que afecten la flora silvestre en su función natural dentro del ecosistema y como recurso natural renovable de uso múltiple: aprovechamiento racional, tenencia, tránsito, comercialización, industrialización, importación y exportación de ejemplares, productos y/o subproductos.

Prohíbe también la **quema intencional de vegetación nativa** arraigada cualquiera sea su tipo y motivo, sin la previa autorización de la autoridad competente, como así también la quema de cordones de desmontes.

En lo atinente a la **fauna acuática** incorpora las acciones de cualquier índole que afecten en forma directa a los recursos biológicos acuáticos, en: Aguas de uso público, de jurisdicción provincial; Aguas de jurisdicción nacional, cuyo derecho de pesca ejerza la provincia; Aguas de jurisdicción municipal o de uso privado, cuando por su ubicación y curso o por razones de continuidad física o biológica, de sanidad o de conservación de los recursos biológicos acuáticos, requieran la aplicación de una jurisdicción única, así como también las operaciones de pesca que en ellas se realicen.

Con respecto a la **fauna silvestre**, somete a sus disposiciones: Las acciones que afecten a la fauna silvestre en su función natural dentro del ecosistema y como recurso natural renovable de uso múltiple; El ejercicio de la caza, crianza y aprovechamiento de animales silvestres, sus productos y/o subproductos, cualquiera sea su modalidad o forma; La tenencia, el tránsito intra e ínter jurisdiccional, la comercialización, industrialización, importación y exportación de animales silvestres vivos, sus productos y/o subproductos.

Finalmente, en lo que hace a las áreas naturales protegidas, establece las normas que regirán respecto de aquéllas en el ámbito de la jurisdicción provincial.

#### **1.6.7. Defensa sanitaria producción de vegetales**

La Ley 6109 apunta a la instrumentación de los cursos de acción necesarios que hacen a la defensa sanitaria en la producción de vegetales y productos vegetales en el Territorio de la Provincia contra los organismos nocivos, controlando y restringiendo los mismos y garantizando el buen estado sanitario de los vegetales y productos vegetales, envases, embalajes y otros elementos relacionados que sean objeto de exportación y/o importación.

La Autoridad de Aplicación de la Ley queda habilitada, en relación a los organismos nocivos y plagas, a:

- a) Utilizar los procedimientos aconsejados, por las prácticas científicas para combatirlos, incluyendo el oportuno tratamiento por desinfección de los vegetales, productos vegetales, envases, embalajes, suelos y objetos con ellos relacionados;
- b) Ordenar la destrucción total o parcial de sembrados, cultivos, sus productos y derivados, envases, embalajes y otros elementos relacionados, cuando la infestación o infección pudiera ocasionar perjuicios a la producción.

#### **1.6.8. Agroquímicos y otras sustancias controladas**

La Ley N° 6291 regula todas las acciones relacionadas con agroquímicos, a fin de asegurar su correcta utilización para proteger la salud humana, animal y vegetal, mejorar la producción agropecuaria y reducir los riesgos para el medio ambiente.

Esta Ley rige a todas las sustancias, productos y dispositivos usados como plaguicidas o agroquímicos, destinados a la producción agropecuaria e industrial o al uso doméstico y/o sanitario, así como las personas físicas o jurídicas que efectúen las siguientes acciones: importación, exportación, introducción en la provincia, fabricación, formulación, fraccionamiento, almacenamiento, distribución, transporte, comercialización, entrega gratuita, publicidad, exhibición, aplicación, destino final de los envases, eliminación de desechos y toda otra operación que implique el manejo de plaguicidas o agroquímicos. Su Decreto Reglamentario 299/03 define los términos de plaguicida, agroquímicos producto fitosanitario y el alcance de del régimen a las distintas sustancias.

La ley crea el Registro Provincial de Plaguicidas y Agroquímicos, en el cual deberán inscribirse las sustancias, productos y dispositivos autorizados por el organismo de aplicación. Todo plaguicida o agroquímico que no se encuentre inscripto en el mencionado registro podrá ser intervenido, decomisado, y/o destruido según determine el organismo de aplicación. Asimismo, su decreto reglamentario impone la inscripción de los importadores, formuladores, fraccionadores, fabricantes, distribuidores, expendedores y de aquellos que se dediquen a la aplicación por terceros. Este instrumento normativo crea también el Registro Provincial de Aeroaplicadores que deberá ajustarse a lo que establezca esta Ley y las normas reglamentarias que se dicten.

El Artículo 6° del decreto 299/03 requiere el asesoramiento técnico obligatorio de profesionales inscriptos en el pertinente Registro para el uso y expendio de agroquímicos. El expendio de éstos debe hacerse bajo receta agroquímica confeccionada y otorgada por la autoridad de aplicación de la ley y suscripta por los profesionales inscriptos, donde especifique las condiciones y recomendaciones técnicas de la sustancia, las dosis y cantidad total a adquirir, las precauciones de su uso y advertencias relacionadas con la protección del medioambiente (Art.. 7°, Dec. 229/03).

Respecto del uso de estas sustancias, el Artículo 8° del mencionado Decreto establece determinadas condiciones para su uso, entre ellas, la restricción para el empleo de aquellos que representen un riesgo de daño y contaminación de los cursos de agua (Art.. 8°, inc c).

#### **1.6.9. Residuos Peligrosos**

A nivel nacional existe un marco regulatorio vigente para los residuos peligrosos desde 1991, sancionada por la Ley 24.051 de RR.PP. y su decreto reglamentario 831/93. El régimen implementado por esta norma ha sido seriamente transformado por la reciente sanción en 2002 de la Ley 25.612 de Presupuestos Mínimos en materia de Residuos Industriales y de Actividades de Servicios. La Ley 25.612, más allá de su carácter de norma de presupuestos mínimos, ha introducido una nueva lógica en la regulación de los residuos peligrosos o especiales. En efecto, donde la Ley 24.051 clasificaba a los residuos en función de su peligrosidad, siguiendo en cierto sentido el esquema adoptado por el Convenio de Basilea, la Ley 25.612, determina la sujeción del residuo a un contralor especial en función de su origen como residuo proveniente de la actividad industrial o de las actividades de servicios.

La **Ley provincial N° 6605 adhiere a la Ley Nacional N° 24051** en relación a los residuos peligrosos, cuya generación, manipulación, transporte tratamiento y disposición final tenga lugar dentro de la jurisdicción provincial.

Asimismo, crea el Registro Provincial de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos con vinculación directa con el Registro Nacional de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos.

Las disposiciones de la ley 25612 establecen los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional, y sean derivados de procesos industriales o de actividades de servicios. En ella se definen los siguientes términos:



Proceso industrial: toda actividad, procedimiento, desarrollo u operación de conservación, reparación o transformación en su forma, esencia, calidad o cantidad de una materia prima o material para la obtención de un producto final mediante la utilización de métodos industriales.

Actividad de servicio: toda actividad que complementa a la industrial o que por las características de los residuos que genera sea asimilable a la anterior, en base a los niveles de riesgo que determina la presente.

Residuo industrial: cualquier elemento, sustancia u objeto en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso, obtenido como resultado de un proceso industrial, por la realización de una actividad de servicio, o por estar relacionado directa o indirectamente con la actividad, incluyendo eventuales emergencias o accidentes, del cual su poseedor productor o generador no pueda utilizarlo, se desprenda o tenga la obligación legal de hacerlo.

#### **1.6.10. Áreas protegidas**

Mas allá de los acuerdos internacionales a los cuales Argentina es signataria, tales como el Convenio sobre Diversidad Biológica y el protocolo de Cartagena, reviste importancia la Ley 22.351 y sus decretos reglamentarios estableciendo el régimen aplicable a los Parques Nacionales.

##### **1.6.10.1. El régimen provincial**

La Ley provincial 6253 sujeta a sus disposiciones y la Evaluación de Impacto Ambiental, toda obra u acción que tuviere incidencia negativa sobre la calidad del paisaje o la preservación del Patrimonio Histórico o Cultural. Se declara especialmente protegido y de interés provincial el hábitat y patrimonio histórico-cultural de los pueblos indígenas,

La ley 6292 establece que la autoridad competente clasificará a las **áreas naturales protegidas** en Categoría de Manejo, de acuerdo a sus objetivos, grado y modalidad de

preservación, protección y conservación, recomendándose que las mismas sean homologables a las Categorías de Manejo establecidas a nivel nacional e internacional.

Según este instrumento normativo, en todas las áreas protegidas de jurisdicción provincial, cualquiera sea su dominio, el establecimiento de los asentamientos humanos estará sujeto a las pautas y normas que establezca la autoridad de aplicación, de acuerdo a su categoría de manejo y al plan establecido a tales fines.

#### **1.6.10.1.a. La Ley 3778 de Parques, reservas y monumentos naturales Provinciales**

Este instrumento normativo declara como Parques Provinciales, Monumentos Naturales y Reservas Provinciales las superficies del territorio de la Provincia de Tucumán, que resultaren necesarias para la protección y conservación de los Recursos Naturales Renovables, sean del dominio del Estado o privados, estipulando como Recursos Naturales Renovables, al suelo, subsuelo, flora, fauna salvaje y sus medios ambientes y atmósfera.

Como **Parques Provinciales** define a las áreas que es necesario conservar en su estado primitivo, sin otras alteraciones que las necesarias para asegurar su control y la atención al visitante. Prohíbe en ellas toda clase explotación económica, excepto el turismo y las del dominio privado debiéndose sujetar las mismas a las normas reglamentarias.

A los efectos de la ley, integran a la fecha de su promulgación, al sistema de Parques Provinciales, los inmuebles de las zonas indicados por el Artículo 17 de la Ley N° 3363 y los siguientes:

- a. **Parques de Cochina** que tendrá como límite: al Oeste, las altas cumbres de los Nevados del Aconquija, que se extienden desde las cumbres del Clavillo de los Cerrillos, de 5.500 m tocando los cerros de El Tesoro, de 5.500 m, Tipilla de los Cerrillos, de 5.400 m y Laguna Verde de 5.100 m al Norte, una línea que corresponde al curso del río Solco, naciente norte, hasta una intersección con la cota de 1.000 m sobre el nivel del mar; al Sur, los ríos Bolsón y Cochuna, hasta la intersección de este último con la Ruta Nacional n° 65; al Oeste, una línea que partiendo del puente del río Cochuna sigue hasta la junta del río Las

Pavas y del río La Joya. A partir de este punto continúa con una línea hasta su intersección con el lugar en que el río Solco, alcanza la cota de 1.000 m sobre el nivel del mar.

- b. **Parques de las Cumbres Calchaquies:** Desde el límite con Salta al Oeste, la curva del nivel de los 3.000 m de altura hasta el Infiernillo, cruzarlos y retornar la curva del nivel de los 3.000 m, en la ladera Este, rodeando el cerro Pabellón y siguiendo por esta cota hacia el norte, continuar con ella hasta el filo del cerro Agua Blanca (naciente del río Rearte) y bajar por el filo del cerro Agua Blanca hasta la cota de 2.000 m sobre el nivel del mar, siguiendo por esta curva de nivel hasta el límite con Salta.
- c. **Parque de los Ñuñorcos:** sobre un área que comprende las cumbres de Ñuñorco Grande y Ñuñorco Chico, determinada al Oeste por el eje de la Quebrada del Portugués hasta la cota de 1.500 m, por esta línea de cota seguir al sur rodeando por el norte el cerro del Ñuñorco Grande, continuar luego hasta el oeste por el filo que remata en el Abra del Rincón hasta encontrar la Quebrada del Portugués.
- d. **Parque de Ibatín:** En las ruinas de Ibatín, con una extensión de 10 hectáreas que limitarán al Norte con las márgenes del río Pueblo Viejo en las otras direcciones a determinar.
- e. **Parque de La Florida:** En tierras fiscales, sobre una cota de 1.000 m al Este, siendo los demás límites los ya existentes.

La Ley define como **Monumentos Naturales** a las regiones, objeto, especies vivas de animales o plantas de interés estético o valor histórico o científico a los cuales se les acuerda protección absoluta, declarando que serán inviolables, no pudiendo realizarse en ellos actividad alguna con excepción de las necesarias para efectuar visitas, inspecciones oficiales e investigaciones científicas permitidas por la autoridad de aplicación.

Como **Reservas Provinciales** designa a las áreas que interesan para la conservación de sistemas ecológicos, en mantenimiento de zonas de transición respecto de ciertas áreas de Parques Provinciales, o la creación de zonas de conservación independientes, cuando la situación existente no requieran el régimen legal de un Parque Provincial.

Por otra parte, la Ley entiende por Recursos Naturales Renovables al suelo, subsuelo, las aguas superficiales o subterráneas, la atmósfera los vegetales y animales salvajes y su medio ambiente, los que serán objeto de degradación, contaminación, aniquilación y/o destrucción por el mal uso, abuso, explotación irracional o por cualquier otra acción u omisión.

Se estipula que el manejo del suelo deberá realizarse sobre bases científicas para evitar su erosión, como ser, impidiendo la quemazón de campos, la sobre rotulación de tierras volables, el excesivo pastoreo, la tala de bosques llamadas a provocar la erogación de las tierras que esta libera, el desmonte sin arrancar raigones y cualquier otra situación en que peligre la capa de tierra fértil.

Este instrumento normativo declara protegidas e insusceptibles de caza o pesca las especies salvajes y su hábitat, con las excepciones que pudieran establecer las leyes respectivas: a) aquellas utilizadas para fines científicos o zoológicos; b) las que anual y taxativamente de acuerdo a procedimientos idóneos de evaluación a realizarse conjuntamente con las reparticiones técnicas y de equilibrio biológico sirvan a la práctica piscatoria y cinegética deportiva, c) las que por iguales medios fueran consideradas plagas o nocivas; d) aquellas que son fuentes de alimentación directa, quedando en tal caso terminantemente prohibido su comercio o el de sus despojos.; y e) las susceptibles de explotación comercial.

#### **1.6.10.1.b. Reserva Los Sosa**

Este proyecto se desarrollará dentro del Área Protegida, declarada por el gobierno de Tucumán como “Bosque Protector”. A modo explicativo, se detallan los pasos normativos que se siguieron desde el año 1940 cuando por Ley N° 1829 el área se declara de utilidad pública y sujeta a expropiación con fines de Reserva Forestal. En 1976, por Decreto 2169/3

(S.A.) se declara, Bosque Protector a la Reserva Los Sosa. Posteriormente la Ley N° 6292/91 define y agrega, en la declaración de Bosque Protector, el paraje Las Mesadas, localidad Los Sosa, Departamento Monteros.

#### **1.6.10.1.b.1. Ley 1829/40**

En el Art. 1 de la ley 1829 del año 1940 se declara de utilidad pública y sujetos a expropiación los terrenos que a continuación se detallan, con la superficie aproximada y destino siguiente:

“Inciso d) – ochocientos noventa hectáreas entre progresivas trece y veinticinco, y a ambos lados del camino en construcción de Santa Lucía a Amaicha, pasando por Taquí del Valle entre los lugares denominados “Piedra Colorada” y “La Quinta”, perteneciente a la comunidad Los Sosa, primer distrito del Departamento de Monteros y segundo distrito del Departamento de Taquí, con fines de reserva forestal.

#### **1.6.10.1.b.2. Ley N° 2439/51**

Mediante esta ley la Provincia de Tucumán adhirió a la Ley Nacional N° 13.273/48 sobre defensa de la riqueza forestal. Esta Ley provincial fue derogada por la Ley N° 6292/91, excepto los Art. 1° y 2° del Decreto N° 2.169/3 (S.A.) -76.

Recién en el año 1976 por Decreto 2169/3 (S.A.) se reglamenta en el ámbito provincial a la citada ley, donde se declara, como Bosque Protector a la Reserva Los Sosa (Departamento de Monteros y Taquí), y franjas boscosas situadas a la vera de caminos existentes dentro de los límites de la provincia.

#### **1.6.10.1.b.3. Ley N° 6292/91 - Ley de Recursos Naturales Renovables y Áreas Naturales Protegidas**

Esta ley define y agrega, en la declaración de Bosque Protector, el paraje Las Mesadas, localidad Los Sosa, Departamento Monteros, ratificando la vigencia de los Art. 1°

y 2° del Decreto N° 2.169/3 (S.A.)

La presente ley, define como bosque protector a aquellos que por su ubicación y conveniencia, sirvieran conjunta o separadamente, para:

- a) Proteger y regularizar el régimen de las aguas.
- b) Proteger el suelo, caminos y prevenir la erosión hídrica.
- c) Defensa contra la acción de los vientos, aludes e inundaciones.
- d) Albergue y protección de las especies de flora y fauna.

La autoridad de aplicación de la Ley es la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Provincia, a través de la Dirección de Recursos Naturales Renovables, quién estable:

ARTICULO 83° La autoridad de aplicación fijará en el plan de manejo de cada área natural protegida, las normas para la ejecución de proyectos de construcción privados o públicos, a fin de asegurar la armonía con el escenario natural, sin alterar los ecosistemas, ni provocar contaminación ambiental.

Asimismo deberá intervenir obligatoriamente en el estudio y autorización de cualquier obra pública dentro de las áreas naturales protegidas de su jurisdicción, en coordinación con las autoridades que con otros fines tengan competencia en la materia, priorizando siempre el cumplimiento de los objetivos del presente título.

ARTICULO 84° La autoridad de aplicación de la presente ley, dictará las normas generales para la planificación de las vías de acceso y de los circuitos camineros de las áreas naturales protegidas, a fin de no alterar las bellezas escénicas y de los objetivos de conservación. En el caso de rutas nacionales y provinciales a construir dentro de un área protegida, la autoridad vial deberá obligatoriamente dar intervención previa a la Dirección de Recursos naturales Renovables en el estudio del trazado, compitiendo a la misma la autorización del proyecto.

Con respecto a este último Artículo, la Dirección Provincial de Vialidad de Tucumán deberá cumplimentar ante la Dirección de Recursos Naturales Renovables, lo allí solicitado.

Hasta la fecha de ejecución del presente informe (Julio de 2006) no fue reglamentada la ley de referencia.

#### **1.6.11. La Ley 4593 de Yacimientos arqueológicos, paleontológicos y paleoantropológicos**

Esta Ley declara de propiedad de la Provincia de Tucumán, las ruinas, yacimientos y vestigios de interés arqueológico, paleontológico, antropológico, histórico, científico y turístico, ubicados dentro del territorio provincial.

Estipula que las investigaciones, exploraciones, excavaciones o extracciones de objetos en tales ruinas sean realizadas por institución nacional o provincial, y aunque persigan fines científicos, cuenten con autorización expresa del Poder Ejecutivo, asesorado por los organismos técnicos correspondientes.

Establece que los permisos a otorgar, sólo lo serán a instituciones científicas nacionales o provinciales, previo comprobación de que la exploración o explotación se efectuará con propósitos de estudio y sin fines de especulación comercial.

La Ley indica que todo ejemplar extraordinario (original) que se hubiera encontrado como resultado de dichas excavaciones, sea entregado a la Secretaria de Estado de Educación Y Cultura, la que deberá hacerlos ingresar a los Museos Provinciales de la especialidad para su conservación y clasificación. Toda excepción a esta disposición, deberá ser autorizada mediante Decreto, por el Poder Ejecutivo Provincial.

Se establece que la Provincia podrá expropiar los objetos y piezas arqueológicas, antropológicas, paleontológicas y de interés histórico que se hallen en poder de particulares, cuando se estimen necesarios para el enriquecimiento de los Museos Provinciales, estableciendo que dichos particulares no podrán ceder en préstamo, venta o donación las piezas mencionadas, a personas o instituciones foráneas de la Provincia, con el objeto de su desplazamiento fuera de su territorio, son previa autorización del Poder Ejecutivo.

La Ley estipula que todo descubrimiento de ruinas o yacimientos arqueológicos o paleontológicos, deberá denunciarse por ante la Secretaria de Estado de Educación y Cultura.

#### **1.6.12. Sitios Ramsar**

La Ley 7721 (publ. BO: 02/05/2006), declara Sitio Ramsar a los humedales de los deltas de los Ríos Salí, Gastona, Medina y Marapa, que constituyen las riberas del perilago del Dique Frontal en jurisdicción provincial, y la intangibilidad de los mismos, *con excepción de las obras o estudios necesarios para optimizar su conservación y/o explotación*, realizados por organismos públicos o instituciones científicas autorizadas por la autoridad de aplicación.

Está pendiente el pedido de reconocimiento de Sitio Ramsar al Comité Permanente de la Unión Mundial para la Naturaleza.

#### **1.6.13. Recursos atmosféricos**

En materia de calidad atmosférica la Ley 20284 declara sujetas a sus disposiciones y las de sus Anexos I, II y III, todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosféricas ubicadas en jurisdicción federal y en la de las provincias que adhieran a la misma.

Determina que la autoridad Sanitaria Nacional o Provincial, en sus respectivas jurisdicciones tendrán a su cargo la aplicación y fiscalización del cumplimiento de la presente ley y de las normas reglamentarias que en su consecuencia se dicten y que será responsabilidad de la autoridad sanitaria nacional estructurar y ejecutar un programa de carácter nacional que involucre todos los aspectos relacionados con las causas, efectos, alcances y métodos de prevención y control de la contaminación atmosférica, pudiendo concertar con las Provincias y con la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, convenios de asistencia y cooperación.



Según esta ley, es atribución de las autoridades sanitarias locales fijar para cada zona los niveles máximos de emisión de los distintos tipos de fuentes fijas, declarar la existencia y fiscalizar el cumplimiento del plan de Prevención de Situaciones Críticas de Contaminación Atmosférica, con las excepciones a que se refiere el Artículo 3.

En el ámbito provincial, la Ley 6253 ordena a la Autoridad de Aplicación reglamentar el uso racional de la atmósfera, teniendo en consideración: a) las características naturales de la atmósfera según la región; b) las inversiones térmicas de superficies, ventilación, topografía, etc.; c) la emisión de humos provenientes del sector industrial y urbano, quema de materiales residuales, voladuras, elementos aerodispersables, venteo de gases, fuga de escapes de fuentes móviles, etc.; d) la emisión de ruidos y calor provenientes de fuentes fijas y móviles; y e) la emisión de ondas electro-magnéticas.

La LEY 7460 entiende por contaminación atmosférica la "... presencia en la atmósfera de cualquier agente químico, físico o biológico, o de la combinación de los mismos, generados por la actividad humana en concentración y tiempos tales que pueden ser nocivos para la salud o perjudiciales para la vida animal o vegetal, que afecten los bienes materiales del hombre o de la comunidad, que impidan el uso de las propiedades y lugares de recreación o interfieran en su bienestar..." (Art. 2°).

#### **1.6.14. Recurso Suelo**

En lo concerniente al manejo de suelos, la Ley 6253 estipula en su Art. 23 que deben establecerse criterios ambientales en cooperación con áreas gubernamentales que actúen en la materia, mediante:

- a) El Inventario y clasificación de los suelos por Región, el que deberá ser anualmente actualizado y donde se especifique el grado de utilización, degradación, sobreexplotación, etc.;
- b) El Listado de plaguicidas, herbicidas, fertilizantes y todo otro agroquímico que se utilice o se haya utilizado, evaluando sus efectos actuales y residuales (Ver al respecto lo dicho acerca de la Ley 6291 y el Decreto reglamentario 299/03);

- c) La Identificación de regiones con mayor desarrollo urbano y estudio de posibles medidas preventivas para evitar un crecimiento que no vaya acompañado de una elemental planificación;
- d) El Monitoreo periódico de los suelos de la Provincia para proceder a la reclasificación en los casos necesarios para un mejor uso y mantenimiento de su calidad con criterio social y ambiental;
- e) El Fomento de la Lombricultura;
- f) La Colaboración con las autoridades de las Municipalidades para que se adopte un sistema de recolección clasificada de residuos domiciliarios e investigación sobre su uso o reciclado.

#### **1.6.15. Uso del Suelo**

La Ley 7696 establece un régimen especial para inmuebles ubicados en zonas inundables en la Provincia. Establece una clasificación de áreas según el riesgo al que están expuestas y determina en cada una un régimen de uso de la tierra, sujetándolas a distintas restricciones de dominio y obligaciones.

#### **1.6.16. Conservación de suelos - Ley N° 22428 de Conservación y Recuperación de la Capacidad Productiva de los Suelos**

Los objetivos de la Ley y el ámbito de aplicación se encuentran comprendidos dentro de los Artículos 1 a 4, a saber:

- Se declara de interés general la acción privada y pública tendiente a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos.
- El Estado Nacional y las Provincias que se adhieran al régimen de la presente Ley deben fomentar la acción privada destinada a la consecución de los fines mencionados en el Artículo 1.
- A los efectos indicados en los Artículos 1 y 2, las respectivas autoridades de aplicación pueden declarar Distrito de Conservación de Suelos toda zona donde sea necesario o conveniente emprender programas de conservación o recuperación de suelos y siempre que se cuente con técnicas de

comprobada adaptación y eficiencia para la región o regiones similares. Dicha declaración podrá igualmente ser dispuesta a pedido de productores de la zona.

- En los Distritos de Conservación de Suelos se propiciará la constitución de consorcios de conservación, integrados voluntariamente por productores agrarios cuyas explotaciones se encuentren dentro del Distrito, quienes podrán acogerse a los beneficios previstos en esta Ley y sus disposiciones reglamentarias.

La Ley provincial N° 6290 declara de interés público en todo el territorio de la Provincia, la acción oficial y privada que tienda a la conservación del suelo agrícola (Art. 1°), entendiéndose por ella, al mantenimiento y mejoramiento de su capacidad productiva. Las prácticas conservacionistas dispuestas por la ley y su reglamentación es exigible a todo productor agropecuario, sean personas físicas o jurídicas privadas, sobre toda fracción de terreno apto para producción agropecuario.

El Artículo 10 zonifica en nueve regiones naturales del territorio provincial, basadas en criterios de fisiografía, clima y suelos y a los fines de la aplicación del régimen conservacionista, que sirve asimismo como límite para los distritos conservacionistas que se declaren de acuerdo con la Ley Nacional N° 22.428 de Fomento de Conservación de Suelos, a la cual la Provincia ha adherido a través de la ley 5344. Las nueve regiones son:

- Región I: Pedemonte húmedo y Pedemonte seco-subhúmedo;
- Región II: Llanura Chacopampeana subhúmeda-húmeda;
- Región III: Llanura Chacopampeana seca-subhúmeda y semiárida del este;
- Región IV: Llanura Chacopampeana seca-subhúmeda-salina;
- Región V: Llanura deprimida;
- Región VI: Cuenca Tapia-Trancas y Altivalles;
- Región VII: Llanura Chacopampeana seca-subhúmeda del Sur;
- Región VIII: Llanura Chacopampeana semiárida salina del Sur; y
- Región IX: Area montañosa.

En cada una de ellas se identifican, en orden de importancia, los factores limitantes de la producción (Art. 11); a saber:

- Región I: Factores topográficos, climáticos y edáficos.
- Región II: Factores climáticos, topográficos y edáficos.
- Región III: Baja estabilidad estructural, propensos a erosión hídrica.
- Región IV: Presencia de sales y solio.
- Región V: Capa freática elevada.
- Región VI: Suelos poco desarrollados, con problemas de salinidad por sectores.
- Región VII: Factores climáticos.
- Región VIII: Factores climáticos y presencia de sales.
- Región IX: Sólo aptos para actividades pecuaria o forestal, por sectores.

Por último, el Artículo 12 clasifica los suelos agrológicamente según su capacidad productiva con el objeto de fijar normas para su conservación:

a) Suelos apropiados para cultivos

Clase I: Apropriados para cultivos, sin métodos especiales de conservación.

Clase II: Apropriados para cultivos con métodos sencillos de conservación y en forma permanente, como ser: Riego, fertilización, cultivo en contorno, en fajas, rotación de cultivos, etc. Menos del 13 % de pendiente.

Clase III: Apropriados para cultivos con métodos intensivos de control de erosión: terrazas, fajas estrechas, desagües, canal de guardia, etc. Pendiente del 3 % al 15 %;

b) Suelos apropiados paracultivos ocasionales o limitados

Clase IV: Apropriados para cultivos que protejan el suelo en forma permanente, no así para cultivos de escarda, con uso limitado y métodos intensivos de control de erosión. Pendientes del 3 % al 15 %, pero más pobre que el anterior, o llanos, o con drenaje imperfecto. Se pueden desmontar solo para pasturas;

c) Suelos no apropiados para cultivos, pero adecuados para vegetación que proteja al suelo permanentemente

Clase V: No son apropiados para cultivos, pero resultan aptos para vegetación que protege el suelo en forma permanente. Pedregosos o secos.

Clase VI: Se pueden usar para pastoreo o aprovechamiento general de los bosques. Pendientes mayores del 15 %. Secos arenosos o con manchones salitrosos.

Clase VII: Con severas restricciones cuando se los dedica a pastoreo o bosques; el pastoreo debe ser ocasional por temporada, siendo preferible dedicarlos a bosques permanentes. Suelos arenosos, secos o salitrosos, más escarpados que la clase anterior;

d) Suelos no apropiados para explotaciones agropecuarias o forestales

Clase VIII: Por lo general, suelos demasiados escarpados, arenosos, húmedos o áridos, no apropiados para agricultura, pastoreo o silvicultura, pero pueden ser útiles como reserva de flora y para animales de vida silvestre.

Vale mencionar que el Art. 9° prohíbe la alteración de la capacidad de uso natural del suelo o su degradación en cualquiera de sus formas por el uso irracional del agua de riego (volúmenes excesivos, mala calidad, etc.) y el trasvasamiento de cuencas o desvíos de cauces Artificiales, sin estudios previos que demuestren su eficiencia en cuanto a recuperación del área, entre otras.

Por su parte el Art. 16 inc a) establece que comprobado un proceso de degradación del suelo, La dirección de fauna, flora y suelo deberá, planeará y ejecutará las obras necesarias para su recuperación, cuando su magnitud afecte toda un área de conservación. En los casos de menor magnitud, queda facultada para aplicar técnicas o practicas adecuadas a la solicitud que realicen los interesados.

### 1.6.17. Aguas

Existen diversas normas nacionales con fuerte incidencia en la gestión hídrica provincial y local. Asimismo el Congreso de la Nación ha sancionado la Ley 25.688 referido a los presupuestos mínimos para la gestión ambiental del recurso hídrico. Sintéticamente, esta ley:

- Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional, definiendo qué se entiende por agua y por cuenca hídrica superficial y declara que son indivisibles las cuencas hídricas, como unidad ambiental de gestión del recurso.
- Define qué se entiende por utilización de las aguas para la ley; prevé que para utilización de las aguas se deberá contar con un permiso otorgado por autoridad competente y en caso de cuentas internacionales, será vinculante la aprobación de tal utilización por el Comité de Cuenca correspondiente, cuando el impacto ambiental sobre otras jurisdicciones sea significativo.
- Delimita derechos y obligaciones de la autoridad nacional, quien podrá declarar zona crítica de protección especial a determinadas cuencas, acuíferas, áreas o masas de agua por sus características naturales o de interés ambiental.

La Ley 6253 de la Provincia establece los lineamientos para el manejo de los recursos hídricos en la provincia mediante cooperación entre las áreas gubernamentales con competencia. Su Artículo 22 establece como herramientas:

- Clasificación de las aguas superficiales y subterráneas.

Reglamentación de:

1. La calidad de los efluentes cuyo volcamiento podrá ser permitido en las masas de agua.
2. La producción, fraccionamiento, transporte, distribución, almacenamiento, utilización y eliminación de productos cuyo volcamiento, voluntario o accidental, pudiere degradar o disminuir la calidad de las aguas.

- Implementación de sistemas de monitoreo periódico que controlen el cumplimiento de las normas reglamentadas previstas.
- Formación de un Comité de Cuenca en todos aquellos cursos hídricos donde la participación de los vecinos resulte beneficiosa para su manejo...”.

#### **1.6.17.a. Uso del Agua - El Código de Aguas de la Provincia**

La Ley 7139 (y su modificatoria 3140) regula los distintos usos y el goce de las aguas públicas dentro de una concepción sustentable. Declara a este recurso como “...un elemento de uso común, escaso, finito y esencial para sostener la vida, el desarrollo y el ambiente” y como “...un recurso clínicamente renovable y vulnerable, por lo que será premisa básica garantizar su aprovechamiento racional, eficiente y equitativo, fomentando el desarrollo sustentable y procurando no alterar su calidad ni el equilibrio del medio ambiente, teniendo en cuenta el beneficio de las generaciones actuales y futuras...” (Art. 2º). El uso amplio para actividades agrícolas y ganaderas queda supeditado a las limitaciones legales establecidas por el ordenamiento jurídico (Art. 3º).

Esta establece una clasificación de los usos especiales del agua por actividad (Art. 12) y dedica dos títulos a la administración y distribución de agua para riego y de los canales de riego y desagües en particular. Asimismo, contempla en todo un título disposiciones para la conservación de las aguas.

Respecto del uso para riego agrícola, su Artículo 56 establece la *prohibición provocar el revenimiento o salinización de los terrenos propios o ajenos* mediante la utilización del agua para uso de riego agrícola o ganadero (Art. 56), so pena de acarrear la suspensión o caducidad del permiso o concesión –según su gravedad- hasta tanto se adopte oportuno remedio e inclusive, la aplicación de multas.

El Decreto 165/99 establece la reglamentación para las Juntas de Regantes, o sea, aquellas organizaciones de usuarios con facultad para administrar los canales de distribución de agua para regadío. Su Anexo III, establece las instrucciones a las que deben

atenerse estas organizaciones para el manejo de la distribución del agua; entre ellas nos interesan:

- prohíbe expresamente el “...riego en zonas de drenaje impedido, que comporte peligro de revenimiento de sales...” (Anexo III, punto 2, e)
- en terrenos con pendiente permite el riego sólo únicamente cuando se hayan realizado los trabajos indispensables de sistematización.

#### **1.6.17.b. Protección del recurso agua**

En lo atinente a efluentes, la Resolución 2165/03 prohíbe en todo el territorio provincial la descarga de líquidos residuales que puedan causar degradación o alteración del ambiente; afectar los bienes de la comunidad, la salud humana, o alterar la flora y la fauna natural del curso de agua donde se vuelcan.

La Ley 7139 prohíbe en su Artículo 60 “...verter directa o indirectamente en ríos, arroyos, canales y en toda otra fuente de agua de dominio público, sustancias, materiales o elementos sólidos, líquidos o gaseosos que la pueden degradar o alterar en sus características físicas, químicas o biológicas, de manera que resulte peligrosa para la salud, inepta para el uso que de ella se realizare o perniciosa para el ecosistema al que pertenece...”.

La ley 6253 establece como precepto que todo vuelco autorizado deberá estar encuadrado en los criterios técnicamente establecidos, quedando la Autoridad de Aplicación facultada a inspeccionar en forma periódica toda actividad u obra que conste de Certificado de Aptitud Ambiental, a efecto de hacer seguimiento puntual de la continuidad de las características de calidad aceptadas y las derivaciones que puede producir en el futuro. (Art.. 20)

Para ello, la Ley indica que se establezcan criterios ambientales en el manejo de los recursos hídricos, en cooperación con las otras áreas gubernamentales. (Art... 22, b, ley 6253) Acorde a ello, el Artículo 3° de la Resolución 2165/03 establece como pautas:



- Los líquidos residuos deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Anexo I de la presente Resolución, valores que podrán ser modificados cuando el carácter tóxico, agresivo o contaminante, la naturaleza del problema, el tipo de industria o cualquier otra circunstancia, así lo exijan. (Art.. 3º)
- Los líquidos residuales podrán ser descargados a cursos de agua, canales (pluviales, de riego), acequias, lagos, lagunas o terrenos de dominio público o privado, cuando alcancen los niveles de calidad fijados en el Anexo I. (Art.. 5º)
- Las descargas a pozos absorbentes o terrenos sin impermeabilizar serán permitidos por la autoridad de aplicación, de acuerdo a las características físicas y químicas del efluente y teniendo en cuenta el Anexo V de la Resolución. (Art.. 5º)
- Los permisos de vuelco tendrán carácter provisorio y con término de validez. Las renovaciones podrán ser solicitadas por el interesado y concedidas si las condiciones no se han modificado en perjuicio del cuerpo receptor o del ambiente. (Art. 8º)
- Cuando las descargas de efluentes se realicen a través de conductos, o canales o acequias cuyo control y mantenimiento dependa de otras entidades o de particulares, el usuario, propietario, o responsable del efluente, deberá obtener el correspondiente permiso de uso atendiendo a las características hidráulicas del sistema, el que deberá ajustarse con los requerimientos del Artículo 6º de la Resolución. (Art. 9º)

#### **1.6.18. Descripción de entidades de control ambiental y las capacidades ambientales**

Como se señaló más arriba, la Constitución de Tucumán pone en cabeza del gobierno Provincial:

1. Arbitrar los medios legales para proteger la pureza del ambiente, preservando los recursos naturales, culturales y de valores estéticos que hagan a la mejor calidad de vida. Prohibirá la introducción de materiales o sustancias de la considerada basura ecológica, sean de origen nuclear o de cualquier otro tipo.
2. Acordar con la Nación y las otras provincias, lo que corresponda, para evitar daños ambientales en su territorio por acciones realizadas fuera del mismo.
3. prevenir y controlar la contaminación y la degradación de ambientes por erosión, ordenando su espacio territorial para conservar y acrecentar ambientes equilibrados.

4. Proteger las reservas naturales declaradas como tales y creará nuevas con el objeto de que sirvan como bancos de semillas de la flora autóctona, material genético de la fauna y lugares de estudio de las mismas.
5. Fomentar la forestación, especialmente con plantas autóctonas, tanto en tierras privadas como en las del Estado.
6. Reglamentar la producción, formulación, comercialización y uso de productos químicos, biológicos y alimenticios de acuerdo a los códigos de conducta internacional.
7. En todos los casos se procurarán soluciones prácticas, respetando las reglas sobre expropiación.

Sin perjuicio de ello, aquellos municipios de la Provincia con más de 500 habitantes y con existencia de una planta urbana tienen a su cargo las atribuciones otorgadas por la Ley Orgánica de municipalidades 5529 (TO), entre los que cabe resaltar la policía ambiental en aquellas áreas de extensión rural y las propias para la ejecución de obras públicas (incluso a través de convenios intermunicipales o con participación de la Nación, provincia o los vecinos del municipio para la prestación de servicios públicos y la realización de obras públicas; como así también para planes comunes de desarrollo.

La Constitución de la Provincia de Tucumán, en su Art... 113 inc 6 reconoce entre las funciones a cumplir por las Municipalidades, la "protección del medio ambiente".

Conforme la Ley 7350, aquellas Comunidades del interior de la Provincia con menos de 500 habitantes son administradas por una Comuna Rural. Éstas tienen a su cargo, entre otras atribuciones:

- La Construcción de obras y la prestación de servicios públicos,
- La urbanización de los pueblos,
- La protección del medio ambiente y la preservación de la riqueza y variedad ecológica,
- La organización de servicios generales y especiales tendientes al mayor bienestar general de las poblaciones rurales y cualquier otra función relacionada con los intereses locales.

El Comisionado Comunal, administrador y representante de la Comuna, tiene entre sus facultades y deberes:

- Representar a la Comuna en todas sus relaciones con otras reparticiones y terceros
- Ejercer el poder de policía de higiene, salubridad, producción, industria, medioambiente, edilicio y de riquezas ecológicas. Para ello, puede aplicar sanciones en caso de infracciones asegurando el debido proceso legal
- Proveer a la prestación de servicios públicos directamente o a través de terceros previa opinión de la Secretaría de Estado de Coordinación con Municipios y Comunas Rurales
- Efectuar compras y contrataciones sobre obras públicas, mediante autorización previa y obligatoria de la Secretaría de Estado de Coordinación con Municipios y Comunas Rurales
- Solicitar por intermedio de la Secretaría de Estado de Coordinación con Municipios y Comunas Rurales la declaración de utilidad pública de los bienes cuya expropiación interese a la Comuna.

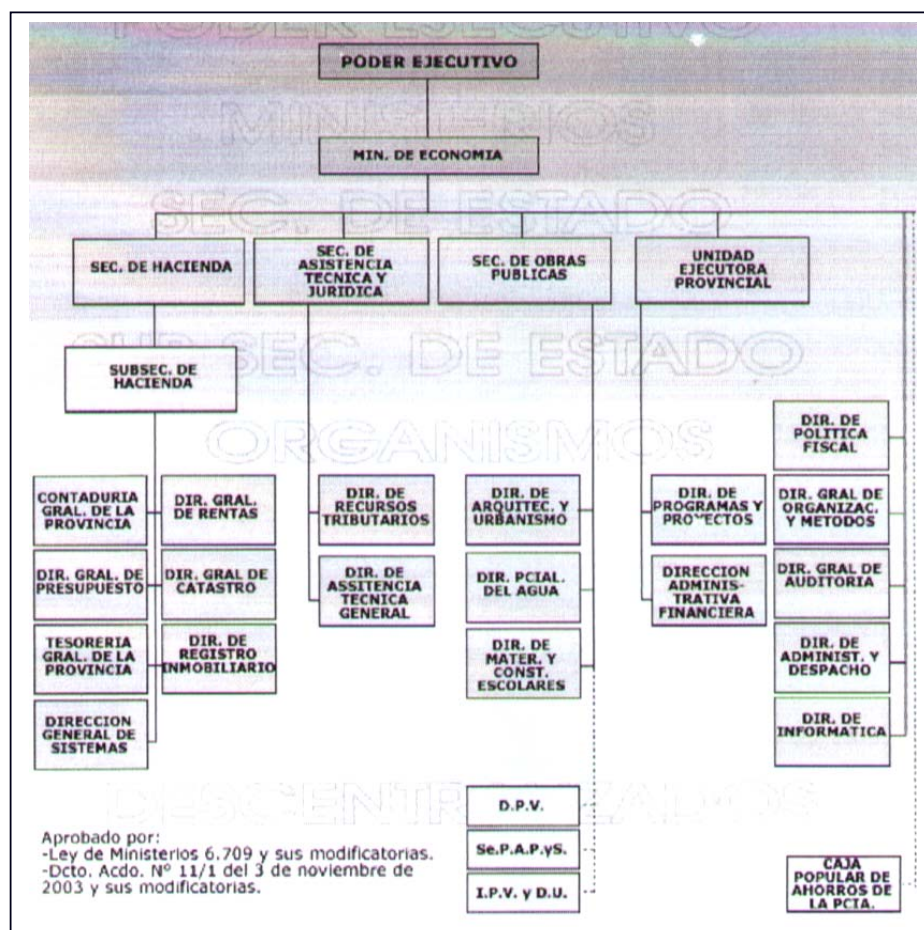
El Decreto – Acuerdo 2-1-03 modificó la denominación de la ex Secretaría de Estado del Interior, por la de Secretaría de Estado de Coordinación con Municipios y Comunas Rurales. La Dirección de Asuntos Municipales y Comunales, tiene como misión asistir al Subsecretario Técnico de Coordinación con Municipios y Comunas Rurales en materia técnica - económica, y entender en las relaciones económicas – financieras entre el Estado Provincial y los Municipios de la Provincia, así como brindar asistencia material y técnica a las Comunas Rurales de la Provincia.

La incumbencia del proyecto involucra sectores y áreas de distintos Ministerios y Secretarías de Estado de la Provincia. Como surge de la enumeración de funciones detallada más adelante, todos ellos con competencias en el aspecto ambiental y de conservación de los recursos naturales y de ejecución de las obras.

La Ley 6253 establece que a los fines de la ley y para el cumplimiento de sus objetivos, la gestión ambiental comprende la coordinación de acciones entre las distintas áreas de la Administración pública y entre éstas y los particulares (Art. 3º, Inc. c).

### 1.6.19. Ministerio de Economía

Este ministerio tiene como misión Asistir al Poder Ejecutivo en la elaboración y control de ejecución del presupuesto de gastos y cálculo de recursos, la formulación de la política fiscal, el diseño de políticas, principios y pautas técnicas de economía para la organización y el funcionamiento del Estado provincial, la percepción y distribución de las rentas de la provincia, el régimen jurídico y catastral de los bienes inmuebles en la provincia, así como también lo referente a obras públicas, entendiendo en la política y planes de obras públicas.



### **1.6.20. Secretaria de Estado de Obras Públicas**

Tiene como misión:

- Asistir a los demás sectores del gobierno en el estudio y evaluación técnico-económico-financiera de las obras que contemplen sus respectivos planes y programas, ejecutar por sí o por terceros la ejecución de dichas obras; atender a la conservación de la infraestructura material en los casos no asignados a otros sectores del gobierno.

Funciones:

- Ejecutar el Plan Vial de la Provincia, en coordinación con las acciones de la Nación, otras Provincias, Comunas y demás entidades que coadyuven a integrarlo.
- Construcción de obras hidráulicas y energéticas y canales primarios de riego.
- Construcción de viviendas, edificios públicos, escuelas, colonias de vacaciones, obras de urbanización y contenido social, hoteles de turismo, etc.
- Asesorar a los Ministerios y Secretarías de Estado en la formulación y evaluación del Plan de Trabajos Públicos.
- Planear y construir obras hidráulicas con fines de energía, riego, saneamiento de zonas inundables y defensa en coordinación en lo pertinente con los ministerios de Economía y Salud Pública y los gobiernos de la Nación y otras Provincias.
- Estudiar, proyectar, ejecutar y fiscalizar el aprovechamiento de las fuentes naturales de energía y de los recursos hidráulicos, su transformación y empleo en coordinación con los ministerios de Economía y Salud Pública.
- Dictar normas para los distintos sectores el Gobierno que tengan a su cargo la realización de obras menores.
- Mantener información actualizada respecto a la marcha de las obras y estado de los proyectos.
- Planificar, coordinar, establecer y promover el desarrollo técnico, económico y financiero de los sistemas de comunicaciones, construyendo, conservando y mejorando las obras o instalaciones respectivas.

- Entender en el régimen de registro y calificación de empresas consultoras y ejecutoras de obras.
- Entender en la reglamentación y fiscalización de los sistemas de reajuste de costo de obras y trabajos públicos, sujetos al régimen legal de la materia.
- Entender en el régimen de las profesiones vinculadas a su competencia.
- Acordar las pautas y condiciones para readecuar los planes de trabajos a los recursos presupuestarios disponibles, a los efectos de la ejecución de la obra con los precios predeterminados.
- Vincular funcionalmente a la Dirección Provincial de Vialidad (DPV), Servicio Provincial de Agua Potable y Saneamiento y al Instituto Provincial de Vivienda y Desarrollo Urbano.

#### **1.6.21. Dirección Provincial de Vialidad de Tucumán (DPVT)**

Conforme el organigrama presentado, la DPVT es un organismo descentralizado dependiente de la Secretaría de Estado de Obras Públicas cuya misión y funciones son las siguientes:

Misión:

- Planificar, ejecutar y conservar las vías de comunicación y obras anexas o complementarias correspondientes a la red provincial de caminos.

Funciones:

- Planificar a corto y largo plazo la red provincial de caminos, en coordinación con la red nacional y comunal de los mismos.
- Estudiar sobre el terreno la traza a seleccionar para el proyecto.
- Efectuar los trabajos topográficos integrales, como asimismo los estudios de materiales, fundaciones y demás aspectos técnicos que han de contemplar los proyectos de obras a ejecutar.
- Realizar las tareas topográficas, técnicas y legales de los terrenos a expropiar.

- Confeccionar toda la documentación técnica y legal requerida para el llamado a licitación y para su ejecución por administración, según el caso.
- Licitación la obra, realizando el control técnico de ejecución a la empresa adjudicataria.
- Certificar mensualmente la ejecución de las obras contratadas.
- Medir definitivamente las obras contratadas, con el objeto de computar y presupuestar los trabajos finales de cada una de ellas.
- Confeccionar la documentación sobre los trabajos adicionales e imprevistos ejecutados por los contratistas.
- Recibir notas de pedidos y elaborar ordenes de servicios sobre aspectos que hacen al avance de las obras contratadas.
- Ejecutar la obra con personal y equipos propios, efectuando su dirección y control
- Conservar, con personal y equipos propios, las obras terminadas. Consiste en trabajos de cuenteado, limpieza de zona de camino, perfilado, reposición y reconstrucción de obras de arte, señalización, arbolado de rutas, etc.
- Formular, ejecutar y controlar su presupuesto anual de recursos y gastos.
- Registrar las distintas etapas del gasto y los recursos.
- Efectuar contrataciones con terceros, a fin de obtener las previsiones para el funcionamiento de la repartición y materiales para las obras por administración.

#### **1.6.22. Ministerio de Desarrollo Productivo**

Tiene como misión:

- Asistir al Poder Ejecutivo en todo lo inherente a la formulación de políticas relativas a la producción, industria, el comercio exterior, la minería, la agricultura, la ganadería la flora autóctona e implantada, la pesca, los recursos hídricos y energéticos, el ambiente, turismo y al desarrollo de las actividades productivas en general.
- Entender en la formulación de políticas y programas tendientes a la preservación del ambiente en todos los aspectos y en las acciones de preservación ecológica.



### **1.6.23. Secretaria de Estado y Desarrollo Productivo**

Tiene como misión:

- Participar en las decisiones relacionadas con el aprovechamiento racional de los recursos naturales, atendiendo a su ecología.
- Intervenir en lo atinente a la protección y mantenimiento del ambiente.
- Supervisar la coordinación con los Organismos competentes, el relevamiento topográfico e hidrográfico de la Provincia.
- Planificar y ejecutar la colonización de la tierra pública, cuando ello se considere conveniente.
- Ejecutar la política en materia de su competencia tendiendo a la expansión de la frontera agropecuaria y forestal.

### **1.6.24. Subsecretaría de Recursos Hídricos, Energía, Mineros y Política Ambiental**

Tiene como misión:

- Prevenir los efectos provenientes de los riesgos naturales y antrópicos con relación a la instalación de asentamientos humanos, infraestructura y emprendimientos económicos.
- Contribuir a planificar y tomar decisiones de nivel estatal y privado, a partir del conocimiento del territorio, de los recursos y de la tecnología, en los distintos campos de la actividad humana, con énfasis en la sustentabilidad ambiental de las actividades.
- Intervenir en la elaboración, propuesta y ejecución de la política Hídrica y de Energía, con un amplio criterio de coordinación con las jurisdicciones nacionales, supervisando su cumplimiento y proponiendo el marco regulatorio destinado a facilitar su ejecución.
- Conducir las acciones tendientes a aplicar la política sectorial orientando el proceso de adaptación de los nuevos operadores hídricos, energéticos y mineros al interés general respetando la explotación racional de los recursos y la preservación del ambiente.



- Entender en el relevamiento, conservación, recuperación, protección y uso sustentable de los recursos naturales, renovables y no renovables.
- Entender en la propuesta y elaboración de los regímenes normativos relativos a la calidad de los recursos ambientales, a la conservación y utilización de los recursos naturales, al desarrollo sustentable, al ordenamiento ambiental del territorio y a la calidad ambiental.
- Ejercer como Autoridad de Aplicación de los contratos de concesión de los complejos hidroeléctricos provinciales, en materia de recursos hídricos y ambientales.
- Vincular a la Dirección de Recursos Hídricos con el Poder Ejecutivo, a través del Ministerio de Desarrollo Productivo.
- Supervisar jerárquicamente la gestión de la Delegación de la Dirección de Administración y Despacho del Ministerio de Desarrollo Productivo.
- Tiene a su cargo también la aplicación del régimen especial para inmuebles ubicados en las áreas inundables y las medidas previstas en la ley 7696.

#### **1.6.25. Dirección de Medio Ambiente**

Tiene como misión:

- Entender en la propuesta y elaboración de los regímenes normativos relativos a la calidad de los recursos ambientales, al desarrollo sustentable y a la calidad ambiental, como así también en la aplicación y cumplimiento de la normativa vigente en la materia.
- Entender en el ordenamiento ambiental y en la planificación de los diferentes aspectos de la gestión ambiental,
- Promover la adquisición de conciencia y la difusión en la sociedad sobre los problemas ambientales de la provincia y del país, organizando Talleres de Educación Ambiental.
- Entender en el establecimiento de un sistema de información pública sobre el estado del ambiente y sobre las políticas que se desarrollan,
- Entender en las relaciones con las organizaciones no gubernamentales vinculadas a los temas ambientales y al desarrollo sustentable,

- Obtener la cooperación técnica y financiera internacional que otros países u organismos internacionales ofrezcan, para el cumplimiento de los objetivos y políticas del área de su competencia ejecutando los programas respectivos.
- Informar y asesorar a la Superioridad sobre el diseño y ejecución de Políticas Ambientales.
- Brindar Asesoramiento técnico a todas las áreas de gobierno con competencia ambiental.
- Coordinar con las restantes áreas del Gobierno Provincial todos los programas y acciones tendientes a la preservación, conservación y defensa del Medio Ambiente, la restauración ecológica de los ambientes degradados y asegurar una racional interacción Hombre-Naturaleza con el fin de lograr el Desarrollo Sustentable de la Provincia.
- Investigar, detectar, controlar y tomar los recaudos inmediatos para evitar toda obra, actividad o concreción de proyectos degradantes o susceptibles de degradar el ambiente.
- Disponer la realización de los censos que determina la Ley N° 6253.
- Emitir los certificados de Aptitud Ambiental autorizados por el Consejo Provincial de Economía y Medio Ambiente, manteniendo un registro de Actividades Contaminantes.
- Mantener actualizado el sistema de Informática Ambiental, coordinando con el Organismo técnico competente en la materia.
- Vigilar en forma permanente el estado del ambiente, cualificando los niveles de degradación.
- Reglamentar y coordinar el Comité de Cuenca existente en la Jurisdicción Provincial, articulando su accionar con otros organismos de la Administración Pública Provincial.
- Desempeñar la Secretaría de Coordinación del Consejo Provincial de Economía y Ambiente.
- Representar a la Provincia en el Consejo Federal del Medio Ambiente.
- Ejercer las restantes actividades dispuestas en la Ley N° 6253 y reglamentos respectivos, proponiendo las reglamentaciones para la óptima aplicación de la Ley 6253, como así también la actualización de la Legislación Ambiental.

- Otorgar el Certificado de inocuidad que prevé el Artículo 3° de la Ley N° 7. 187.
- Procurar la definición de los estándares técnicos de calidad ambiental a aplicarse en la jurisdicción provincial.
- Formular, proponer y ejecutar el Presupuesto Anual del Organismo y de las Cuentas Especiales atendidas por el mismo, conforme a las normas específicas en vigencia, rindiendo cuenta documentada al Honorable Tribunal de Cuentas, de acuerdo a las disposiciones vigentes.

#### **1.6.26. Comisión Permanente de Verificación de Calidad de Aguas**

La Ley 7139 Art. 61 crea esta Comisión con el objetivo de evaluar el grado de contaminación de los efluente y prevenir sus efectos nocivos. Es miembro de ella un integrante del Consejo Provincial del medio ambiente. Los funcionarios a ella pertenecientes están facultados a acceder a la propiedad privada para la realización de las tareas de verificación y utilizar el auxilio de la fuerza pública mediante orden de allanamiento en caso de serle negada la entrada.

#### **1.6.27. Subsecretaria de Asuntos Agrarios y Alimentos**

Tiene como misión:

- Promover la utilización y conservación de los recursos naturales destinados a la producción agrícola, fruti - hortícola y ganadera, a fin de acrecentar el capital productivo de la provincia y el desarrollo económico del sector.
- Realizar estadísticas de la producción primaria, y un seguimiento de los programas, proyectos y actividades de su competencia.

#### **1.6.28. Dirección de Flora, Fauna y Suelo**

Tiene como misión:

- Administrar los recursos naturales renovables, mediante el establecimiento e implementación de políticas acordes a las normas de manejo, recuperación y conservación en la materia – flora, fauna y suelos.
- Aplicar y hacer cumplir la legislación vigente en la materia, proponiendo las modificaciones necesarias para el adecuado manejo de los recursos naturales renovables.
- Ejecutar los planes inherentes al aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables.
- Ejercer el monitoreo de la evolución del uso de los suelos, a los fines de establecer y difundir técnicas conservacionistas de uso, de manejo cultural y recuperación de suelos.
- Establecer mecanismos y procedimientos de evaluación de impacto ambiental en el recurso suelo, en relación a la realización de obras públicas o privadas, en coordinación con el Organismo competente en materia ambiental.
- Concientizar a la población acerca de los problemas derivados de la degradación de los suelos, realizando campañas de educación y difusión, en coordinación con los Organismos competentes.
- Propiciar la constitución de consorcios voluntarios de productores para la conservación del suelo.
- Propiciar la constitución de áreas demostrativas del manejo conservacionista.
- Proyectar las obras de defensa de los suelos contra la erosión eólica e hídrica.
- Proponer obras de colectores secundarios y terciarios de desagües, tendientes a la recuperación de suelos salinos.
- Hacer cumplir las leyes provinciales de caza y pesca deportiva, aplicando las sanciones que correspondan.
- Intervenir en la autorización de planes de obras y actividades que impacten sobre los recursos naturales renovables.
- Mantener vinculaciones con instituciones públicas o privadas, nacionales, y provinciales y organismos internacionales, relacionadas con sus funciones específicas.
- Administrar, proteger y manejar las áreas naturales de la Provincia, cuando corresponda y en coordinación con los organismos nacionales competentes.

### **1.6.29. Dirección de Asuntos Agrarios**

Tiene como misión:

- Orientar, fomentar, difundir y fiscalizar el desarrollo de la producción agrícola en el ámbito provincial, en base a normas técnicas y jurídicas que posibiliten una mayor eficiencia de producción y la obtención de mayores rentabilidades, participando en la colonización o destino de las tierras fiscales cuyo objetivo sean explotaciones agrícolas.
- Estudiar, diagnosticar y proponer alternativas tendientes a mejorar la producción agrícola y solucionar la problemática de tierras fiscales destinadas a la producción, en coordinación con la Dirección de Flora, Fauna y Suelos.
- Asesorar a la superioridad respecto de la necesidad de llevar a cabo acciones conjuntas con otras áreas de gobierno e instituciones públicas o privadas vinculadas en los programas de desarrollo rural, en materia agrícola.
- Brindar asesoramiento técnico, en coordinación con la Dirección de Flora, Fauna y Suelos, en materia de producción agrícola y de tierras fiscales destinadas a las explotaciones agrícolas.

### **1.6.30. Dirección de Ganadería**

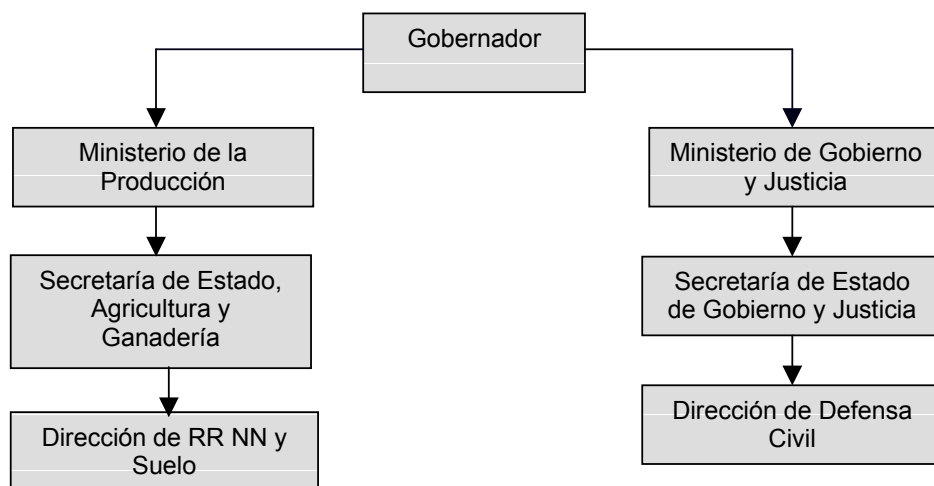
Tiene como misión:

- Promocionar, orientar, y controlar la producción ganadera y granjera en el ámbito provincial, en base a normas técnicas que posibiliten una mayor producción y rentabilidad para el sector, participando en la colonización o destino de las tierras fiscales cuyo objetivo sean explotaciones pecuarias
- Promover el desarrollo de la producción ganadera y granjera provincial cuali y cuantitativamente, coordinando con otros organismos estatales tanto nacionales, provinciales y municipales y de la actividad privada.

### 1.6.31. Análisis y descripción del sistema institucional y jurídico de gestión de la emergencia en la provincia de Tucumán

Existen por lo menos dos tipos de autoridades que tienen competencias en torno a emergencias por inundaciones: las ambientales y las de defensa civil.

En virtud de la autonomía reconocida por nuestro ordenamiento constitucional, cada gobierno provincial ha organizado de distinta manera la cuestión. Se presenta aquí un cuadro con la respectiva organización.

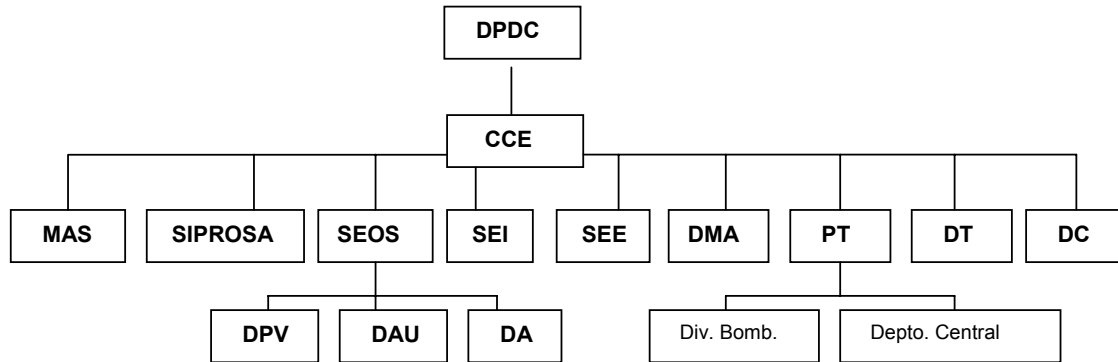


### 1.6.32. Descripción de la actividad de defensa civil

Se entiende por defensa civil al conjunto de medidas o actividades tendientes a evitar, anular o disminuir los efectos de la acción de la naturaleza o de cualquier desastre de otro origen que se pueda provocar sobre la población civil y sus bienes.

De hecho, la Dirección de Defensa Civil debe hacer atender en el territorio provincial la organización de las operaciones de emergencia contra desastres naturales.

A continuación se ilustra con un esquema del árbol de comunicación para la Defensa Civil de la Provincia de Tucumán.



Ante una situación de emergencia para desastre natural, el CEE emite comunicados a los medios de comunicación públicos y radioaficionados para participar en una red solidaria:

Referencias:

**DPDC** : Dirección Provincial de Defensa Civil

**CEE**: Centro de Control de Emergencia

**MAS** : Ministerio de Acción Social

**SIPROSA** : Sistema de Protección de Salud

**SEOSP** : Secretaría del Estado de Obras y Servicios Públicos

**DPV** : Dirección Provincial de Vialidad

**DAU** : Dirección de Arquitectura y Urbanismo

**DA** : Dirección del Agua

**SEI** : Secretaría del Estado del Interior

**SEE** : Secretaría del Estado de Educación

**DMA** : Dirección de Medio Ambiente

**PT** : Policía de Tucumán

**DT** : Dirección de Tránsito

**DC** : Defensa Civil

### **1.7. Autores del estudio**

Para la confección del presente documento, se tuvieron en cuenta las observaciones realizadas oportunamente por los consultores de la UNPRE (Unidad de Preinversión) sobre el **Informe Final de Evaluación de Impacto Ambiental** realizado oportunamente por el Consultor principal Lic. Héctor H. Salas y los Consultores colaboradores: Lic. Santiago Silva, Lic. Rut Soncini y Lic. Carolina Juárez. En repuesta a estas observaciones, un grupo de Consultores Especialistas procedió a la adecuación y concreción de estas tareas de completamiento y actualización.

- Lic. en Geol. Daniel Osvaldo Merlo (UNLP) – Especialista en Ingeniería Ambiental (UTN) – Quality Consultant (Legge N° 845 Art. 18 Italia. CEE). Auditor Interno ISO 14001:96 y OHSAS 18001:99 (DNV).
- Lic. en Ecol. Rafael Silva.
- Ing. Electricista Martín Gerardo Ramírez – Especialista en Ingeniería Ambiental (UTN) - Especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo (UTN).

### **1.8. Personas entrevistadas, entidades consultadas y documentación básica**

#### **1.8.1. Personas entrevistadas e Instituciones consultadas**

##### **1.8.1.a. Dirección Provincial de Vialidad**

- Grupo de Proyectistas del Departamento de Estudios y Proyectos: Ing. Adolfo Rodríguez, Geólogo Juan Carlos Valoy.
- Departamento Planificación: Ing. Luis Divizia
- Unidad Ambiental: Geólogo Fernando Ledesma, Ing. Agr. Jorge Delgado

##### **1.8.1.b. Secretaría de Obras y Servicios Públicos**

- Coordinadora local proyectos UNPRE/BAPIN: Ing. Hebe Barber
- Consultor para la evaluación económica del proyecto: Ing. Marcelo Zeballos



#### **1.8.1.c. Dirección Nacional de Vialidad**

Documentación: Resol. 1656/93. MEGA (Manual de Evaluación y Gestión Ambiental para Obras Viales, 1993).

#### **1.8.1.d. Dirección de Medio Ambiente de Tucumán**

- Ing. Belén Fuentes
- Dra. Jorgelina Ayunta
- Dra. Florencia Sayazo
- Dra. Florencia Rodríguez Cruzado

#### **1.8.1.e. Dirección de Flora y Fauna**

- Director: Ing°. Manuel Imbert.
- Lic. en Ecología Claudia Pérez Miranda

#### **1.8.2. Documentación básica consultada**

Para elaborar el presente estudio se ha consultado la siguiente documentación básica del proyecto:

- Memoria descriptiva.
- Memoria de ingeniería.
- Especificaciones particulares.
- Tablas de cálculos métricos.
- Condiciones y pliegos para licitación (preliminares).
- Planos de la obra.

Y además:

- Mapas e imágenes de la zona.

- Publicaciones del INDEC.

Manuales y Publicaciones de Gestión Ambiental en temas Viales:

- MANUAL EVALUACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL PARA OBRAS VIALES. Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos – Dirección Nacional de Vialidad. Julio de 1993.
- DIRECTRICES PARA LA ORDENACION DEL TERRITORIO DE LA PROVINCIA DE TUCUMAN CONVENIO ENTRE EL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRASNPORTE (ESPAÑA), EL GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN Y LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN (ARGENTINA). San Miguel de Tucumán - ARGENTINA - Noviembre 1994.
- MANUAL CENTROAMERICANO DE NORMAS AMBIENTALES PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE CARRETERAS. Secretaría de Integración Económica Centroamericana – SIECA – Agencia de los EEUU para el Desarrollo Institucional USAID.
- ÁREAS DE INFLUENCIA MINISTERIO DE SERVICIOS Y OBRAS PÚBLICAS BANCO INTERAMERICANO SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS DE DESARROLLO EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DEL CORREDOR NORTE DE BOLIVIA LA PAZ – GUAYARAMERIN – COBIJA (TC-0210054-BO)
- Diego S. FERNÁNDEZ y María A. LUTZ - Procesos de remoción en masa y erosión fluvial en la quebrada del río Los Sosa, provincia de Tucumán .Revista de la Asociación Geológica Argentina, 58 (2): 255-266 (2003).
- GUÍA AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL REPUBLICA DE COLOMBIA. Ministerio del Medio Ambiente. Ministerio de Transporte-Instituto Nacional de Vías. Bogotá D.C. Enero 21 de 2003

- SINOPSIS DE MANUALES DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO VIAL EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. Versión 1 Gunter J. Zietlow Washington DC, diciembre de 2002. Programa de la Cooperación Técnica de la República Federal de Alemania Reforma Financiera e Institucional de la Conservación Vial en América Latina y el Caribe International Road Federation (IRF) Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH Organization of American States (OAS).
- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y ACCESO RURAL República Oriental del Uruguay Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP). Reporte de Evaluación Ambiental.

# **CAPITULO 2**

## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

## **2. Descripción del proyecto**

### **2.1. Antecedentes Generales – Justificación del Proyecto**

#### **2.1.1. Ruta Provincial N° 307**

La RP 307 vincula la llanura tucumana con los Valles Calchaquíes (Valle de Tafi y Valle de Santa María) atravesando la cadena montañosa del Aconquija, transitando por geografías diversas a lo largo de 140 km entre cotas snm 375,00 (Acherai) y 3050,00 (Abra del infiernillo) y entre las Rutas Nacionales N° 38 y N° 40 desde la localidad de Acherai en Tucumán hasta la localidad de Santa María en la provincia de Catamarca (Ver Figura 2.1.).

Los valles Calchaquíes se extienden por las provincias de Catamarca, Tucumán y Salta, albergando importantes poblaciones tales como: Tafi del Valle y Amaicha del valle (Tucumán), Santa María (Catamarca), Tolombón y Cafayate (Salta), emprendimientos mineros de gran envergadura como Minera Alumbrera o Agua Rica y sitios de gran importancia arqueológica y turística como Quilmes (Tucumán)

De las cinco provincias que componen el NOA, son Catamarca, Salta y Tucumán las que mantienen una importante relación con la Ruta Provincial N° 307, ya que esta conforma el mejor y casi único acceso austral razonable a la extensa zona de los Valles Calchaquíes. La importancia estratégica de la Ruta Provincial 307, radica en que permite conectar, por una vía pavimentada y en no más de dos horas de viaje, los valles mencionados con el llano tucumano - especialmente su zona central que incluye al Gran San Miguel de Tucumán - que cuenta con importante actividad comercial, industrial y cultural. Un aspecto muy valioso para estas circunstancias, es la infraestructura y las facilidades que existen en esta zona de llanura que la transforma en un centro con soporte para la llegada y desplazamiento de turistas hacia los Valles de Tafi y Calchaquíes, tales como aeropuerto, moderna terminal de ómnibus de larga distancia y convergencia de rutas nacionales (RN N° 9, RN N° 38 y la RN N° 157, entre las más importantes).

La RP N° 307, ya en pleno Valle Calchaquí en el oeste tucumano, posibilita la conexión con la Ruta Nacional N° 40, y a través de esta hacia el sur con la ciudad de Santa María y otras localidades, como también la Mina La Alumbrera, en Catamarca.

Hacia el norte, en la Provincia de Salta, por medio de la RN N° 40 conecta con Cafayate, San Carlos, Molinos, Cachi, La Poma y otras localidades.

Por lo expuesto se puede afirmar que la RP N° 307 tiene una fuerte participación e influencia regional. Esta zona de valles configura una región excepcional por sus atractivos turísticos, la actividad agroindustrial (papa semilla, cultivo de vid para una exclusiva producción vitivinícola, frutas de carozo y pepita, la producción artesanal de quesos de vaca y cabra y la producción de pimentón, entre otras) junto con la actividad minera, con fuerte desarrollo desde la década de los '90.

Por todo ello, el mejoramiento de las condiciones de transitabilidad y de seguridad en la RP N° 307, tendrá un efecto beneficioso para las zonas de las tres provincias del NOA, aunque será vital para Tucumán.

La ruta provincial N° 307 fue construida por la Dirección Provincial de Vialidad entre los años 1938 y 1940 ejecutando 118 km entre Acheral y Amaicha del Valle con características de huella evolutiva.

Los parámetros geométricos de su trazado no se ajustan en rigor a ninguna de la categorías de caminos de la clasificación de F.G.O. Ruhle aplicada por la Dirección Nacional de Vialidad; podría decirse que comparte parámetros de la V categoría con algunos de ellos, aun inferiores a los de esta.

Aun con las consideraciones apuntadas, de hecho la vía cumple con funciones de ruta comercial y de turismo, con las limitaciones que sus parámetros geométricos le imponen (Ver Figuras 2.1 y 2.2).

Evaluación de Impacto Ambiental - CAPITULO 2



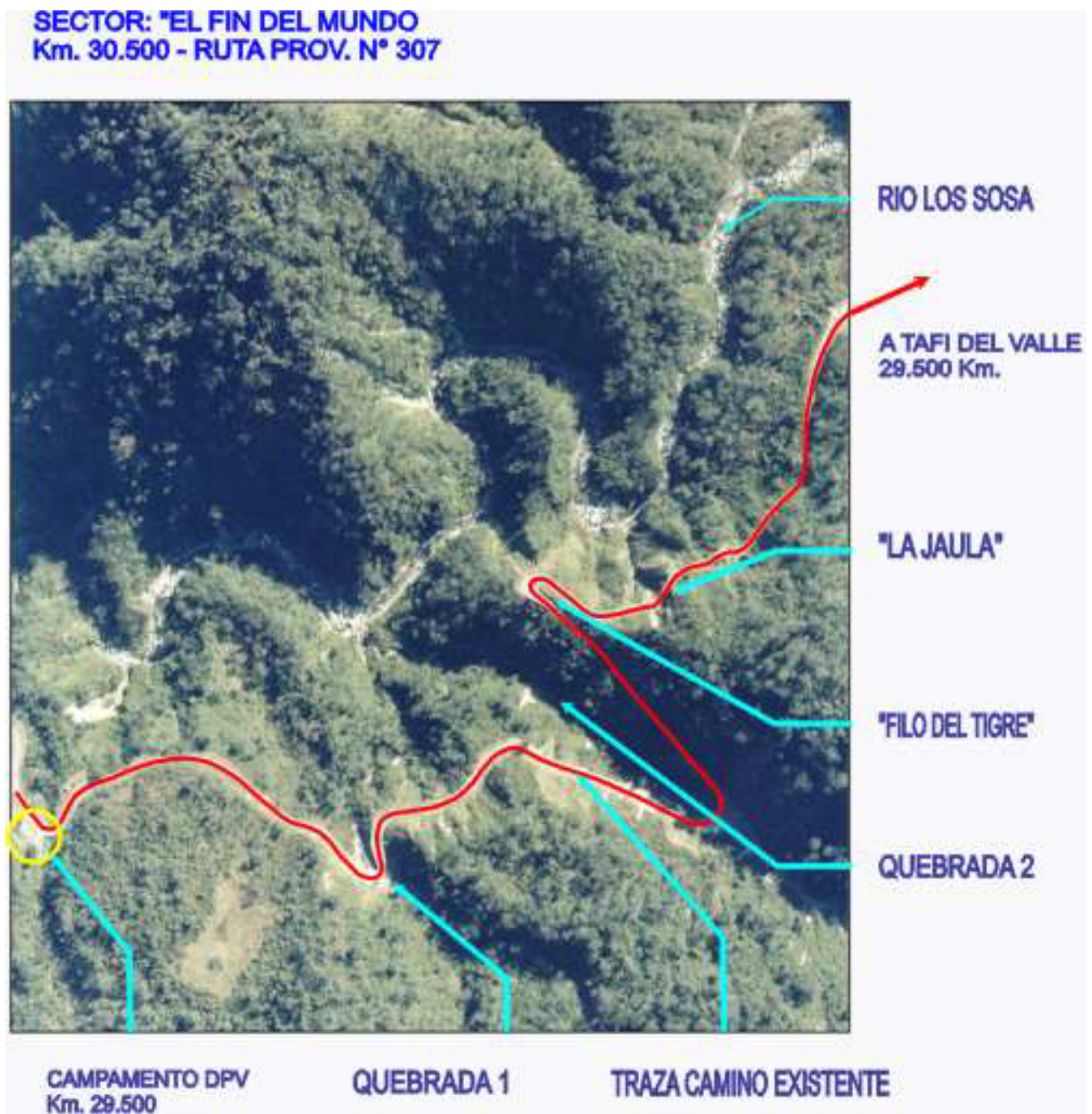
**Figura 2.2.: Red vial a escala local**

La Dirección Provincial de Vialidad ha realizado permanentemente, desde la construcción de la ruta en 1940, trabajos de mejora y estabilización en todos los tramos de la misma, en particular entre los km. 23,00 y km 48,00, el sector mas estrecho de la quebrada del Rio Los Sosa con obras de diversa envergadura, siempre con una marcada preocupación por la sustentabilidad ambiental.

### **2.1.2. Fin del Mundo**

La zona conocida como el “Fin del Mundo” es un sector de la Ruta Provincial N° 307 en el tramo : El Indio - La Angostura de aproximadamente 1,00 Km. de longitud con centro en el llamado “Filo del Tigre” en progresiva actual 31,00 aproximadamente.





La materialización de la variante del “Fin de Mundo”, resulta indispensable para la sustentabilidad de la Ruta Provincial N° 307 por cuanto en sector presenta una serie de deficiencias tales como:

- Radios reducidos (con maniobras forzosas para grandes autobuses y transportes pesados)
- Pendientes elevadas
- Anchos insuficientes (mínimo absoluto 4.50 m)
- Sectores con escasa o nula visibilidad
- Cruce de cauces a nivel en épocas de picos de tráfico
- Inestabilidad geológica en varios sectores
- Grandes precipicios: hasta 80.00 m

Estas deficiencias han provocado un importante número de accidentes a lo largo de la vida de la ruta, muchos de ellos con pérdidas de vidas humanas.

Particularmente los problemas de inestabilidad geológica, han ocasionado eventos que involucraron la traza y tienen el potencial de producir cortes definitivos en el sector, los cuales no serían susceptibles de salvar, sino solo precariamente y luego de meses de tarea, implicando la salida de servicio de la vía.



La experiencia previa de la Dirección Provincial de Vialidad de Tucumán al respecto, avala la premura por la construcción de la variante, a fin de anticiparse a un evento de colapso.



Esta secuencia fotográfica evidencia las dificultades que impone el trazado particularmente a la circulación de vehículos de gran porte como este autobús de 3 ejes, el cual se ve obligado a realizar maniobras en el “Filo del Tigre”.

### Problemas geometricos en el trazado



El radio de 11 metros mas la fuerte pendiente producen un cuadro de restricciones totales en la visibilidad para los vehículos en ambas direcciones, lo que obliga a tomar la trocha contraria o detener prácticamente la marcha. Esta situación resulta aun mas critica durante la noche, con neblina y eventualmente calzada mojada o con nieve.

## Problemas de seguridad



El "Fin del Mundo" es el sector de la ruta Prov. N° 307 con mayor índice de siniestralidad y mas 10 víctimas fatales



### 2.1.3. Vías alternativas a la RP 307

La posible derivación del actual tránsito que emplea la sección de ruta sobre la cual se localiza el proyecto, lleva a la identificación de itinerarios de circulación alternativos. En tal sentido, las vías de comunicación de la zona llana de la provincia con el oeste serrano, son relativamente escasas.

En la revisión de las funciones de las distintas rutas, la ruta provincial 307 puede ser destacada por los siguientes aspectos:

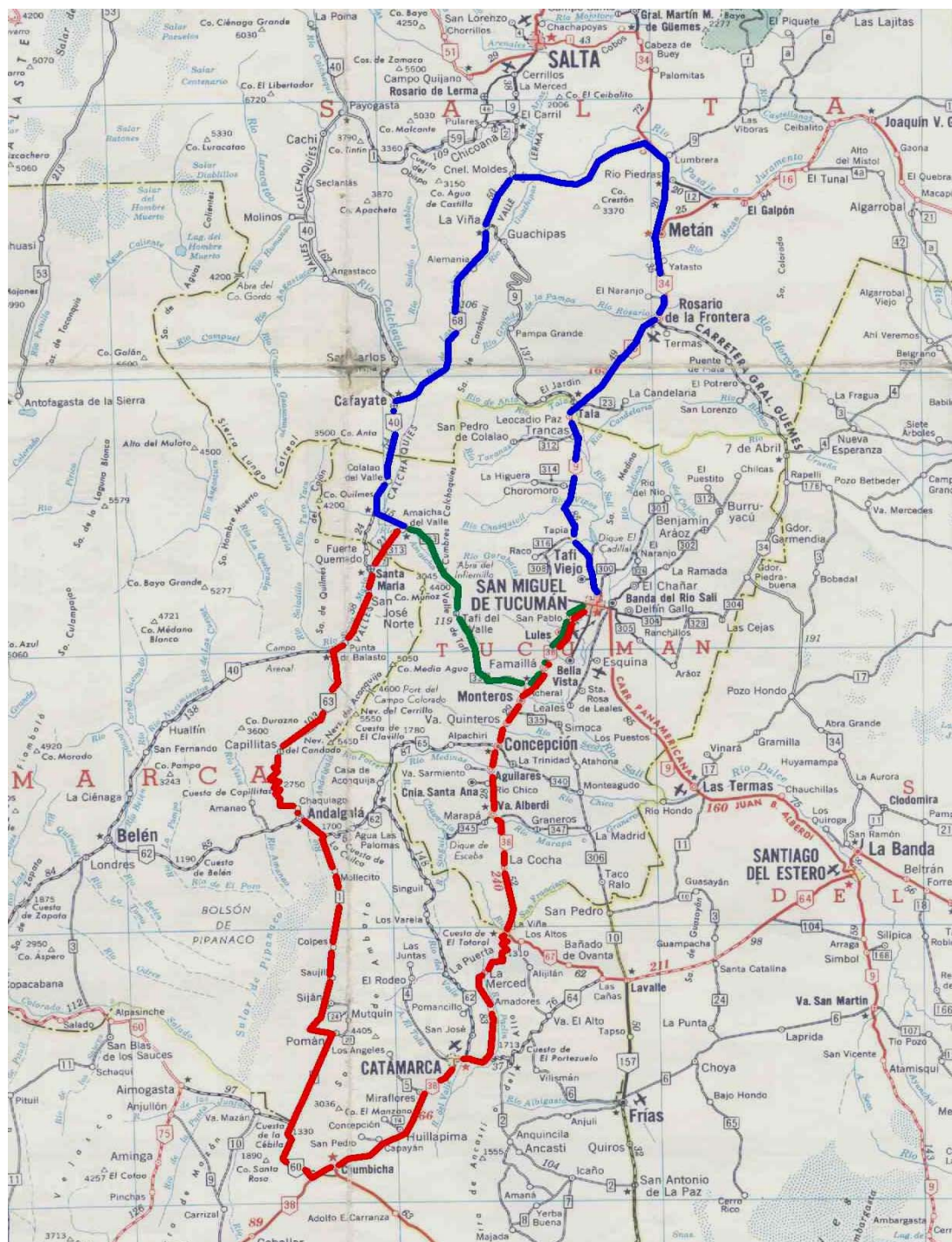
- Constituye la vía fundamental de vínculo entre la zona metropolitana de la provincia, en el área del Gran San Miguel de Tucumán, y la zona turística y productiva concentrada en las localidades de Tafí del Valle, Amaicha y Santa María.
- Forma uno de los componentes básicos del circuito turístico de los Valles Calchaquies, continuándose al norte de Amaicha hasta la localidad de Cafayate, y desde allí hacia la Ciudad de Salta. En este caso, es necesario tener en cuenta que un porcentaje importante del turismo que realiza este circuito proviene de la zona Sudeste de la región (provincia Mesopotámica, Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires). La vía principal de acceso al circuito se desarrolla por la Ruta Nacional 9, hasta las cercanías de la ciudad de San Miguel de Tucumán.
- La vía constituye el camino principal de acceso de provisiones y componentes mecánicos a la Mina Bajo La Alumbraera, desplazándose hacia el sur, por la RN 40, después de alcanzar la localidad de San María. Al mismo tiempo, este emprendimiento utiliza esta vía para su vínculo con el centro de transferencia de carga que dispone sobre la ruta provincial 302, en el sector de Cruz del Norte.

La opción de cierre o corte en el sector sobre el cual se establece el proyecto, deriva en la posibilidad de identificación de dos circuitos alternativos. En todos los casos, sobre el conjunto de itinerarios planteados, se visualizan dos puntos de conexión extremos:

- En el extremo Este, la zona urbana del área del Gran San Miguel de Tucumán.
- En el extremo Oeste, el baricentro de las poblaciones de Tafí del Valle, Amaicha del Valle y Santa María.

Los itinerarios conformados pueden resumirse gráficamente en la Figura 2.3.





**Figura 2.3. Esquema de disposición de los itinerarios de vínculo definidos.**

**Referencia: Itinerario 0, traza verde. Itinerario 1, traza azul. Itinerario 2, traza roja.**

La descripción de la composición de cada uno de los itinerarios mencionados se presenta a continuación.

- **Itinerario 0.** El recorrido se inicia en la RN 38, para el tramo comprendido entre San Miguel de Tucumán y Acherá. La zona se caracteriza por su topografía predominantemente llana a ondulada. El ambiente afectado se corresponde con una región con cierto nivel de urbanización, aunque con un marcado predominio de las actividades de tipo agrícola. El estado actual de conservación de este tramo varía de regular a bueno.

Alcanzada la localidad de Acherá se ingresa en la ruta provincial 307, cambiando el sentido de desplazamiento hacia el Oeste. Durante los primeros sectores de recorrido sobre esta ruta las condiciones topográficas se corresponden con un sector de características onduladas, afectando las primeras estribaciones de las serranías Calchaquies. El Estado actual de conservación del tramo es de regular a bueno.

Con posterioridad, el camino adquiere el carácter de vía en zona netamente serrana o de montaña. En este sector, la vía se muestra ligeramente más estrecha que en el caso anterior, al mismo tiempo el diseño geométrico se presenta con cortos tramos rectos, curvas cerradas y pendientes variadas. Esta situación se mantiene hasta alcanzar la localidad de Tafí del Valle. Unos kilómetros antes de la misma la calzada alcanza una región de tipo ondulado. El estado de la calzada es bueno

Pasando la localidad de Tafí del Valle, se continúa con una topografía de tipo montañosa a ondulada, que alcanza las cumbres de las Sierras Calchaquies, atravesando las mismas en el Abra del Infiernillo. El tramo continúa con estas mismas condiciones hasta alcanzar la zona de la localidad de Amaicha del Valle.

En total, el itinerario planteado presenta una longitud de 166 km. En todo su recorrido el camino se encuentra pavimentado. Su composición, en función de los tramos afectados y de las condiciones topográficas de los mismos se presenta en la Tabla 2.1.

Ruta		Tramo	Topografía	Long (km)
1	RN 38	S.M.Tucuman - Acherai	Llano	48
2	RP 307	Acherai - Tafi del Valle	Ondulado	5
3	RP 307	Acherai - Tafi del Valle	Montaña	54
4	RP 307	Tafi del Valle - Amaicha	Ond - Mont	59
Total de recorrido				166

**Tabla 2.1. Componentes del itinerario 0. Por la ruta provincial 307.**

- **Itinerario 1.** Comprende una variante para alcanzar el sector de Amaicha a través de un recorrido que afecta tramos en la Provincia de Salta, hacia el norte de la ciudad de San Miguel de Tucumán.

El recorrido se inicia a través de la Ruta Nacional 9, con dirección hacia el norte a partir de la ciudad de San Miguel de Tucumán. En un ambiente topográfico de tipo combinado entre llanuras (pampas) y zona onduladas, se mantiene el trayecto hasta la localidad de Tala, ubicada en la Provincia de Salta. Manteniendo el desplazamiento por la RN 9 se alcanza, en un ambiente de tipo ondulado, la ciudad de Rosario de la Frontera.

A partir de la ciudad anterior, se produce la confluencia de las rutas nacionales 9 y 34. Desde este punto, en un ambiente ondulado se continua hacia el norte atravesando la ciudad de Metán en la mitad de este tramo. El punto final del recorrido por esta ruta se produce al alcanzar la intersección con la RP 47 de la Provincia de Salta.

El recorrido por la RP 47 se produce, en un ambiente ondulado a montañoso, entre la intersección de esta ruta y la RN 34, hasta alcanzar la localidad de Coronel Moldes. El recorrido se realiza a través de un camino ubicado en la margen del río Juramento,



hasta alcanzar el embalse de Cabral Corral. Todo este desplazamiento se produce con sentido Este - Oeste.

En el punto final del tramo anterior se alcanza la RN 68, para iniciar el desplazamiento con dirección sur - suroeste. Se considera que el tramo hasta la localidad de La Viña se presenta en un ambiente de tipo ondulado. La composición topográfica pasa a condiciones montañosas hasta alcanzar la localidad de Cafayate. En este tramo se atraviesan una importante cantidad de pequeñas localidades y sitios característicos, tales como; Talapampa, Alemana, La Garganta del Diablo, El Anfiteatro, El Sapo, El Fraile, El Obelisco, Los Castillos, Las Dunas.

Desde Cafayate, el tramo mantiene sus características topográficas hasta la localidad de Quilmes, ya en la Provincia de Tucumán. Desde esta localidad se ingresa en la RP 357, para terminar alcanzando la localidad de Amaicha.

La longitud total del recorrido es de 494 km, estando la totalidad del mismo compuesta por caminos pavimentados. El detalle de los tramos componentes se presenta en la Tabla 2.2..

Ruta		Tramo	Topografía	Long (km)
1	RN 9	S.M.Tucuman - Tala	Llano - ondulado	85
2	RN 9	El Tala - Rosario de la Frontera	ondulado	49
3	RN 34	Rosario de la Frontera - Metán	ondulado	35
4	RN 34	Metán - Int RP 47	ondulado	35
5	RP 47	Int RN 34 - Cnel Moldes	montañoso	90
6	RN 68	Cnel Moldes - La Viña	ondulado	25
7	RN 68	La Viña - Cafayate	montañoso	106
8	RN 68	Cafayate - Quilmes	montañoso	54

9	RP 357	Quilmes - Amaicha	ondulado	15
Total de recorrido				<b>494</b>

**Tabla 2.2. Componentes del itinerario 1. Por la provincia de Salta.**

- **Itinerario 2.** El mismo se desarrolla afectando tramos en la Provincia de Catamarca. El recorrido se inicia en la ciudad de San Miguel de Tucuman, a través de la RN 38. El primer sector afectado alcanza la ciudad de Acheral, con características ya descriptas con anterioridad.

Hacia el sur del tramo anterior se continua por la RN 38, atravesando las ciudades de Concepción y Alberdi, para alcanzar en el límite con la Provincia de Catamarca, la localidad de La Viña. Todo este recorrido puede ser calificado con topografías del tipo combinada entre llano y ondulado.

En el ingreso a la Provincia de Catamarca, el recorrido se encuentra con la Cuesta de Totoral, en donde el trazado adquiere características netas de montaña, con una geometría de cortos tramos rectos, curvas cerradas y pendientes de importancia.

Manteniendo el recorrido hacia el sur se alcanza la ciudad de Catamarca. A partir de este punto, el recorrido, aún sobre la RN 38, cambia su sentido de circulación hacia el Sudoeste, hasta alcanzar la RN 60, después de atravesar la localidad de Chumbicha, pasando previamente por la localidad de Huallapina. Todo este sector presenta una topografía de tipo ondulado.

Sobre la RN 60, el trazado adquiere una topografía de tipo montañoso, atravesando el denominado Paso La Cébila. Cabe destacar que el sector presenta altos niveles de inestabilidad. En tal sentido, se destaca que lluvias producidas en el verano del 2004 a 2005 han generado altos fenómenos de inestabilidad sobre las laderas del sector. El recorrido se mantiene hasta alcanzar la ruta provincial 46 de Catamarca.

A partir de este punto el recorrido se dirige hacia el norte, en un ambiente medio ondulado, hasta alcanzar la localidad de Andalgalá. En este punto se produce el final del

recorrido sobre caminos pavimentados. En el medio del tramo se pasa a través de la localidad de Pomán. Desde Andalgalá, el itinerario utiliza la RN 63, dirigiéndose a el Nevado del Condado y concluyendo en la intersección con la RN 40, en la localidad de Punta Balasto, para retomar un camino pavimentado.

Finalmente, por esta ruta se alcanza las localidades de Santa María y Amaicha.

La longitud total de este itinerario es de 621 km. La Tabla 2.3 presenta los tramos componentes.

Ruta		Tramo	Topograf	Long (km)
1	RN 38	S.M.Tucuman - Acheral	Llano	48
2	Rn 38	Acheral - Concepción	llano -ond	29
3	Rn 38	Concepción - Alberdi	llano -ond	28
4	RN 38	Alberdi - La Viña	llano -ond	52
5	Rn 38	Cuesta Totoral	Montaña	25
6	RN 38	Totoral - Catamarca	ond - mont	58
7	RN 38	Catamarca - Int RN 60	Ondulado	71
8	RN 60	Int RN 38 - Int RP 46	Montaña	43
9	RP 46	Int RN 60 - Andalgalá	Ondulado	105
10	RN 63	Andalgalá - N Condado	Montaña	50
11	RN 63	N.Condado - Pta Balasto	Ondulado	53
12	Rn 40	Pta Balasto - Sta María	Ondulado	38
13		Sta María - Amaicha	Ondulado	21
Total de recorrido				<b>621</b>

**Tabla 2.3. Componentes del itinerario 2. Por la provincial de Catamarca.**

Atento lo expuesto un corte en la RP 307, para los puntos de conexión analizados tiene dos alternativas de 494 y 621 km, a la de 166 km de la RP objeto del Proyecto.

## **2.2. Antecedentes de solución**

La problemática singular del “Fin del Mundo” ha merecido particular atención desde el momento de construcción de la ruta en el año de 1940.

A lo largo de este tiempo la DPVT ha encarado diversos estudios y elaborando otras tantas propuestas de solución, procurando formular una alternativa técnica y económicamente adecuada y ambientalmente sustentable.

A continuación reseñaremos los principales intentos realizados por la D.P.V.T con el objeto de formular una resolución eficaz al nodo “Fin del Mundo” desde 1970 a la fecha.

### **1972 - Proyecto: Adjiman y Chegorsky**

Proyecto vial contratado por la D.P.V.T con los consultores de referencia, que comprendía la formulación de una variante total al trazado actual de la ruta Prov. N° 307 entre las progresivas Km. 24,00 y Km. 43,00.

Esta propuesta pretendía resolver no solo el nudo del Fin del Mundo, sino todo el tramo de la ruta comprendido entre estas progresivas, que constituye el sector con mayores restricciones en su trazado, a la vez que registra el mayor numero de los incidentes de inestabilidad en la vía.

Este proyecto, no resulto de utilidad, por cuanto los criterios aplicados en su formulación se tradujeron en:

- Trazado mas regular con parámetros geométricos sustantivamente mejores a los de la vía existente.
- La traza elegida no modificaba las condiciones, topográficas, geológicas, e hidrológicas respecto de la actual.
- Al desarrollarse la variante por dentro de la quebrada del Río Los Sosa, pero alejándose de su eje, la traza presentaba menos conflictos con la red natural de drenaje del entorno, pero al no acompañar la geoforma, generaba un importante

desbalance en el movimiento de suelos. Presentaba desmontes y cortes de gran magnitud que hubiesen requerido de estructuras accesorias de estabilización de gran envergadura y coste, las cuales no estaban en todos los casos contempladas en el proyecto.

- Las soluciones aplicadas para la resolución del trazado en media ladera respondían a criterios de la época con escasa o nula consideración de las implicancias ambientales de la implantación de la obra, resultando en consecuencia una propuesta de muy elevado impacto ambiental

### **1992 – 1993- Anteproyecto: Variante local ( Ascarate – Ledesma . D.P.V.T)**

Con una longitud de 3,00 km entre progresivas: Km. 30,00 y Km. 32,00, esta variante se formula exclusivamente para resolver el nodo “Fin del Mundo”.

Al tratarse básicamente de un “by pass” en un tramo de fuerte pendiente, sin pérdidas de altura, resulta de mayor longitud que la traza que pretende reemplazar adicionalmente. Los parámetros geométricos aplicados no diferían sustancialmente de los actuales y al igual que la propuesta anterior no acompañaba la geoforma sino que la violentaba, lo que daba como resultado una obra de alto impacto ambiental y elevado coste.

La variante solo resolvía los problemas de inestabilidad de la obra básica existente.

### **1992 – 1993 - Anteproyecto – Proyecto : Ruta Prov. N° 325 “Quebrada del Portugués” (Ing. P.Jiménez – Lic. F. Ledesma)**

Este proyecto pretendía constituirse en una ruta alternativa a la ruta Prov. N° 307 desde la Ruta Nac. N° 38 hasta Tafi del Valle en un tramo que va por Toma de los Reales – El Rincon - Longitud 33,00 Km., discurriendo por una quebrada paralela a la del Río Los Sosa aproximadamente 20,00 Km hacia el sur.

Se formuló con parámetros geométricos adecuados a los requerimientos del tráfico actual. La Quebrada del Portugués al igual que la del Río Los sosa se encuentra en el macizo montañoso del Aconquija, con condiciones estructurales y de entorno similares; no

obstante presenta una red de drenaje más extensa y potente, lo que obliga a la disposición de un número considerable de obras de arte mayores y menores.

Las características de la quebrada, más amplia que la de Los Sosa, obliga a elevarse con la vía hasta una altura de 2.600 msnm.

La obra es de un alto costo y no tiene asentamientos poblacionales intermedios. El proyecto resulta ambientalmente sensible por atravesar diversos yacimientos arqueológicos y por la posibilidad de aporte de sólidos a los cursos de agua presentes, resultando potencialmente perjudiciales a la central eléctrica emplazada en la localidad de Pueblo Viejo.

#### **1993 – 1994 - Proyecto: Variante local ( Lic. C.Valoy - D.P.V.T)**

Esta variante de 1.20 Km de longitud entre progresivas: Km 30.00 y Km 32.00 se formula exclusivamente para resolver el nodo “Fin del Mundo”.

Se trata básicamente de un “by pass” con una obra de túnel de aproximadamente 400 metros de longitud. Esta variante es más corta que la traza existente, sin pérdidas de altura, y un trazado cuyos parámetros geométricos son sustancialmente superiores a los actuales. El costo de esta propuesta es similar al del proyecto presente.

Se ha desestimado como alternativa por las condiciones geotécnicas marcadamente desfavorables para la construcción del túnel y por la menor previsibilidad técnica y económica de la misma.

#### **2004 - Anteproyecto: Mejoras parciales de la obra básica existente ( Lic. C.Valoy - D.P.V.T)**

Esta propuesta se formula exclusivamente para resolver el nodo “Fin del Mundo” en los sectores del “Filo del Tigre” y “Jaula de la Locas”.

Se trata básicamente de ensanchamientos locales con rectificaciones de radios de curvas y estabilizaciones de talud y contratalud mediante obras de arte.

Esa alternativa constituía claramente una solución de compromiso de corto plazo, formulada con el objeto de mejorar las condiciones de seguridad en el sector hasta poder materializar una solución de fondo.

La materialización del proyecto presentaba dificultades de índole geotécnico y de mantenimiento en operación de la vía actual.

### **2.3. Antecedentes del Proyecto Definitivo**

Las propuestas consideradas para el desarrollo del Proyecto Definitivo, se centraron en salvar el sector hoy considerado con dos alternativas:

- Túnel
- Viaducto y Túnel en el Filo del Tigre

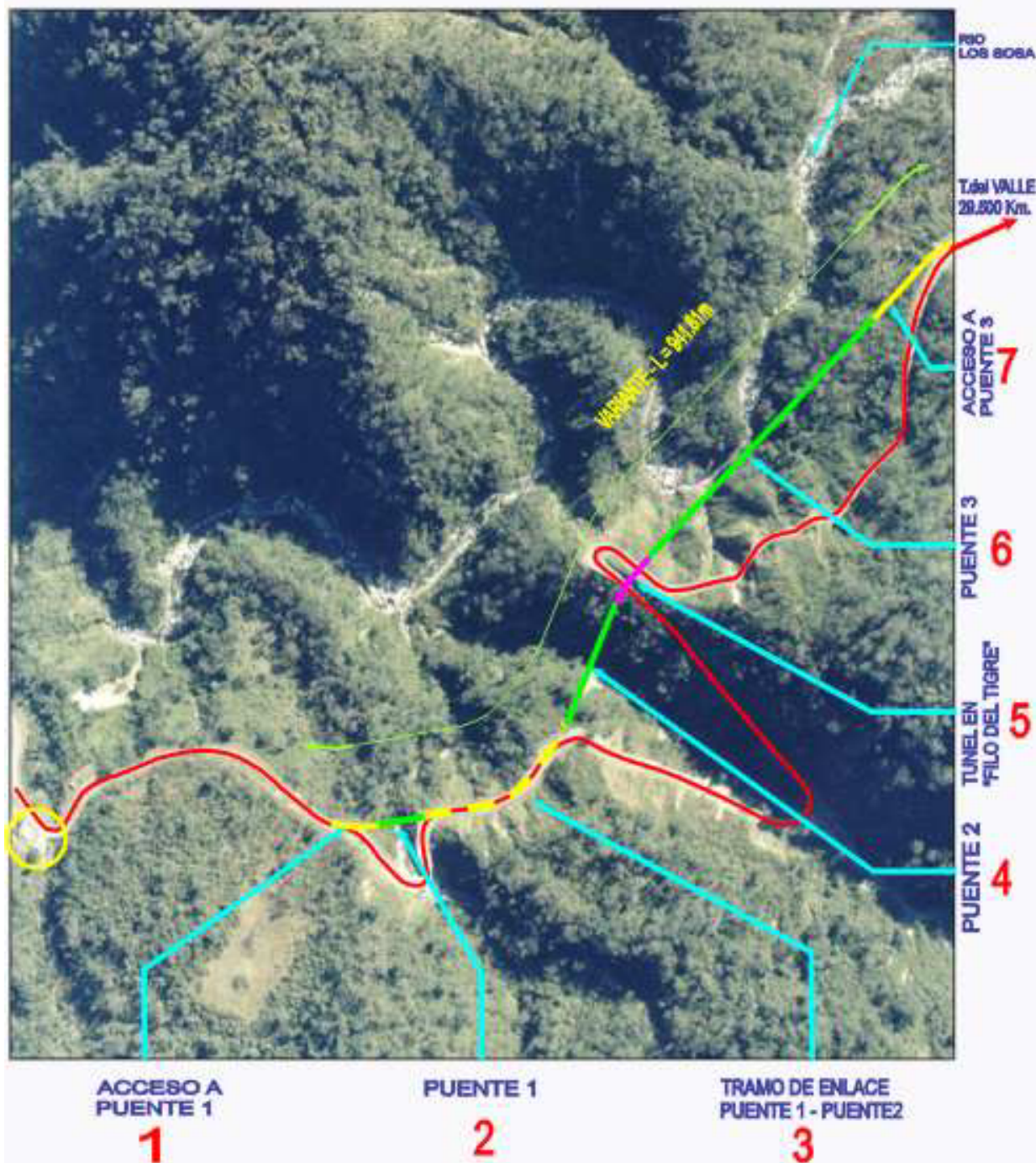
Ambas han sido desarrolladas completamente. Un cotejo de ambas propuestas, decidió por la conveniencia de la solución Viaducto y Túnel en Filo del Tigre.

Esta ha sido asimismo objeto de estudios de factibilidad técnica y económica, con consideración de diversas soluciones estructurales en el ámbito académico de la Universidad Nacional de Tucumán.

La presente Obra – Proyecto Definitivo - tiene por objeto la construcción de una variante en la Ruta Provincial N° 307 (Acherál – Santa Lucía) de 941,11 m de longitud total entre progresivas actuales 30.629 y 32.097, con la configuración de la fotografía más abajo expuesta.



**VARIANTE "EL FIN DEL MUNDO"**  
**Km. 30.500 - RUTA PROV. N° 307**





La misma tiene dos tramos en común con la traza actual:

- 150,00 m entre las llamadas Quebradas 1 y 2
- 112,08 m en acceso al puente 3

Su longitud total se reparte entre:

- 414,68 m de puentes
- 63.69 m de túnel
- 462,74 m de camino

## **2.4. Descripción del Proyecto (Ver Anexo Capítulo 2: Planimetría PLP 0)**

Este proyecto tiene por objeto la construcción de una variante en la Ruta Provincial N° 307, de 941.11 m de longitud total entre progresivas actuales 30,629 y 32,097. Ninguno de los puentes proyectados atravesará el curso principal del Río Los Sosa, previéndose que enlazará tramos de ruta y túnel, en quebradas ubicadas en la margen izquierda del río.

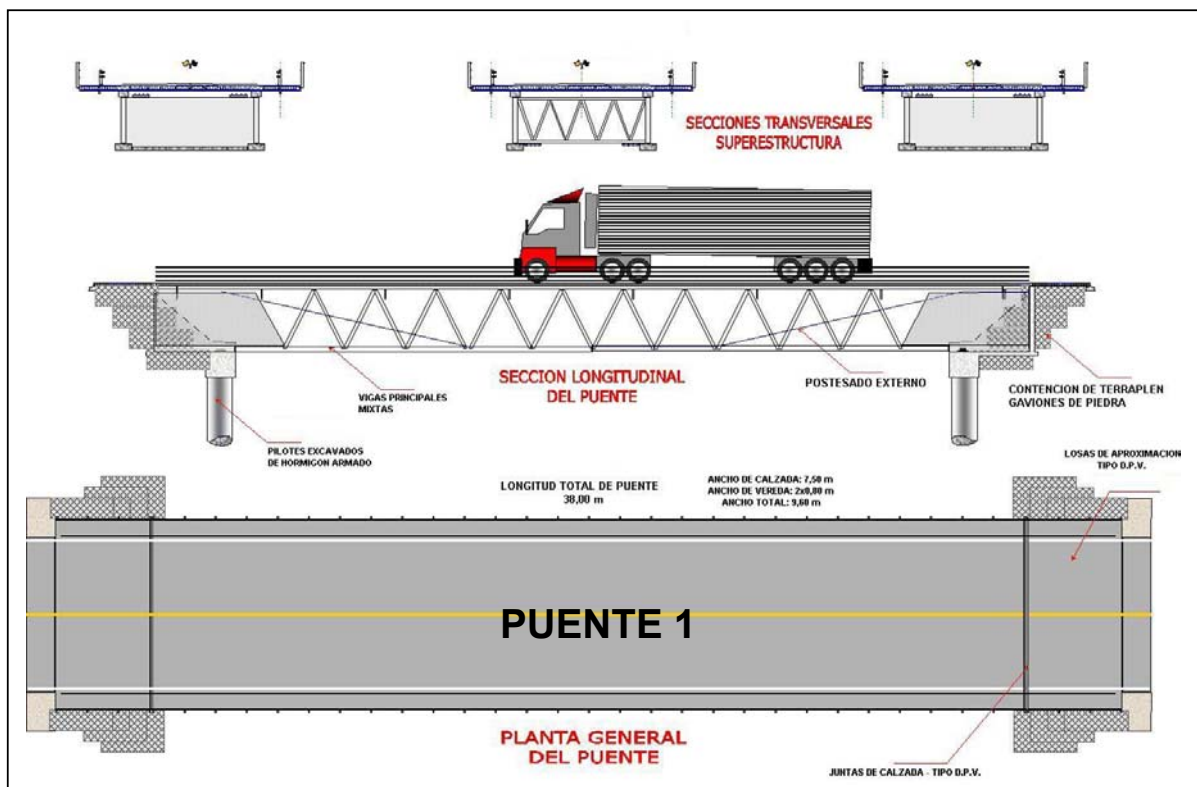
La variante en cuestión contempla las siguientes partes o secciones:

### **2.4.a. Comienzo de la Variante – Acceso a Puente 1**

- Desde Progresiva 0,00 hasta Prog. 89,88
- Longitud total del tramo: 89,88 m
- Traza: mixta
- Pendiente longitudinal -1,143%
- Ancho de calzada: 7,30 m
- 2 banquetas laterales de 2,20 m c/u

## 2.4.b. Puente 1

- Desde Progresiva 89,88 hasta Prog. 137,11
- Puente de un tramo isostático y sendos volados extremos
- Longitud total: 47,24
- Traza recta
- Pendiente longitudinal  $-1,143\%$
- Altura máxima sobre el cauce inferior: 15,00 m.
- Ancho de calzada 7,50 m
- Dos (2) veredas laterales de 0,80m c/u
- Estructura mixta

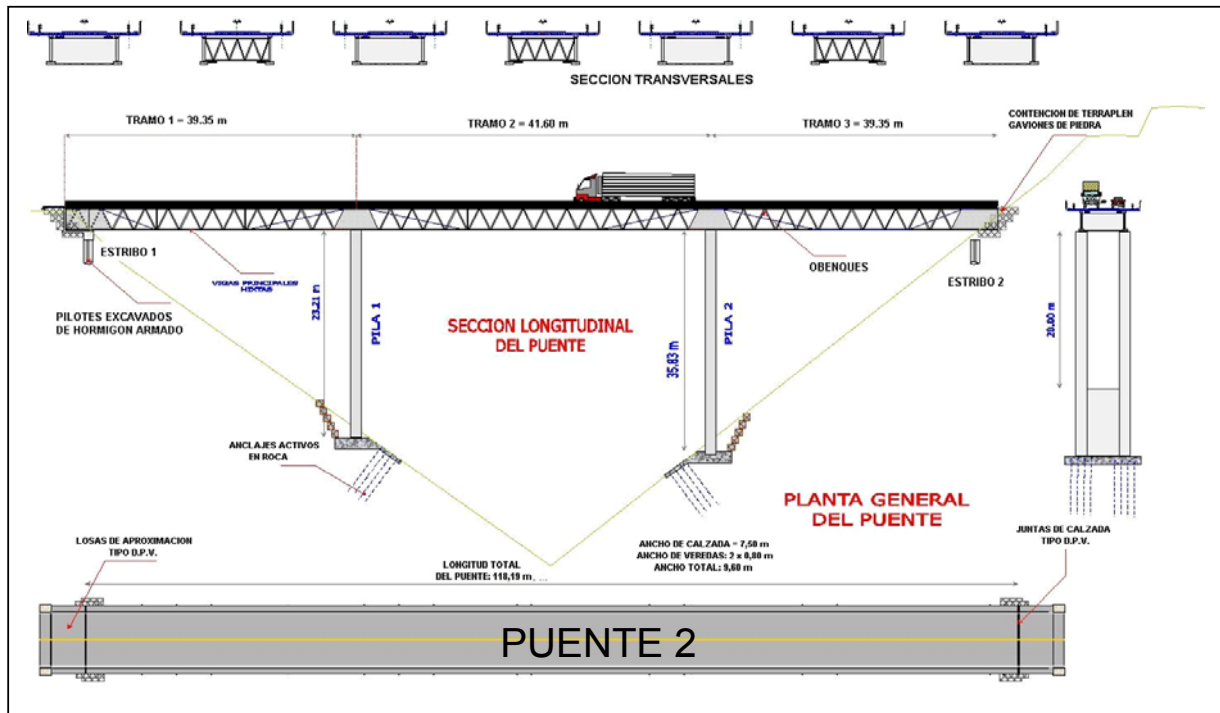


#### **2.4.c. Tramo de Enlace Puente 1- Puente 2**

- Desde Progresiva 137,11 hasta Prog. 294,20
- Longitud total del tramo: 157,09 m
- Traza: mixta sobre trazado actual
- Pendiente longitudinal: variable (máxima +6.3%)
- Ancho de calzada 7,30 m
- Banquina lateral derecha de 2,20 m - estabilizada granular c/ imprimación asfáltica reforzada
- Banquina lateral izquierda de 2,30 m – pavimento de hormigón
- Cordón cuneta de hormigón y defensa metálica en banquina izquierda
- Cuneta revestida de hormigón en banquina derecha

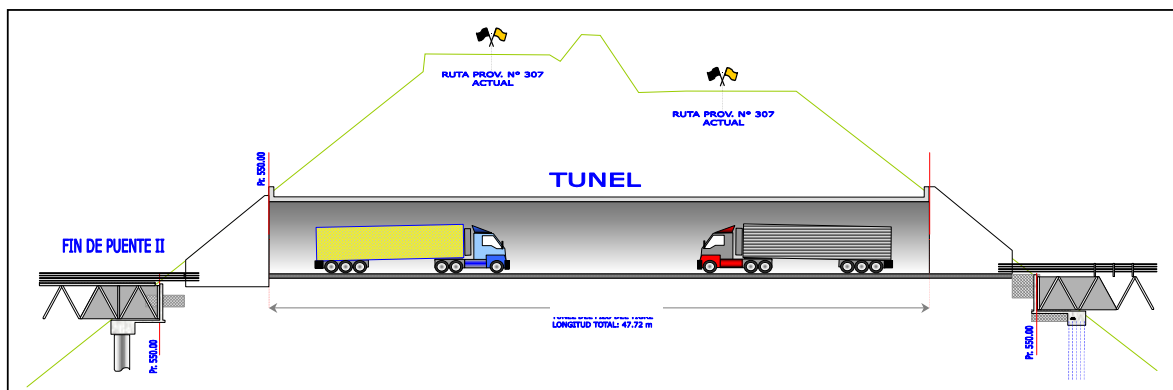
#### **2.4.d. Puente 2**

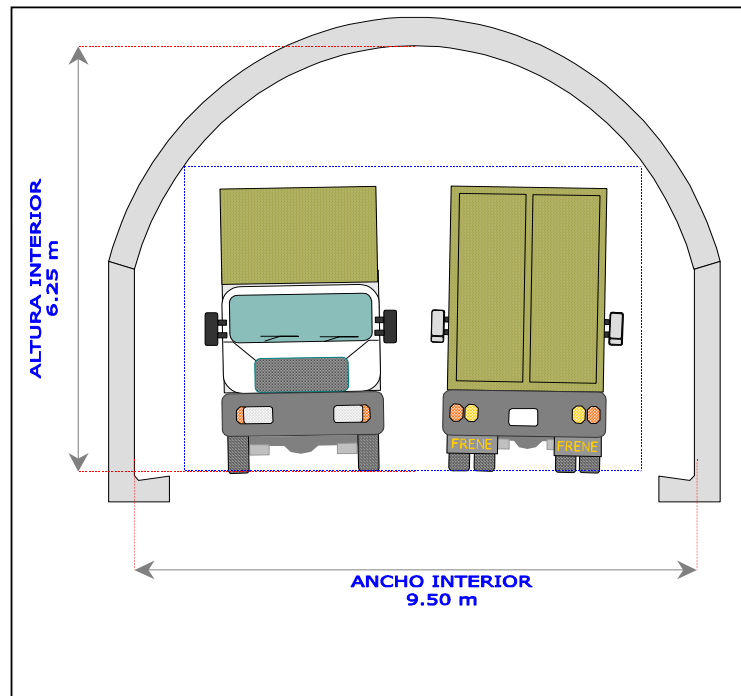
- Desde Progresiva 294,20 hasta Prog. 414,37
- Puente con pilas aporticadas de tres tramos continuos y sendos volados extremos
- Longitud total: 120,17 m
- Traza recta
- Pendiente longitudinal: 0,00 %
- Altura máxima sobre el cauce inferior: 48,31 m.
- Ancho de calzada 7,50 m
- Dos (2) veredas laterales de 0,80m c/u
- Estructura: mixta



#### 2.4.e. Túnel en el Filo del Tigre

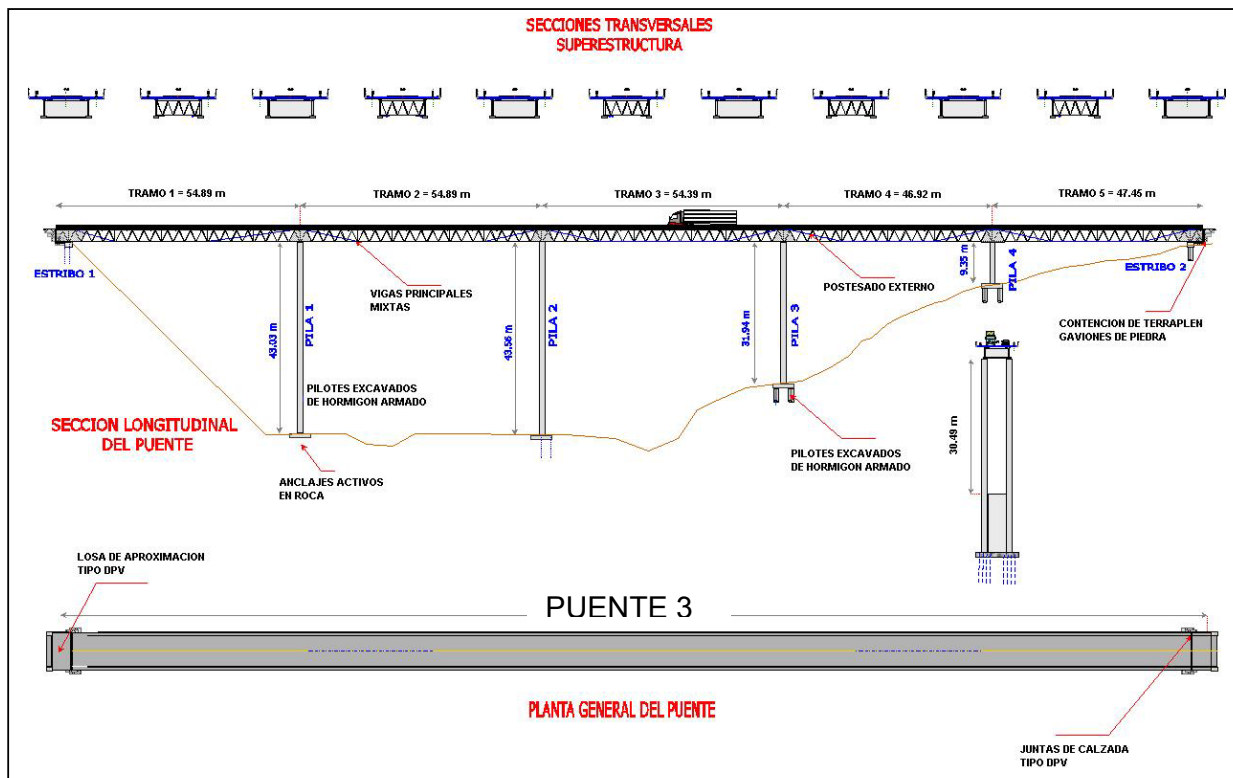
- Desde Progresiva 414,37 hasta Prog. 478,06
- Sección: bóveda circular:  $r = 6,14$  m
- Hastiales verticales de 3,55 m y 3,80 m de altura
- Longitud: 63,69 m – curva horizontal circular de radio constante: 178,14 m
- Curva vertical  $L_v = 39,26$  m
- Estructura del revestimiento: anclas + cerchas metálicas + H°A° proyectado
- Pavimento: H°A° + base granular drenante





#### 2.4.f. Puente 3

- Desde Progresiva 478,06 hasta Prog. 725,33
- Puente con pilas aporricadas de cinco tramos continuos y sendos volados extremos
- Longitud total: 247,27 m
- Traza: recta
- Pendiente longitudinal: +3,28 %
- Altura máxima sobre el cauce inferior: 50,27 m
- Ancho de calzada 7,50 m
- 2 veredas laterales de 0,80m c/u
- Estructura: mixta
- Cinco (5) Tramos continuos
- Traza recta – pendiente longitudinal + 3,28% - Altura máxima sobre la vaguada: 53,00 m



#### 2.4.g. Acceso a Puente 3 – Fin de la Variante

- Desde Progresiva 725,33 hasta Prog. 941,11.
- Incluye losa aproximación del Puente 3 y el empalme con la Ruta Prov. N° 307 actual.
- Longitud total del tramo: 215,78 m
- Traza: mixta sobre trazado actual
- Pendiente longitudinal: variable
- Ancho de calzada 7,30 m
- Banquinas laterales de 2,20 m - estabilizada granular c/ imprimación asfáltica reforzada
- Cuneta revestida de hormigón en banquina izquierda (en zona en desmante)
- Cuneta revestida de hormigón en banquina derecha (todo el tramo)

#### **2.4.h. Traza actual**

Entre el comienzo y el fin de la variante se prevé utilizar la traza actual durante todo el desarrollo de la obra.

#### **2.4.i. Proyecto Oficial**

El Proyecto Oficial que se aporta al Oferente, define taxativamente el diseño de la variante en todos sus aspectos, las características y el diseño completo de las Obras de Arte a ejecutar; asimismo aporta información acerca de los terrenos de la fundación, como de la traza del túnel.

Como requisito básico para su elaboración, evaluación técnica, económica y ambiental, el Proyecto Oficial ha formulado unas propuestas de diseño preeliminar de los procedimientos constructivos particulares previstos para las obras de arte mayor (puentes y túnel), los cuales se describen en la documentación técnica (Proyecto Técnico, Capítulo 8) Los mismos fundamentan la viabilidad técnica de las obras.

El Oferente deberá evaluar, diseñar, desarrollar y proponer metodologías propias y específicas constructivas a emplear.

Los oferentes presentarán al momento de la apertura de la licitación, el plan de ejecución de la obra indicando los procedimientos constructivos a aplicar para todas las partes de la misma, y la Evaluación de Impacto Ambiental de aquellos que se diferencien o no sigan las indicaciones del Proyecto Oficial.

- El Contratista deberá realizar labores de Ingeniería consistentes en:
- Estudios definitivos de suelos y fundaciones
- Verificaciones estructurales y cálculos especiales de las estructuras bajo condición de servicio.
- Diseño de procedimientos constructivos de las obras de arte mayor
- Cálculos estructurales de los estados provisorios de las estructuras definitivas
- Diseño de estructuras auxiliares que se previeren utilizar.

Todo esto en los términos explicitados en las Especificaciones Técnicas Particulares

El oferente podrá cotizar alternativas al Proyecto Oficial, en ofertas completamente independientes y formuladas por separado.

Las alternativas al Proyecto Oficial que se ofertasen, se ajustarán estrictamente al entorno y a los requisitos definidos para ellas en las Especificaciones Técnicas Particulares y se presentarán acompañadas de las EIAs correspondientes para ser aprobadas por el Banco Interamericano de Desarrollo.

#### **2.4.j. Sistema de contratación**

El sistema de contratación para la totalidad de la obra será por **UNIDAD DE MEDIDA**.

#### **2.4.k. Plazo de ejecución**

Se establece un plazo de ejecución de **24 (veinticuatro)** meses para la presente obra-

#### **2.4.l. Personal afectado a la obra**

Se prevé un total de 100 personas afectadas directamente a la construcción de la obra.

### **2.5. Descripción del Proceso Constructivo**

El primer paso a ser concretado es la disposición de todos los obradores, campamento y dependencias incluidos en el proyecto. De esta manera se contará con la materialización de las oficinas de la empresa, recintos para la inspección, depósitos, pañol, plantas y servicios, según se establecen en las correspondientes especificaciones técnicas y con los recaudos y equipos necesarios que allí aparecen.



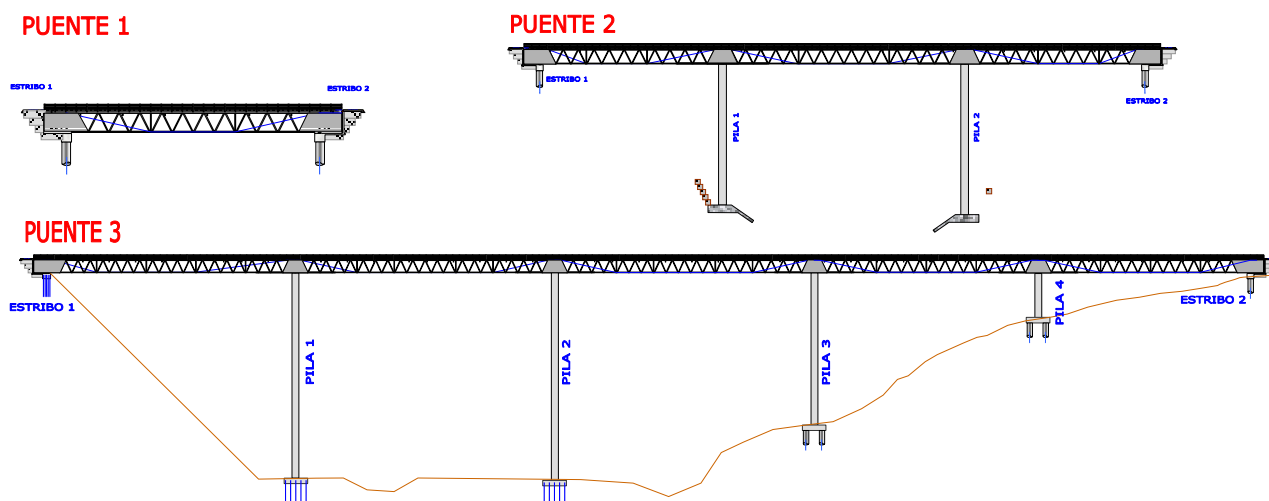
### 2.5.1. Construcciones – Obras de Arte

- Construcción puente 1
- Construcción puente 2
- Construcción puente 3
- Construcción túnel
- Accesos y tramos de enlace

Previo a cada una de las etapas se materializarán los movimientos de suelo y la pavimentación de las rampas de aproximación según lo establecido en las correspondientes especificaciones técnicas.

#### 2.5.1.a. Puentes (Ver Anexo Planos - Secuencia Constructiva Puente 3)

Como se expresó anteriormente, ninguno de los puentes proyectados atravesará el curso principal del Río Los Sosa, enlazando sólo tramos de ruta y túnel, en quebradas ubicadas en la margen oriental del Río los Sosa, conforme se aprecia en la planimetría del Anexo Capítulo 2.



### **2.5.1. a.1. Puente 1**

- a. Se excavan en los sectores de los estribos los volúmenes necesarios para su materialización, al igual que los volúmenes para sus fundaciones. En este punto, como en el resto de los ítems del proyecto, se planea la menor interferencia posible con el medio ambiente, por tal razón se emplearán maquinarias menores (martillos neumáticos, etc.), cuando sea posible y se realizarán las tareas de terminación manualmente (pico, pala, barrenos, etc.).
- b. Se construyen ambos estribos con sus correspondientes fundaciones según lo establecido en las especificaciones técnicas
- c. Luego de materializar los estribos se coloca sobre uno de ellos (E1) una torre grúa, que permitirá la construcción en el centro de luz de una pila auxiliar metálica, tipo torre reticulada, la cual estará fundada tratando de minimizar el impacto sobre medio.
- d. Se materializan en ambos estribos los apoyos auxiliares, los cuales permitirán que el tablero vaya quedando elevado a medida que se construye, para ser apoyado definitivamente una vez terminado.
- e. Se comienza con la construcción del tablero en su nariz metálica desde el estribo E1, el cual será luego deslizado hacia el estribo E2, mediante un gato hidráulico empotrado a tal efecto.
- f. Se continua anexando los módulos definitivos del tablero a la nariz metálica desplazando la estructura a medida que se concreta, pasando por la pila auxiliar y llegando al estribo E2.
- g. Una vez que el tablero se ubica sobre su posición definitiva, se desmantela la nariz metálica. .
- h. Finalmente se desmantelan los apoyos auxiliares y la pila auxiliar, ubicando el tablero en su posición definitiva.

- i. El tramo se concluye dotando a la vía de todos los elementos complementarios previstos, como son las barandas, demarcación, señalamiento, etc.

### **2.5.1.a.2. Puente 2**

- a. Se excavan en los sectores de los estribos los volúmenes necesarios para su materialización, al igual que los volúmenes para sus fundaciones. En este punto, como en el resto de los ítems del proyecto, se planea la menor interferencia posible con el medio ambiente, por tal razón se emplearán maquinarias menores cuando sea posible y se realizarán las tareas de terminación manualmente.
- b. Se construyen ambos estribos con sus correspondientes fundaciones según lo establecido en las especificaciones técnicas. .
- c. Luego de materializar los estribos se coloca sobre el estribo E1 una torre grúa, que permitirá la construcción en el centro de luz hasta la pila P1 de una pila auxiliar metálica, la cual estará fundada con la menor intromisión posible con el medio ambiente.
- d. Se materializa en el estribo E1 el apoyo auxiliar, que permitirá que el tablero vaya quedando elevado a medida que se construye, para ser apoyado definitivamente una vez terminado.
- e. Se comienza con la construcción del tablero en su nariz metálica desde el E1, el cual será luego deslizado hacia el E2 mediante un gato hidráulico empotrado a tal efecto.
- f. Se comienza en este momento con la construcción de la pila P1 con su correspondiente fundación. Para lo cual deberán haberse realizado previamente las correspondientes excavaciones manuales a tal efecto. Este aspecto, sumado al hecho que se accede a la pila por una única picada mínima asegura una intrusión mínima. El colado y movimiento de los encofrados hacia la pila se efectúa desde el tablero, mediante el desplazamiento de la torre grúa.

- g. Una vez concluida la pila P1, se materializa sobre ella el apoyo auxiliar que permitirá que el tablero siga deslizando hacia el estribo E2.
- h. Al igual que con la pila P1, se materializa la pila P2. Para poder llegar hacia ésta se construye un pilón auxiliar sobre el tablero, que mediante obenques permite suspender el tablero hasta ese punto. Una vez materializado el pilón se traslada la torre grúa para permitir el colado y acceso de moldes a la pila P2.
- i. Una vez concluida la pila P2, se materializa sobre ella el apoyo auxiliar que permitirá que el tablero siga deslizando hacia el estribo E2.
- j. Apoyado el tablero sobre la pila P2, se traslada el pilón auxiliar hasta el centro de luz entre la pila P1 y la pila P2. Esto permite movilizar la torre grúa para acceder al estribo E2 y materializar su apoyo auxiliar.
- k. Con el tablero ubicado sobre su posición definitiva se desmantelan la torre grúa, la pila auxiliar, la nariz metálica y el pilón auxiliar.
- l. Finalmente se desmantelan los apoyos auxiliares en los estribos y pilas, ubicando el tablero en su posición definitiva.
- m. El tramo se concluye dotando a la vía de todos los elementos complementarios previstos, como son las barandas, demarcación, señalamiento, etc.

### **2.5.1.a.3. Puente 3**

- a. Se excavan en los sectores de los estribos los volúmenes necesarios para su materialización, al igual que los volúmenes para sus fundaciones. En este punto, como en el resto de los ítems del proyecto, se planea la menor interferencia posible con el medio ambiente, por tal razón se emplearán maquinarias menores cuando sea posible y se realizarán las tareas de terminación manualmente.

- b. Se construyen ambos estribos con sus correspondientes fundaciones según lo establecido en las especificaciones técnicas
- c. Se accede a los sectores donde se ubicaran las pilas P1, P2, P3 y P4, mediante picadas mínimas para la excavación manual necesaria para la materialización de las fundaciones. Esto permite asegurar una intromisión mínima.
- d. Luego se coloca sobre el estribo E1 una torre grúa, que permitirá la construcción en el centro de luz hasta la pila P1 de una pila auxiliar metálica, la cual estará fundada con la menor intromisión posible con el medio ambiente.
- e. Se materializa en el estribo E1 el apoyo auxiliar, que permitirá que el tablero vaya quedando elevado a medida que se construye, para ser apoyado definitivamente una vez terminado.
- f. Se comienza con la construcción del tablero en su nariz metálica desde el E1, el cual será luego deslizado hacia el estribo E2 mediante un gato hidráulico empotrado a tal efecto.
- g. Se comienza en este momento con la construcción de la pila P1. El colado y movimiento de los encofrados hacia la pila se efectúa desde el tablero, mediante el desplazamiento de la torre grúa.
- h. Una vez concluida la pila P1, se materializa sobre ella el apoyo auxiliar que permitirá que el tablero siga deslizando hacia el estribo E2.
- i. En el centro de luz de la pila P1 y P2, se construye una nueva pila auxiliar, para poder llegar hasta este sector se materializa un pilón auxiliar sobre el tablero, que mediante obenques permite suspender el tablero hasta ese punto. Una vez materializado el pilón se traslada la torre grúa para poder acceder a la ubicación de la pila auxiliar.
- j. Al igual que con la pila P1, se materializa la pila P2. Para poder llegar hacia ésta permitiendo el colado y acceso de moldes se traslada sobre la pila P1 el pilón auxiliar y luego la torre grúa.

- k. Una vez concluida la pila P2, se materializa sobre ella el apoyo auxiliar que permitirá que el tablero siga deslizando hacia el estribo E2.
- l. Apoyado el tablero sobre la pila P2, se traslada el pilón auxiliar hasta ésta. Esto permite movilizar la torre grúa para acceder a la ubicación de la pila P3 y su construcción como en las pilas P1 y P2.
- m. Una vez concluida la pila P3, se materializa sobre ella el apoyo auxiliar que permitirá que el tablero siga deslizando hacia el estribo E2.
- n. Apoyado el tablero sobre la pila P3, se traslada el pilón auxiliar hasta ésta. Esto permite movilizar la torre grúa para acceder a la ubicación de la pila P4 y su construcción como en las pilas P1, P2 y P3.
- o. Una vez concluida la pila P4, se materializa sobre ella el apoyo auxiliar que permitirá que el tablero siga deslizando hacia el estribo E2.
- p. Se continua con la construcción del tablero hasta el estribo E2, para lo cual es necesario trasladar nuevamente el pilón auxiliar a las proximidades de la pila P4.
- q. Se llega al estribo E2, habiendo trasladado por ultima vez el pilón auxiliar sobre la pila P4.
- r. Con el tablero ubicado sobre su posición definitiva se desmantelan la torre grúa, las pilas auxiliares, la nariz metálica y el pilón auxiliar.
- s. Finalmente se desmantelan los apoyos auxiliares en los estribos y pilas, ubicando el tablero en su posición definitiva.
- t. El tramo se concluye dotando a la vía de todos los elementos complementarios previstos, como son las barandas, demarcación, señalamiento, etc.

### **2.5.1.b. Túnel**

#### **1. Construcción de Sendas y Picadas**

Una vez ejecutado el replanteo de la obra y verificada la geoforma, se procederá a construir los accesos – sendas y picadas - a la zona de trabajo ubicada en media ladera. Estos accesos, por las características de la construcción y para aminorar el impacto ambiental, se construirán en un ancho máximo de 0,60 m y en todo corte superior a los 0,50 m, se construirán muros de contra talud con piedras acomodadas. La pendiente de estos accesos, en ningún caso podrá ser superior al 8%. Los suelos orgánicos excavados se preservarán para cubrir las huellas de acceso una vez terminado el trabajo, creando un tapizado de suelo orgánico.

#### **2. Ubicación, tipo de maquinaria e insumos para la construcción**

- a. La maquinaria fija o móvil a usar para bajar materiales, obreros o perforadoras, se ubicarán de tal manera que no interfieran con el tránsito normal de la vía, y con las señalizaciones de seguridad correspondientes para su correcta visualización. En caso de que las maquinarias móviles insoslayablemente necesiten estacionarse sobre la calzada, el tránsito no podrá interrumpirse más de media hora en horarios diurnos y una hora en horarios nocturnos.
- b. Para los anclajes, la perforación se hará con martillos corrientes de roto-percusión o rotación, y el sistema neumático o hidráulico será remoto, es decir no se podrá colocar en la ladera. Los pequeños planchones para la operación de los martillos, se harán conteniendo rellenos con pircas de piedra ejecutando el menor corte posible, salvo el destinado a los dados de hormigón.
- c. La limpieza de la zona de trabajo se limitará en general a cortar el sotobosque, y solo se deforestará los lugares donde se harán las excavaciones. En los sectores restantes, se conservará la capa vegetal.

d. Todos los accesos se ejecutarán tratando de compensar transversal y longitudinalmente el movimiento de suelos. En caso de existir excedentes, se ejecutarán dársenas o sobreanchos de maniobra en puntos elegidos. En ningún caso se podrán arrojar los excedentes ladera abajo o por el sistema de despeñaderos.

### **3. Excavaciones**

Antes de comenzar las tareas de excavación subterránea se tendrán que ejecutar los siguientes trabajos:

a. Construcción de los viaductos 2 y 3, que concluyen en los portales Sur y Norte respectivamente. Para construir los estribos Norte del viaducto 2 y el estribo sur del viaducto 3, será menester excavar en el sector a cielo abierto del portal. En este lugar, existen suelos arenosos y derrubios de laderas con escasa cohesión por lo que no soporta taludes verticales o de alto ángulo, motivo por el cual se deberá hacer una sub-muración colocando el entibado inmediatamente después de ejecutadas las excavaciones. Estos apuntalamientos, quedarán permanentes hasta el colado del hormigón de los muros, y podrán, según el tipo, retirarse gradualmente o dejarlos perdidos.

Las excavaciones masivas, solo podrán ejecutarse cuando el hormigón de los muros de contención tanto frontales como laterales, alcance una resistencia mínima del 70% de la resistencia característica especificada.

Los volúmenes excavados tanto en la etapa de sub-muración como la de excavación masiva, se transportarán fuera de la zona de trabajo al lugar establecido como depósito de excavaciones (Ver Anexo Capítulo 2: Planimetría PLP0).

b. Para la inyección del macizo rocoso en la zona de los portales se procederá según las especificaciones particulares, usando las perforaciones realizadas para los anclajes externos. Una vez concluida, se reperforará la zona con lechada de inyección, dejando listo para la colocación de los anclajes.



Las mezcladoras, bombas e insumos de inyección, no se estacionarán en las laderas, estarán remotos, y deberán llegar al área de trabajo por cañerías que no deben dificultar el tránsito normal.

### **3. Ejecución de los anclajes externos**

- a. Los anclajes se ejecutarán diez días después de finalizadas las inyecciones de cemento. La perforación de la zona con suelos, derrubios o de rocas muy alteradas, se ejecutará manualmente hasta la cota de techo de roca, utilizándose entibados o apuntalamientos. Si fuese necesario por la profundidad o naturaleza del suelo, se colocará una camisa de caños de PVC, y se procederá al colado del hormigón del dado de anclaje.
- b. Los anclajes se tensionarán hasta un 70% de la tensión especificada en las especificaciones particulares, y el restante 30% una vez ejecutada la excavación del túnel en la zona de anclaje considerada.
- c. La excavación subterránea, comenzará solo cuando estén concluidas y aprobadas por la inspección, las tareas precedentemente consignadas.
- d. La roca a excavar, es una Roca Tipo IV y V según la clasificación de macizo rocoso CSIR, y tiene un índice de calidad entre 0,3 y 0,6 según la clasificación NGI. Ambas características del macizo, determinan que no se pueden ejecutar excavaciones masivas de la sección completa del túnel. Se debe respetar el tiempo de auto-soporte, *Stap-time*, o sea el tiempo que demora el macizo en redistribuir las tensiones y reaccionar en forma elasto-plástica debido a la excavación. Después de este período, pueden desprenderse partículas de la clave, diedros o fragmentos del macizo. Es de extrema importancia entonces, cumplir con las metodologías constructivas, los avances y la secuencia de las operaciones durante la excavación y la construcción de los soportes tanto provisorios como definitivos.

### **4. Secuencia de excavación zona de portales**

- a. Se excavarán con martillos hidráulicos y/o neumáticos en secciones cuya luz no podrá superar los 2,5 m. Se comenzará por los hastiales, y se avanzará hacia el centro de la

clave. El avance longitudinal, no podrá superar 1,2 m. Inmediatamente después se colocará la malla en la clave, y el tramo de cercha metálica en un lapso no mayor a diez horas, luego se colocará la capa de hormigón proyectado hasta la mitad de su espesor.

b. Se podrá trabajar en varios paños o sectores simultáneamente, con la condición de que estos no sean contiguos. Si por razones de fuerza mayor, no se puede cumplir con los tiempos consignados, se procederá a colocar un encofrado provisorio.

c. Se podrá excavar longitudinalmente en un día más de un tramo siempre y cuando se cumpla con los tiempos en la colocación de los soportes.

d. El soporte de los hastiales, podrá colocarse simultáneamente con los de la clave, o construirlo cuando se complete toda la sección transversal del túnel.

e. El núcleo central se podrá retirar una vez concluidos los soportes de la sección total del túnel. Se hará con maquinarias adecuadas al espacio y el tipo de material a remover, o con martillos preferentemente hidráulicos. La remoción podrá ser parcial o total según necesidades funcionales o metodológicas.

## **5. Secuencia de excavación tramo central**

a. En este tramo, las condiciones mecánicas del macizo son superiores a la de los portales, sin embargo no cuenta con las mejoras previas del tramo de los portales, ya que no habrá anclajes ni inyección anterior. Básicamente se conservarán los mismos métodos, vanos y secuencias de trabajo. Los anclajes se fijarán en su extremo por adhesivos químicos, que deben fijarlos en un plazo máximo de tres minutos. Se podrá reemplazar el sistema de fijación por un cono expandible. En un plazo de cinco horas, se tensarán al 50% de la tensión final especificada.

b. El resto de la colocación del soporte será similar al tramo de los portales es decir: Colocación de malla, de cercha, y hormigón proyectado parcial. Los hastiales, tanto en los portales como zona central del túnel, se hormigonará usando moldes e incluirá el macizo del pie. Los drenes del hastial derecho se colocarán en esta etapa.

c. Antes de la colocación del hormigón proyectado restante, se tensarán los anclajes hasta la tensión final consignada en las especificaciones.

d. Por la heterogeneidad del macizo rocoso, en el sector central, y en el portal Norte, habrá lugares donde no se podrá excavar con martillos por la disminución de la fracturación y alteración de la roca. En estos casos se utilizarán cementos expansivos para remover y/o aflojar esos sectores.

## **6. Trabajos de detalle**

a. Una vez concluida la excavación y colocación del soporte del túnel, se nivelará la solera con el material granular especificado y se construirá la calzada de hormigón y la cuneta derecha. La pintura y señalización del túnel, se ejecutará en el momento que se lo haga en los viaductos.

b. Las mallas de alambre (para rocas) y fijadores para la vegetación, se colocarán cuando estén concluidos los anclajes externos.

## **7. Manejo, transporte y depósito de las excavaciones**

a. La excavación subterránea se ejecutará cuando los viaductos 2 y 3 estén transitables para la maquinaria de obra. Por lo tanto el transporte de los volúmenes excavados se ejecutará a través de esos puentes. Se podrá optar por operar exclusivamente desde el viaducto 2 excavando en el sentido Sur – Norte exclusivamente. En este caso se tendrá en cuenta que existe una fractura que inclina hacia el Sur desfavorablemente y puede producir deslizamiento de cuña hacia el Sur. Se tomarán las medidas de seguridad pertinentes aprobadas por la Inspección.

b. Los volúmenes diarios de excavación se transportarán en camiones con capacidad de 8 m<sup>3</sup> hacia el depósito del Km 31,5 y se dispondrá según lo especificado para los desmontes a cielo abierto (Ver Anexo Capítulo 2: Planimetría PLP0 ).

## **8. Flexibilidad del proyecto**

a. El contratista debe verificar mediante procedimientos geológicos usuales la calidad del macizo rocoso donde se ejecutará el túnel. En caso de que existan diferencias significativas con el Proyecto Oficial, se hará una presentación formal apoyada con datos técnicos constatables. En la misma presentación deberán consignarse las modificaciones en la metodología de excavación y soporte que estas diferencias impliquen.

b. Tanto la metodología de excavación como la de soporte, podrá modificarse teniendo en cuenta los siguientes límites inamovibles:

- No podrán superar el costo del proyecto
- No podrá tener mayor impacto ambiental
- No podrá superar el plazo general previsto de la obra.

c. Los oferentes deberán cotizar el proyecto oficial y por separado la variante si la hubiera a la fecha de la oferta. Se deberá presentar una Evaluación de Impacto Ambiental de la Variante. Esta deberá ser aprobada por el Banco Interamericano de Desarrollo.

## **9. Seguridad**

Por las características y circunstancias funcionales de la obra, el contratista deberá presentar a la inspección antes de comenzar las tareas de construcción del túnel un plan de seguridad tanto para los operarios como para el tránsito en la zona de la obra.

### **2.5.1.c. Accesos y tramos de enlace (Ver Anexo Capítulo 2: Planimetría, PLP0)**

Comprende las tareas complementarias a las cuatro obras de arte principales. Se entiende como accesos a los tramos de camino siguientes:

- Acceso Puente 1: Progr. 0,00 a Progr. 89,88
- Acceso Puente 3: Progr. 725,33 a Progr. 941,11

Los accesos proveerán una calzada de 7,00 m de ancho y dos banquetas de 1,50 m c/u mas cunetas revestidas del lado del contra talud y defensas metálicas de seguridad del lado del talud.

La calzada se construirá en pavimento flexible de concreto asfáltico en caliente sobre una base estabilizada granular con banquetas estabilizadas granulares con una imprimación reforzada.

Los accesos incluyen la construcción de obras de arte complementarias como muros para sostenimiento de gaviones, muros armados de gaviones, alcantarillas de eje de hormigón armado y cordón cuneta de hormigón en la proximidad de los puentes.

Se entiende como enlace al tramo siguiente

- Enlace Puente 2 : Progr. 137,11 a Progr. 294.20

Este tramo de camino que se reconstruirá conforme a proyecto, proveerá una calzada de 7,00 m de ancho y dos banquetas de 1,5 m c/u mas cunetas revestidas del lado del contra talud y defensas metálicas del lado del talud.

La calzada será de un pavimento de hormigón de 0,18 cm de espesor sobre sub base granular de 0,10 m y las banquetas que solo se disponen del lado del contra talud, serán estabilizadas granulares con una imprimación reforzada. Del lado del talud no existe banquina y solo se dispone de un cordón integrado a la calzada también de hormigón, sobre el cual se emplaza una defensa vehicular metálica. Entre progresivas 137,11 y 157,11 la media calzada externa (lado talud) se conformará en hormigón armado estructural.

Finalmente se incluyen en este tramo las obras de arte complementarias como muros de sostenimiento de gaviones y cordón cuneta de hormigón en la proximidad de los puentes.

## **2.6. Descripción del Proceso de Mantenimiento Estructural**

### **2.6.1. Mantenimiento de Partes Metálicas**

Para éste aspecto del Mantenimiento de la Estructura, las Tareas se llevarán a cabo preventivamente en etapas que contemplan su realización cada 6 años.

Cada etapa de mantenimiento incluirá:

1. Recorrida de sus distintos elementos metálicos constituyentes, observando y fotografiando todas aquellas zonas que presenten deterioros evidentes o incipientes. Estos trabajos deberán estar a cargo de personal de la Dirección Provincial de Vialidad de Tucumán (DPVT) debidamente calificado para realizar estas tareas.
2. Con los datos de dicha recorrida, la DPVT elaborará un informe conteniendo una Tipificación de los daños observados, con el fin de elaborar un Proyecto de las Reparaciones a realizar, el que deberá incluir los Planos con los Detalles correspondientes, una Memoria Descriptiva de las Reparaciones, su Cómputo Métrico y su Presupuesto.
3. Con esta documentación realizada, cursará invitaciones a Empresas que hayan demostrado fehacientemente estar en condiciones de ejecutar estos Trabajos.
4. La DPVT realizará las adjudicaciones pertinentes y tendrá a su cargo las tareas de Inspección correspondientes.

### **2.6.2. Mantenimiento de Cables de Pretensado (MCP)**

Se prevén tareas de inspección y de mantenimiento de los cables pretensados considerando su vida en servicio y la importancia estratégica cada en la seguridad estructural.

- Inspecciones cada 5 años
- Con la inspección realizada por la DPVT se formularan los pliegos de contratación y alcances de las tareas de mantenimiento.
- Mantenimiento probable cada 10 años.

### **2.6.3. Mantenimiento de Cables de Obenques (MCO)**

- La inspección de este cable se prevé cada cuatro años.
- Se incluirán técnicas de relevamiento, recomendada por las técnicas internacionales, marcando especial interés en técnicas radiográficas.
- Luego del exhaustivo relevamiento se presentará para su contratación el pliego de especificaciones técnicas.

### **2.6.4. Mantenimiento de Zonas de Apoyos (MZA)**

- La revisión de las zonas de apoyos se realizará cada 4 años fijando las acciones en forma periódica
- La limpieza rutinaria puede estar a cargo de la DPVT y se formará un pliego para contratación a terceros de las acciones de recambio
- Frecuencia: cada 4 años

## **2.7. Descripción de las acciones y/o actividades impactantes del proyecto**

### **2.7.1. Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento**

Consiste en el montaje, instalación y operación de la infraestructura necesaria para el alojamiento temporal del personal y equipo que ejecuta las labores de construcción, depósito de materiales, oficina administrativa y eventualmente instalación de una planta de hormigón móvil auto cargante de 500 litros de control digital, como la que se aprecia en la fotografía.

Los impactos ambientales esperados por la instalación y operación del obrador principal y el campamento están relacionados con el componente suelo por la remoción y afectación de la cobertura vegetal y sus propiedades físico químicas; con el componente aire por la emisión de gases, material particulado, generación de ruido y emisión de partículas; con el componente agua por la posibilidad de contaminación debida al aporte de aguas residuales domésticas, sedimentos y lubricantes a cuerpos de agua; con los componentes flora y fauna por desplazamiento de especies de fauna terrestre, aérea y





acuática e incremento de actividades de caza y pesca, así como la generación de ruido y polvo; la pérdida de vegetación; la modificación del paisaje y el impacto visual.

Con el componente social por la alteración del tránsito, molestias los turistas y la demanda de mano de obra; con los recursos disponibles por el incremento en la demanda de servicios públicos, bienes y servicios y con el paisaje por los cambios temporales debido a las construcciones y presencia de personas, maquinaria, equipos y vehículos.

Las instalaciones estarán ubicadas en un área de muy bajo riesgo de vulnerabilidad a los efectos naturales, incluyendo entre estos los de tipo climático, los relacionados con



fenómenos de remoción en masa, los geológicos, y en general, que la ubicación en si misma, no generará riesgos sobre los recursos hídricos, ni sobre el componente forestal, ni adicionará impactos a los acumulados sobre el componente aire. Esto implica también los factores básicos de seguridad sobre instalaciones y equipos. Además de los factores antes mencionados, para la elección

del sitio se tuvo en cuenta la existencia previa de campamentos y obradores (Ver Anexo Fotos: Fotos 3 y 4).

El sector elegido para estas instalaciones se ubicará en el kilómetro 28 de la Ruta Provincial N° 307 (coord. Sur 27°03.109' Oeste 65°40.314'), a unos 2 km del inicio de la cabecera del Puente identificado con el N° 1 (Ver Anexo Capítulo 2: Croquis de Ubicación



CR0), ocupando un área aproximada de 3.000 m<sup>2</sup>, ya desprovista de vegetación y de cobertura de suelo natural.

Las instalaciones se ubican muy por encima de la cota de máxima inundación del Río Los Sosa, siendo este sector una zona casi en su totalidad deforestada, debido a que fue utilizada en varias oportunidades como obrador transitorio para distintos tipos de obras de mantenimiento de la RP N° 307, no afectando al tránsito normal de la vía.

Estas instalaciones edilicias serán provistas en su totalidad por la contratista de la obra y constarán de contenedores móviles para cumplir la función de laboratorio, habitaciones, cocina, baño y oficinas administrativas y técnicas.

El predio se utilizará además como depósito diario y acopio de materiales para la construcción tales como hierro, cemento, grava y arena, para satisfacer las necesidades mínimas de la obra. La provisión de asfalto se hará a través de plantas habilitadas comercialmente en la ciudad de San Miguel de Tucumán.

El hormigón será elaborado en la planta móvil, antes descripta, que se ubicará en el tramo de la obra que se requiera conforme se avance en el desarrollo de la misma.

Los tramos de los puentes se trasladarán directamente desde la fábrica a obra en piezas de aproximadamente 12 metros para su ensamble.

Con respecto al abastecimiento de combustible líquido, el mismo se proveerá diariamente por un transporte habilitado para tal fin, no existiendo a lo largo de toda la ruta una zona de acopio de combustible.

El obrador y campamento tendrán un sistema de recolección de residuos sólidos y líquidos domésticos, un sistema de manejo, recolección y disposición de residuos tipo peligrosos sólidos y líquidos, especialmente aquellos provenientes del mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos, como lubricantes, grasas, aceites, combustibles, envases metálicos y plásticos.



Bajo ninguna circunstancia se permitirá el vertimiento o disposición de estos residuos sobre el curso del Río Los Sosa.

En lo posible se evitará efectuar labores de mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos, en los obradores y campamentos, los cuales se realizarán en los locales y talleres

habilitados que la contratista ubicará en las localidades vecinas al emprendimiento.

Para evitar o minimizar los impactos sobre el componente suelo, se eliminará la posibilidad de contaminarlo por la disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos, domésticos o peligrosos, diseñando para el efecto programas de recolección y disposición de los mismos en sitios debidamente autorizados por la autoridad ambiental. La construcción de pozos absorbentes, serán evaluados y autorizados por la autoridad

ambiental competente (Resolución 2165/03 – Art.. 5°). Con respecto a este último punto, se ha verificado la existencia de una amplia zona de aereación lo que garantiza la pronta degradación y purificación de las aguas residuales, tanto en su aspecto físico químico como biológico.



A fin de evitar impactos mayores sobre el suelo, se eliminarán al máximo los cortes de terreno, rellenos y remoción de vegetación; se utilizarán materiales prefabricados para el montaje e instalación, lo cual a su vez favorece la disminución en la demanda de bienes y recursos.

Cuando sea estrictamente necesario remover la vegetación presente, además de contar con el permiso de la autoridad de aplicación, la tala y descape deberán realizarse únicamente en el área estrictamente necesaria. No se eliminarán los árboles de gran tamaño o de valor genético o paisajístico.

Para el abastecimiento de energía eléctrica (grupo electrógeno), calefacción, preparación y cocción de alimentos, se utilizará únicamente gas envasado, el cual será provisto periódicamente con un camión perteneciente a una empresa comercial.



Con el fin de evitar la generación de procesos erosivos, se construirá un canal perimetral al área con el objeto de conducir las aguas de lluvias y de escorrentía al drenaje natural más cercano.

Los empaques metálicos y plásticos, los residuos de grasas, combustibles, aceites y lubricantes, serán trasladados a los sitios de manejo, tratamiento y disposición elegidos para este efecto y previamente aprobados por la autoridad ambiental.

Los impactos sobre el componente aire, especialmente aquellos relacionados con el ruido, la emisión de gases y material particulado, generados por el movimiento de vehículos y maquinarias, se deberán evitar teniendo en cuenta lo dispuesto en las normativas y diseñando un programa de mantenimiento que garantice el buen estado y funcionamiento de los mismos, el cuál será elevado por la contratista, sobre la base de los criterios establecidos en el Plan de Gestión Ambiental.

Igualmente, se deberá tener especial cuidado con el manejo de los productos y desechos generados en la cocina y en las áreas de preparación de alimentos, instalando sistemas de protección contra la presencia de insectos y animales nocivos, tales como

cucarachas, moscas, ratas y otros capaces de transmitir enfermedades vectoriales, ejecutando labores de fumigación, manteniendo estas áreas en excelentes condiciones de limpieza y evitando que las grasas y otros productos líquidos de la cocina puedan extenderse a otras áreas.

En cualquier caso, las instalaciones contarán con equipos de primeros auxilios y elementos y equipos capaces de manejar incendios de pequeñas proporciones, si estos se presentan; de la misma manera contarán con equipos de comunicación con las inspecciones, bomberos y direcciones de obra para agilizar la respuesta a estas contingencias, en caso de que ocurran.

En relación con el componente agua, las medidas diseñadas, además de tener en cuenta las anteriores, están dirigidas a eliminar el riesgo de su contaminación por disposición inadecuada en las corrientes de residuos domésticos e industriales o por vertimientos de líquidos de igual procedencia, sin tratamiento previo.

El agua destinada al consumo humano será provista en forma envasada (comercial) y para uso doméstico: lavado de vajilla, utensilios, instalaciones y baños, será provisto por vertiente (Ver 2.6.11. Uso de Agua en etapa constructiva). Se dispondrá de instalaciones higiénicas destinadas al aseo personal y para el cambio de ropa de trabajo.

Todos los trabajadores, obreros, operarios y demás personal trabajando en los obradores y el campamento, estarán obligados a conocer las normas de comportamiento ambiental, especialmente aquellas relacionadas con la caza y la pesca.

Las instalaciones estarán dotadas de un cerco perimetral, una adecuada señalización para indicar las zonas de circulación de equipo pesado y señalización de las vías de evacuación.

Los trabajadores respetarán las pautas culturales de las comunidades y no podrán ocupar o posesionarse de terrenos aledaños a las áreas de trabajo.



El contratista deberá conocer y hacer extensivo el conocimiento hacia los empleados y visitantes de las obras, sobre las obligaciones respecto de las leyes, reglamentos y normativas de aplicación para la protección del medio ambiente y los recursos naturales, en relación con los aspectos tecnológicos y operativos de la obra y a la conducta del personal.

Para proteger la fauna silvestre se prohíbe las actividades de caza y la compra a terceros de animales silvestres cualquiera que sea su finalidad. En el mismo sentido se debe limitar la presencia de animales domésticos, especialmente perros agresivos y su presencia debe restringirse a zonas protegidas con cerca o debidamente confinadas.

Se tendrá especial cuidado en impedir que se presente dispersión de materiales por acción de lluvia o el viento, para lo cual se asignara un sitio techado o que se pueda cubrir con lonas o plásticos, igualmente que se encuentre encerrado por lo menos por dos costados que provean protección contra el viento. Igualmente deben hacerse cunetas perimetrales en la zona de almacenamiento que drenen hacia un desarenador de manera que el material arrastrado por las lluvias sea recolectado debidamente y no escurra llegando a contaminar las fuentes de agua cercanas.

La pesca por parte de los trabajadores queda prohibida, siendo solo posible cuando no se viole reglamentaciones locales vigentes.

Una vez concluidas las obras, las instalaciones serán desmanteladas y la zona será restaurada, con el fin de integrarla nuevamente al paisaje original.

Las Medidas de Mitigación y Plan de Gestión Ambiental se aplicarán en cualquier momento durante las actividades de montaje, instalación y operación de la infraestructura necesaria para el alojamiento temporal del personal y equipo que ejecuta las labores de construcción, mejoramiento, rehabilitación, operación y mantenimiento de la infraestructura vial.

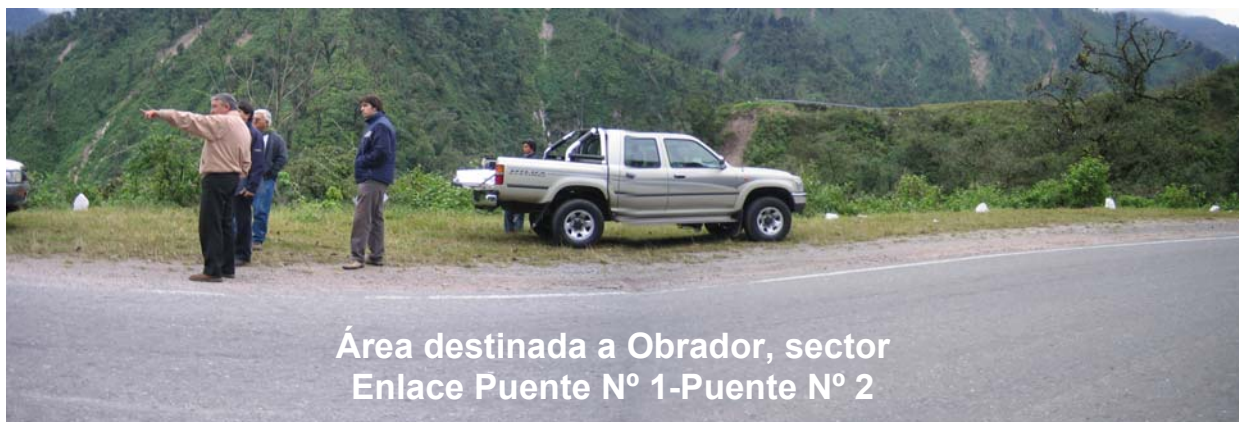
Independientemente de la etapa en la cual se ejecutan las actividades, las medidas de control en las áreas internas de los campamentos se aplicarán, aún sin la intervención de las autoridades ambientales.

### 2.7.2. Obrador Secundario I

#### Instalación, montaje y operación de la planta móvil de hormigón

Consiste en la localización, instalación, montaje y operación de la planta destinada a la producción de hormigón y todas las labores relacionadas con dicha actividad. Para ello, se tiene previsto la utilización de una planta móvil de 500 litros, mencionada en el “Obrador Principal”, que se trasladará para cada tramo en particular de la obra. Esta planta ocupará un área de aproximadamente 5 m<sup>2</sup>, con un sector complementario para aprovisionamiento de 30 m<sup>2</sup> y un sector de maniobras de 50 m<sup>2</sup>.

Este primer sitio alternativo estará ubicado en un sector denominado Enlace Puente N° 1-Puente N° 2, (coord. Sur 27°02.686' y Oeste 65°40.086') y posee un área de 90 m<sup>2</sup>. En este sector está previsto anexar una de las manos de la Ruta Provincial N° 307 y ampliar su calzada en dirección hacia Tafí del Valle, en un recorrido de 100 m de largo y 2 m de ancho. De esta manera el área destinada a la planta móvil y anexos sería de aproximadamente 290 m<sup>2</sup> (Ver Anexo Fotos: Foto 5)



Los impactos esperados están relacionados con la posible contaminación de los recursos hídricos y el suelo por aporte de sedimentos y residuos sólidos debido a los procesos de lavado; modificación temporal del paisaje; incremento de los niveles de ruido y aumento de la generación de gases y material particulado por el tránsito continuo de maquinaria pesada y vehículos; cambios en los patrones de drenaje y en el derecho de vía.

También se esperan impactos ambientales por los cambios temporales del uso del suelo y sus propiedades físico químicas. Con el componente aire por la emisión de gases, material particulado, generación de ruido y emisión de partículas. Con el componente agua, por la posible contaminación por un evento de vuelco de hidrocarburos al Río Los Sosa; con los componentes flora y fauna por desplazamiento de especies de fauna terrestre, aérea y acuática, así como la generación de ruido y polvo; la pérdida de vegetación; la modificación del paisaje y el impacto visual. Con el paisaje por los cambios temporales debido a las construcciones y presencia de personas, maquinaria, equipos y vehículos. En este sector no se realizarán extracciones de masa arbórea, ni movimiento de suelo, solamente está previsto la limpieza de vegetación del sotobosque de las banquetas en el área específica de la ubicación de la planta móvil, esta vegetación es de pronta recuperación.

Se debe tener en cuenta que toda las maquinarias y equipos que vayan a ser utilizados en estas actividades deben cumplir con todos los requerimientos de las autoridades ambientales.



Entonces los impactos esperados están relacionados con la posible contaminación de los recursos hídricos y el suelo por aporte de sedimentos y residuos sólidos debido a los procesos de lavado; modificación temporal del paisaje; incremento de los niveles de ruido y aumento de

la generación de gases y material particulado por el tránsito continuo de maquinaria pesada y vehículos; cambios en los patrones de drenaje y en la calidad de los sistemas de rodadura.

### 2.7.3. Obrador Secundario II

### **Instalación, montaje y operación de la planta móvil de hormigón**

Consiste en la localización, instalación, montaje y operación de la planta destinada a la producción de hormigón y todas las labores relacionadas con dicha actividad. Para ello, se tiene previsto la utilización de una planta móvil de 500 litros, como la mencionada en el “Obrador Principal”. Esta planta ocupará un área de aproximadamente 5 m<sup>2</sup>, con un sector complementario para aprovisionamiento de 30 m<sup>2</sup> y un sector de maniobras de 50 m<sup>2</sup>.

Este segundo sitio alternativo, estará ubicado en el kilómetro 36,5 de la Ruta Provincial N° 307, en donde se encuentra un cono aluvial activo (Ver Anexo Fotos: Foto 14), sobre el cual la DPV realiza tareas de remoción y extracción del material proveniente del mismo, debido a que se obstaculiza el tránsito en forma permanente. Este material se utilizará como préstamo (suelo seleccionado) para las necesidades de la obra.

Los impactos esperados están relacionados con la posible contaminación de los recursos hídricos y el suelo por aporte de sedimentos y residuos sólidos debido a los procesos de lavado; modificación temporal del paisaje; incremento de los niveles de ruido y aumento de la generación de gases y material particulado por el tránsito continuo de maquinaria pesada y vehículos; cambios en los patrones de drenaje y en el derecho de vía.



Asimismo se esperan impactos ambientales por los cambios temporales del uso del suelo y sus propiedades físico químicas. Con el componente aire por la emisión de gases, material particulado, generación de ruido y emisión de partículas. Con el componente agua, por la posibilidad de contaminación debida al aporte de lubricantes al Río Los Sosa; con los componentes flora

y fauna por desplazamiento de especies de fauna terrestre, aérea y acuática, así como la generación de ruido y polvo; la pérdida de vegetación; la modificación del paisaje y el



impacto visual. Con el paisaje por los cambios temporales debido a las construcciones y presencia de personas, maquinaria, equipos y vehículos. En este sector no se realizarán extracciones de masa arbórea, ni movimiento de suelo, solamente está previsto la limpieza de vegetación del sotobosque de las banquinas en el área específica de la ubicación de la planta móvil, esta vegetación es de pronta recuperación.

Se debe tener en cuenta que toda las maquinarias y equipos que vayan a ser utilizados en estas actividades deben cumplir con todos los requerimientos de las autoridades ambientales.

Entonces los impactos esperados están relacionados con la posible contaminación de los recursos hídricos y el suelo por aporte de sedimentos y residuos sólidos debido a los procesos de lavado; modificación temporal del paisaje; incremento de los niveles de ruido y aumento de la generación de gases y material particulado por el tránsito continuo de maquinaria pesada y vehículos; cambios en los patrones de drenaje y en la calidad de los sistemas de rodadura.

#### **2.7.4. Locales de Inspección**

Los locales para la inspección de la obra se ubicarán en el ámbito del actual predio de la DPV, sobre el kilómetro 30 de la Ruta Provincial N° 307, siendo sus coord. Sur  $27^{\circ}02.947'$  y Oeste  $65^{\circ}40.171'$ .  
(Ver Anexo Capítulo 2: Croquis de Ubicación CR0)

Las instalaciones estarán compuestas por varios módulos entre los que se destacan: dormitorio grande, dormitorio chico, cocina comedor, laboratorio y oficina técnica.



**Ubicación del  
Local de  
Inspección (Actual  
Puesto de Vialidad  
Provincial)**

La superficie aproximada de ocupación será de 70 m<sup>2</sup> cubierta, siendo la contratista la encargada de construir y mantener las instalaciones para la inspección durante todo el desarrollo de la obra. Una vez finalizada la misma, las instalaciones pasarán a formar parte del patrimonio de la DPV.

Para el abastecimiento de energía eléctrica, calefacción, preparación y cocción de alimentos, se utilizará únicamente gas envasado, el cual será provisto con un camión perteneciente a una empresa comercial.

Los locales para la inspección tendrán un sistema de recolección de residuos sólidos y líquidos domésticos.

Para evitar o minimizar los impactos sobre el componente suelo, se eliminará la posibilidad de contaminarlo por la disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos, domésticos o industriales, diseñando para el efecto programas de recolección y disposición de los mismos en sitios debidamente autorizados por la autoridad ambiental. La construcción de pozos absorbentes, serán evaluados y autorizados por la autoridad ambiental competente. Con respecto a este último punto, se ha verificado la existencia de una amplia zona de aireación lo que garantiza la pronta degradación y purificación de las aguas residuales, tanto en su aspecto físico químico como biológico.

Igualmente, se deberá tener especial cuidado con el manejo de los productos y desechos generados en la cocina y en las áreas de preparación de alimentos, instalando sistemas de protección contra la presencia de insectos y animales nocivos, tales como cucarachas, moscas, ratas y otros capaces de transmitir enfermedades vectoriales, ejecutando labores de fumigación, manteniendo estas áreas en excelentes condiciones de limpieza y evitando que las grasas y otros productos líquidos de la cocina puedan extenderse a otras áreas.

En cualquier caso, las instalaciones contarán con equipos de primeros auxilios y elementos y equipos capaces de manejar incendios de pequeñas proporciones, si estos se presentan. Asimismo contarán con equipos de comunicación con la contratista, bomberos y

direcciones de obra para agilizar la respuesta a estas contingencias, en caso de que ocurran.

En relación con el componente agua, las medidas diseñadas, además de tener en cuenta las anteriores, están dirigidas a eliminar el riesgo de su contaminación por disposición inadecuada en las corrientes de residuos domésticos e industriales o por vertimientos de líquidos de igual procedencia, sin tratamiento previo.

El agua destinada al consumo humano será provista en forma envasada (comercial) y para uso doméstico: lavado de vajilla, utensilios, instalaciones y baños, será provisto de vertiente. Se dispondrá de instalaciones higiénicas destinadas al aseo personal y para el cambio de ropa de trabajo.

Las instalaciones estarán dotadas de una adecuada señalización para indicar las zonas de circulación de equipos y señalización de las vías de evacuación.

### **2.7.5. Deposito de Excavaciones**

#### **a. Adecuación de área destinada al vuelco de excavaciones**

Consiste en la localización, descape y adecuación del área donde se depositaran todos los materiales que se extraigan principalmente durante la excavación del túnel que unirá los Puentes 2 y 3, el acceso a Puente 3 y otros puntos menores.

El sitio destintado al depósito del material se encuentra en un área de 1,27 Ha (ver fotografía) ubicada en el km 31,5; inmediatamente de la finalización del puente 3, la cual fue utilizada antiguamente para acopio de leña. En el sitio se realizará un descape que consiste en la extracción de la capa de suelo orgánico, a profundidades variables de acuerdo con el espesor del mismo, el cual luego se utilizara para cubrir el depósito una vez terminado el relleno.



Los impactos esperados por las actividades de descape y adecuación de áreas, están relacionados con afectaciones a los recursos hídricos, suelo y paisaje.

Las excavaciones y rellenos comprenden la remoción, retiro, correcta disposición, carga y descarga, por medios manuales o mecánicos, de los materiales extraídos de los materiales excavados.

De acuerdo la descripción de las actividades y labores desarrolladas, los impactos esperados están relacionados con la posible contaminación de los recursos hídricos y el suelo por aporte de sedimentos y residuos sólidos; modificación temporal del paisaje; incremento de los niveles de ruido y aumento de la generación de gases y material particulado por el tránsito continuo de maquinaria pesada y vehículos.



Una vez definida el área de relleno y determinados los niveles de terreno, se debe proceder a retirar el descape.

En caso de presentarse lluvias fuertes y persistentes los trabajos deberán ser suspendidos a fin de evitar la operación de maquinaria pesada y equipos de construcción en condiciones de tránsito y climáticas difíciles y adversas, además de la potencialidad

## **b. Descapado y adecuación de áreas**

El descapado consiste en la extracción de la capa de suelo orgánico, a profundidades variables de acuerdo con el espesor del horizonte orgánico del suelo, luego de haberse realizado previamente las labores desmalezamiento para adecuar el sitio relleno.

Los impactos esperados por las actividades de descapado y adecuación de áreas, están relacionados con afectaciones a los recursos hídricos, suelo y paisaje.

Se implementarán medidas de control y manejo de los impactos identificados a fin de conservar el suelo, evitar la contaminación de los recursos de agua, minimizar la modificación del paisaje y controlar la generación de polvo y material particulado, conservando la capa orgánica y la vegetación como factores de protección del suelo y como elementos fundamentales del paisaje.

El objetivo básico es conservar el material de tipo orgánico (suelo) para que pueda reutilizarse en las labores de recuperación y reconformación morfológica del área.

## **c. Ejecución**

### **1. Labores de Extracción**

Para ejecutar las actividades de extracción de la capa orgánica y del material vegetal presente en ella se deben tener en cuenta una serie de condiciones: en primer lugar se evitará compactar el suelo que se está decapado a fin de impedir que pierda sus características estructurales, las cuales determinan sus condiciones de permeabilidad y



porosidad, que a su vez garantizan el flujo del agua hacia los acuíferos. El material recolectado debe almacenarse de manera inmediata a fin de evitar la acción de agentes erosivos, la generación de polvo y material particulado y la garantizar la conservación de sus propiedades físico-químicas y biológicas, al igual que la humedad.

## **2. Labores de cargue y transporte**

Esta labor requiere de una movilización rápida de los materiales recolectados y se recomienda por lo tanto usar de manera estricta y exclusiva el sistema de Arranque-Cargue-Transporte.

## **3. Almacenamiento temporales (apilamiento)**

Para efectuar el almacenamiento temporal y la conservación de los suelos orgánicos y el material vegetal producto del descape se formarán pilas para minimizar las superficies de exposición y evitar la generación de polvo y las emisiones por acción del viento así como el lavado de los materiales por acción de la lluvia.

El producto destinado al almacenamiento se localizará lo más cerca posible de las zonas donde van a ser reutilizados para reinducir los procesos de revegetalización, evitando las áreas con presencia de vegetación arbórea, con alta humedad, donde están proyectadas obras, sean susceptibles de inundación, interfieran drenajes naturales o estén cercanos a corrientes de agua, mediante la conformación de pilas con un diámetro no mayor a 5 ó 6 metros o de forma rectangular de 4 X 6 a 8 m de lado, en ambos casos con alturas que no superen de 2 a 3 m de altura. Estas dimensiones podrán variar dependiendo de las condiciones del medio, o el área disponible.

## **4. Manejo de las pilas de almacenamiento**

Una vez que han sido conformadas las pilas, se debe proceder a su fijación con el fin de evitar el desprendimiento de partículas, mantener la humedad, eliminar la posibilidad de generar polvo o material particulado y el arrastre por acción de la lluvia o el viento, lo cual podría contaminar, eventualmente, fuentes de agua. Por otra parte, el establecimiento de

una cubierta vegetativa evita la degradación de la estructura original del suelo y además lo enriquece con los aportes continuos de materia orgánica, lo cual ayuda a mantener las condiciones físico-químicas, biológicas y vegetativas adecuadas para la inducción de procesos posteriores de revegetalización.

La fijación de las pilas se puede hacer mediante el empleo de césped, sistema con el cual se logra alcanzar objetivos más rápidos para la protección del material almacenado así como del mantenimiento de sus condiciones.

Durante épocas de sequía, las pilas se deberán regar de manera continua a fin de mantener sus condiciones de humedad.

#### **2.7.6. Desmalezamiento de sendas y picadas**

Dada a la morfología del terreno, se crea la necesidad de realizar picadas y sendas. Las mismas son las vías de ingreso a los sitios más inaccesibles de la obra. Por estas picadas y sendas solo se trasladarán operarios y maquinarias de pequeño porte para realizar las diversas actividades en los puentes 1, 2 y 3 (excavación para las pilas) y las tareas de anclaje en el túnel.

Las picadas se desarrollarán durante la etapa constructiva de la obra y consistirán en el *desmalezamiento manual de la vegetación herbácea (sotobosque)*, desarrollándose en sus aspectos constructivos en un todo de acuerdo con el Plan de Gestión Ambiental.

Se construirán en un ancho máximo de 0,60 m y en todo corte superior a los 0,50 m, se construirán muros de contra talud con piedras acomodadas. Los suelos orgánicos excavados se preservarán para cubrir las huellas de acceso una vez terminado el trabajo, creando un tapizado de suelo orgánico.

La traza deberá guardar una relación razonable entre pendiente y longitud de la senda total, evitando pendientes excesivas y peligrosas. Se deberá realizar la apertura afectando la menor cantidad de árboles posible. En lo que respecta a este punto, y de

acuerdo al relevamiento realizado en el sector que ocupará la obra, no se realizará desmonte de árboles, circunscribiéndose solamente al desmalezamiento.

Igualmente, en ningún caso se podrán cortar árboles de más de 5 cm de DAP. Los arbustos mayores podrán cortarse siempre y cuando no se produzcan claros superiores a los 2 m<sup>2</sup> de cobertura, sobre la traza de la senda. En pendientes superiores al 12 %, el terreno deberá asegurarse mediante estacas y piedras o troncos transversales al sentido de la traza, con el fin de no crear superficies para el escurrimiento libre y sostener los suelos. Las buenas técnicas de construcción y el mantenimiento de las sendas o picadas son fundamentales para evitar los procesos erosivos de cárcavamiento. Al finalizar la obra, deberán revegetarse todas las picadas abiertas.

**Bolsón para retiro de  
materiales  
(Big Bag)**



Se deberá evitar el uso de las sendas para el transporte frecuente de carga y máquina de excavación, cuando puedan ser trasladados por medio de plumas hasta las proximidades de los puntos de trabajo. Las sendas deberán reservarse para el acceso seguro de los operarios y equipo menor. En cuanto a los suelos de excavaciones ubicadas en los puntos de difícil acceso, como serán los de las fundaciones de las pilas de los puentes, si la Inspección Ambiental de la obra considera necesario retirarlos al depósito habilitado, esto deberá hacerse por medio de bolsones (big bag) elevados por grúas, los cuales serán transportados por camiones.

Se deberá utilizar los métodos menos agresivos; evitar siempre que sea posible el pisado de la vegetación, cuando esto no sea factible, utilizar desmalezadoras procurando cortar la vegetación al ras del suelo.

Cuando se esté en presencia de laderas y zonas de taludes y se tenga que proceder a la apertura de picadas, las mismas deberán ubicarse en lo posible siguiendo la curva de nivel.



### 2.7.7. Movimiento de suelos y excavaciones

Esta actividad se localizará en diferentes aspectos constructivos de la obra, por ejemplo en la apertura de caja, construcción de pilas, gaviones y estribos. En el sector denominado Acceso Puente 3, se prevé desmalezar una (1) hectárea de sotobosque, donde conjuntamente con la demolición de calzada existente se extraerán unos 13.000 m<sup>3</sup> de material, que serán trasladados a la zona de depósito.

Las excavaciones consisten en la extracción de la capa fértil del suelo y en algunos

casos de los horizontes sub-superficiales del mismo, dependiendo del volumen se podrá realizar en forma manual (pico, pala) o mecánica (retroexcavadora, martillo neumático, etc.).



Los impactos ambientales esperados están relacionados con el componente suelo por la remoción y afectación de la cobertura vegetal y por los cambios temporales del uso del suelo y sus propiedades físico químicas; con el componente aire por la emisión de gases, material particulado, generación de ruido y emisión de partículas;

con el componente agua por la posibilidad de contaminación debida al aporte de aguas residuales, sedimentos y lubricantes a cuerpos de agua, es posible la modificación de flujos de agua; con los componentes flora y fauna por desplazamiento de especies de fauna terrestre, aérea y acuática e incremento de actividades de caza y pesca, así como la generación de ruido y polvo; la pérdida de vegetación; la modificación del paisaje y el impacto visual.

#### **2.7.8. Yacimientos (Ver Anexo Capítulo 2: Croquis de Ubicación – Plano CR0)**

Los materiales para la construcción de terraplenes, bases y banquetas serán provistos por el cono aluvial activo ubicado en el kilómetro 36,5 de la RP N° 307, consistente en áridos y material cohesivo ligante. Dicho material es extraído periódicamente por la DPV como parte de su plan de mantenimiento de la ruta.

En el km 23, se encuentra un Destacamento de la Dirección Provincial de Vialidad de Tucumán, que tiene habilitado un préstamo de material aluvional, que servirá para satisfacer las características granulométricas para los gaviones de la obra.

Tanto los cantos rodados como los materiales para el hormigón serán provistos por yacimientos y/o canteras habilitados por la Dirección Provincial de Minería de Tucumán.

#### **2.7.9. Accesos y enlaces**

La apertura de accesos y enlaces se ejecutará en diferentes momentos del proceso constructivo del proyecto, con demolición de pavimento existente y apertura de caja, conducente a la vinculación entre la ruta actual y la obra proyectada.

Las excavaciones consisten en la extracción de la capa fértil del suelo y en algunos casos de los horizontes sub.-superficiales del mismo; dependiendo del volumen se podrá realizar en forma manual (pico, pala) o mecánica (retroexcavadora, martillo neumático, etc.).

Los impactos ambientales esperados están relacionados con el componente suelo por la remoción y afectación de la cobertura vegetal y por los cambios temporales del uso del suelo y sus propiedades físico químicas; con el componente aire por la emisión de gases, material particulado, generación de ruido y emisión de partículas; con el componente agua por la posibilidad de contaminación debida al aporte de aguas residuales, sedimentos y lubricantes a cuerpos de agua, es posible la modificación de flujos de agua; con los componentes flora y fauna por desplazamiento de especies de fauna terrestre, aérea y acuática e incremento de actividades de caza y pesca, así como la generación de ruido y polvo; la pérdida de vegetación; la modificación del paisaje y el impacto visual.

### 2.7.10. Volúmenes de materiales a trasladar en la etapa constructiva de la obra

Se han elaborado las siguientes tablas que permitieron dar una idea de los volúmenes de materiales (suelo de excavación y demolición; hormigón y gaviones de piedra embolsada) a transportarse por obra y la cantidad de camiones necesarios para ello.

**Tabla 2.4.**  
**Volúmenes por Obra**  
 (Valores en m<sup>3</sup> )

	DEMOLICION	EXCAVACION	HORMIGON	GAVIONES
ACCESO PUENTE I	324		249	313
PUENTE I		440	67	104
PUENTE II		810	335	248
TUNEL		4.812	896	
PUENTE III		532	529	392
ACCESO PUENTE III	70	13.682		30
TOTAL	394	20.276	2.076	1087

Fuente: Informe Ingeniería RP 307

**Tabla 2.5**  
**Movimiento de camiones para el transporte**  
**de materiales (8 m3/Camión)**  
 (Valores N° de Camiones )

Los datos no incluyen los volúmenes de tableros y otros elementos que deben transportarse hacia el área operativa del proyecto.

	DEMOLICION	EXCAVACION	HORMIGON	GAVIONES	TOTAL
ACCESO PUENTE 1	40		32	40	112
PUENTE 1		55	67	13	135
PUENTE 2		102	42	31	175
TUNEL		602	112		714
PUENTE 3		67	66	50	183
ACCESO PUENTE 3	70	1.720		30	1.820
<b>TOTAL</b>	<b>110</b>	<b>2.546</b>	<b>319</b>	<b>164</b>	<b>3.129</b>

**Simultaneidad 1** ( Aprox. 5 meses)

**Tabla 2.6**  
**Movimiento de camiones para el transporte**  
**de materiales (8 m3/Camión)**  
 (Valores N° de Camiones )

	DEMOLICION	EXCAVACION	HORMIGON	GAVIONES	TOTAL
ACCESO PUENTE 1	40		32	40	112
PUENTE 1		55	67	13	135
PUENTE 2		102	42	31	175
ACCESO PUENTE 3 1ra. Etapa	35	860			895
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>1.017</b>	<b>141</b>	<b>84</b>	<b>1317</b>

Fuente: Informe Ingeniería RP 307; Gant

**Simultaneidad 2** (Aprox. 5 meses)

**Tabla 2.7**  
**Movimiento de camiones para el transporte**  
**de materiales (8 m3/Camión)**  
 (Valores N° de Camiones )

	DEMOLICIÓN	EXCAVACION	HORMIGON	GAVIONES	TOTAL
PUENTE III		67	66	50	183
ACCESO PUENTE III 2da. Etapa	35	860			895
<b>TOTAL</b>	35	927	66	50	<b>1078</b>

Fuente: Informe Ingeniería RP 307; Gant

El túnel se construye en aproximadamente 15 meses, según el GANT propuesto, por lo que no agrega prácticamente a las simultaneidades 1 y 2, considerando los volúmenes vs. Camiones de 8 m3 de capacidad (Ver GANT en Anexo Capítulo 5)

**2.7.11. Uso de agua en etapa constructiva**

En lo que se refiere al uso del agua en la etapa constructiva del proyecto, debemos diferenciar:

- Uso para consumo humano
- Uso para la construcción y otros.

Uso para consumo humano: se refiere al consumo como agua de bebida y la utilizada para limpieza de utensilios y aseo personal. Los volúmenes necesarios para satisfacer esta demanda serán provistos por agua envasada del tipo comercial. En caso de suministrar agua de vertiente se deberá controlar la calidad físico química y bacteriológica de la misma, garantizando su calidad para consumo humano y cumpliendo con las normativas vigentes en cuanto a su explotación.

Uso para la construcción y otros: la cantidad de agua estimada en la etapa constructiva es de 8 m<sup>3</sup> /día, este volumen incluye la utilización para lavado de instalaciones.



**Vertiente en el sector del  
Cono aluvial activo  
(Km 36,5 RP 307)**

Esta cantidad será provista por un camión tipo cisterna, que se proveerá de agua en las localidades más cercanas.

Asimismo, se tiene como alternativa, considerando el bajo volumen diario requerido, abastecerse de una vertiente ubicada en el sector denominado: Cono Aluvial Activo (km 36,5) el caudal allí aforado satisface

ampliamente la demanda, no vulnerando este recurso el volumen diario solicitado.

#### **2.7.12. Forestación y revegetación**

Esta medida tiene por finalidad mejorar la recuperación de la flora y el aspecto paisajístico del tramo donde se desarrollará la obra, sobre la Ruta Provincial N°307, y mitigar los efectos negativos del desmonte y desmalezamiento, especialmente en el acceso al Puente 3 y debajo de los Puentes 1, Puente 2 y Puente 3. Se prevé revegetar y forestar una superficie de 3 ha.

El contratista deberá efectuar forestaciones de reposición a los efectos de compensar la limpieza de vegetación realizada en las distintas zonas de laderas y su ubicación se puede observar en el área que indica el mapa temático de forestación en Anexo Capítulo 5. Se prevé comenzar la forestación y revegetación al menos 6 meses antes de terminar la obra en los sectores donde sea posible, y que se asegure el mantenimiento y seguimiento de toda la forestación y revegetación durante al menos un año después de ejecutada.

De acuerdo a la bibliografía consultada, como especies adecuadas para el control de erosión, en la zona fitogeográfica de Las Yungas, se recomienda la implantación de *Myrica pubescens* y *Alnus acuminata* especies estas que crecieron bien en zonas fuertemente erosionadas llamadas «peladares». Esta demostrado, que los pastos pueden ser más eficientes para un control inmediato de la erosión, por lo que se prevé que una combinación de ellos será la mejor forma de controlar la misma, especialmente en los sectores de sendas y picadas.

# **CAPITULO 3**

## **AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**



### **3. Área de influencia del proyecto**

#### **3.1. Introducción**

El área de influencia es "el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos de la obra vial sobre la totalidad del medio ambiente o sobre alguno de sus componentes naturales, sociales o económicos, frecuentemente derivados de los cambios de accesibilidad, costos de transporte, efectos físicos de la ruta como barrera y otros.

Incluye al Área Operativa, Area de Influencia Directa e Indirecta y su delimitación debe realizarse a través de un equipo interdisciplinario que evalúe la extensión del espacio donde se manifiestan en forma significativa los impactos de la obra (MEGA 1993, S I - 3.2.2.b).

Atento que el proyecto de mejoramiento de la RP N° 307, Variante Km 30,5 Fin del Mundo, tiene que ver con el mejoramiento de un tramo de 941 metros sobre una extensión de 140 km, el abordaje del diagnóstico y evaluación posterior se ejecuta a partir de la definición particular de áreas que se expone en el presenta capítulo.

#### **3.2. Área Operativa (Ver Anexo Capítulo 2: Croquis de Ubicación Plano CR1; Area de Influencia del Proyecto Plano AI 1)**

El área operativa del proyecto está delimitada por el préstamo o derecho de vía de la Ruta Provincial N° 307, que en este caso es de 120 m (considerados 60 m a cada lado del eje de ruta – conforme indica la DPV Tucumán); desde el km 28 donde se instalarán el Obrador Principal y el Campamento, hasta el km 36,5 donde se ubicará el Obrador Secundario II. Incluye el área de las obras propiamente dichas y las utilizadas para los emplazamientos del campamento, obradores, equipos y otros servicios directos de las obras.

#### **3.3. Área de Influencia Directa**

El área de influencia directa del proyecto está definida por una franja delimitada al Este por el flanco occidental del cerro Palomar y al Oeste por el cauce del Río Los Sosa, desde el kilómetro 38 (aproximadamente 1200 msnm) hasta el kilómetro 20

(aproximadamente 700 msnm) de la Ruta Provincial N° 307, conforme se puede observar en el Plano CR1.

Para la delimitación del área de influencia directa definida en el párrafo anterior se tuvieron en cuenta las características fisiográficas del terreno. Conforme lo expuesto la delimitación establecida cubre una superficie aproximada de 1000 hectáreas.

En este área se concentran los trabajos de campo y se verificarán los impactos medibles o directos más importantes del proyecto.

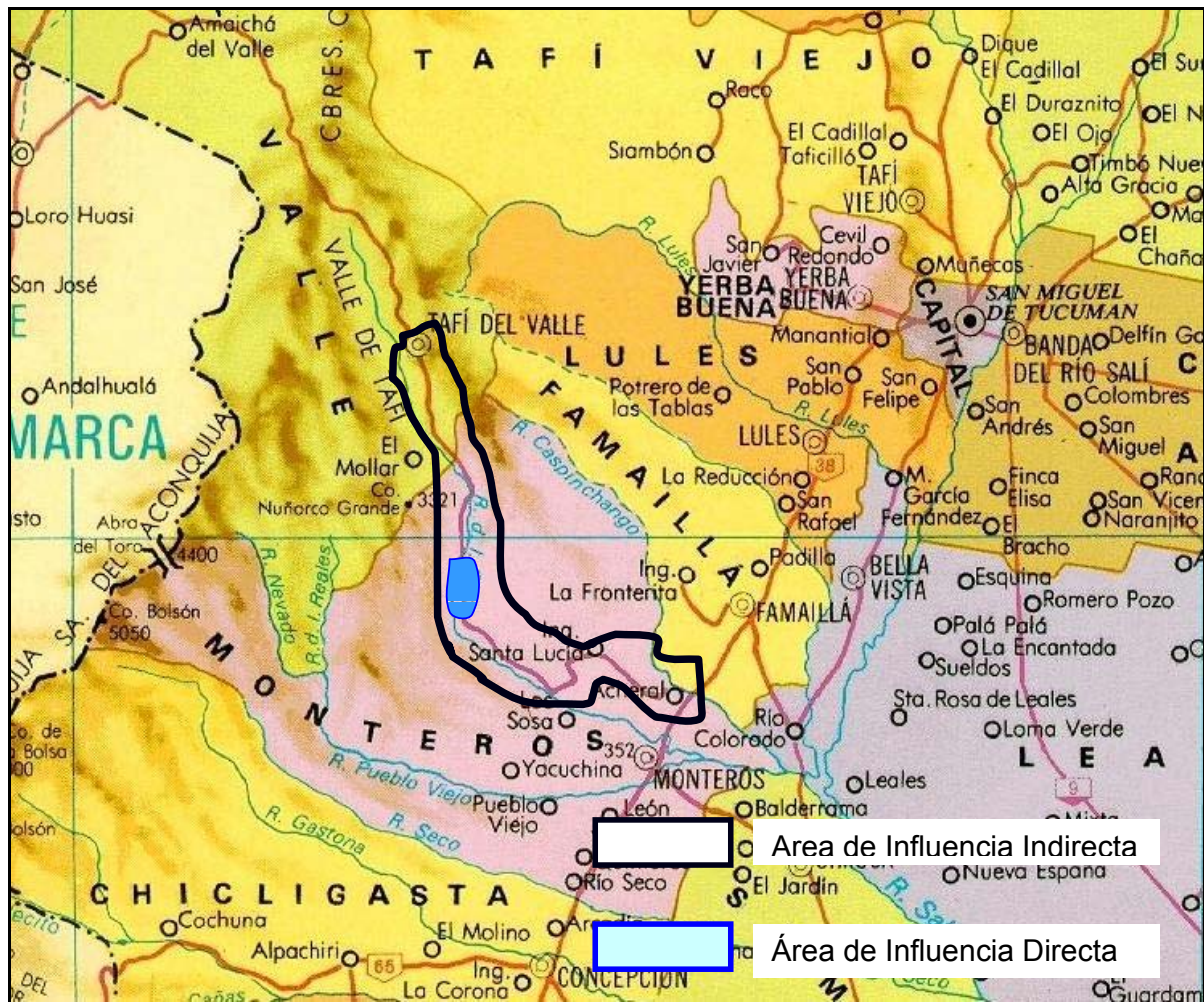
### **3.4. Área de Influencia Indirecta (Ver Mapa 3.1. Areas de Influencia)**

Este área resulta de la consideración y análisis de los impactos indirectos e inducidos sobre los medios natural y antrópico, durante las etapas de construcción y operación de la obra.

En este sentido los impactos más relevantes son los que incidirán sobre el tránsito, turismo, transporte, actividad económica y empleo.

El área de influencia indirecta del proyecto se definió teniendo en cuenta los límites administrativos de los departamentos involucrados en la traza de la ruta, que para esta obra son Departamentos de Monteros y Tafí del Valle.

La información utilizada para el análisis del área del proyecto es del orden secundario o antecedente.



**Mapa 3.1.: Areas de Influencia**

# **CAPITULO 4**

## **DIAGNOSTICO DEL AREA DE INFLUENCIA**

#### **4. Diagnóstico del área de Influencia.**

Con el objeto de dar un diagnóstico del medio físico y biótico de las áreas de influencia, se considera que los aspectos señalados pueden caracterizarse para las tres áreas en general, en virtud de su proximidad geográfica y ubicación dentro de la misma cuenca hidrográfica.

##### **4.1. Medio Físico**

###### **4.1.1. Condiciones Climáticas**

Por la situación geográfica y por la morfología dominante, el clima de la provincia de Tucumán ofrece características distintivas generales y comunes con el sector centro-norte de la República Argentina y simultáneamente otras particulares que son resultantes de la notable variedad de su relieve.

El territorio de la provincia participa, atendiendo a lo puntualizado anteriormente, de la influencia que en el sector septentrional del territorio argentino (Norte de los 40° Latitud Sur), ejerce el anticiclón del Atlántico Sur que como es sabido emite vientos húmedos y calientes - sobre todo en el verano - hacia el continente y que penetran entre Natal y Cabo Frío (Brasil). Su dirección inicial E-NE. se transforma en O-SE porque al penetrar en el territorio argentino es, reorientado primero de Norte a Sur y luego hacia el Sudeste, dirección con la que sale al mar entre Buenos Aires y Bahía Blanca.

Tanta influencia como el anterior, ejerce el anticiclón del Pacífico Sur que emite masas de aire regulares con dirección Oeste - Este, que al penetrar al territorio argentino son desviadas por la presencia del centro ciclónico que se forma en el Norte del país, alrededor de la isoterma de 30 °C de enero. Dichas masas de aire pierden gran parte de su humedad en su largo recorrido, sobre todo luego de trasponer la cordillera austral, teniendo por lo tanto el carácter de vientos, secos y fríos, aumentando su porcentaje de humedad cuando se combinan con las masas de aire procedentes del antártico. Los vientos de origen pacífico, se mezclan además con aire frío que desciende desde las partes de la troposfera ecuatorial.

Según el Dr. Rohmeder y corroborado por el examen de las cartas del tiempo, de las condiciones en que se encuentran ambas masas de aire, caliente-húmeda una, fría-seca la otra y de la latitud en que se produce el encuentro, depende el desarrollo del tiempo al Norte del paralelo 40° Lat. Sur y por lo tanto, también en la provincia de Tucumán.

La provincia de Tucumán encierra una gran variedad de climas locales, marcando en este rubro otra constante que es la geomorfología. Precisamente esta característica climática ha motivado la existencia de diferentes clasificaciones, por lo que combinando los criterios sustentados en este sentido por el Dr. Rohmeder en su "Bosquejo Fisiográfico de Tucumán" y por Torres Bruchmann en su trabajo sobre "Los Mesoclimas de la Provincia de Tucumán", el centro Este de la llanura queda bajo la influencia de un clima continental caliente, con lluvias estivales regionales e invernales locales o sea de acuerdo a la clasificación de Köppen de tipo BShaw, denominados estépico-cálido, con veranos cálidos e inviernos secos, y encerrado entre las isoyetas de 650 a 750 mm. por año.

En la llanura central domina el clima chino monzónico-caliente, también con lluvias estivales regionales e invernales locales; según Köppen tipo Cwa, templado-cálido húmedo, con veranos cálidos e inviernos secos, que sería el comprendido entre la isoyeta de 750 mm. hasta el pedemonte.

En las zonas montañosas del Nordeste y del Oeste, el Dr. Rohmeder distingue el clima de montaña, húmedo-templado, con lluvias estivales regionales-locales e invernales-locales. Según Köppen este tipo de clima, por tratarse de zonas montañosas, puede mostrar particularidades específicas de acuerdo al lugar de que se trate. *Así el clima del valle de Tafí por ejemplo, es BSkbw, estépico-frío con veranos templados e inviernos secos, mientras que Villa Nougés, en la ladera oriental del Aconquija es del tipo Cwb, que paulatinamente pasa al tipo Cwa. En ambos casos el clima es templado-húmedo, con veranos templados e inviernos secos.*

La cuenca de Tapia-Trancas y el valle de Yocavil o de Santa María queda, según el Dr. Rohmeder, bajo la influencia de un clima continental-caliente de altura, pero también en estas zonas existen variaciones locales. Así, por ejemplo, en Amaicha del Valle hay un



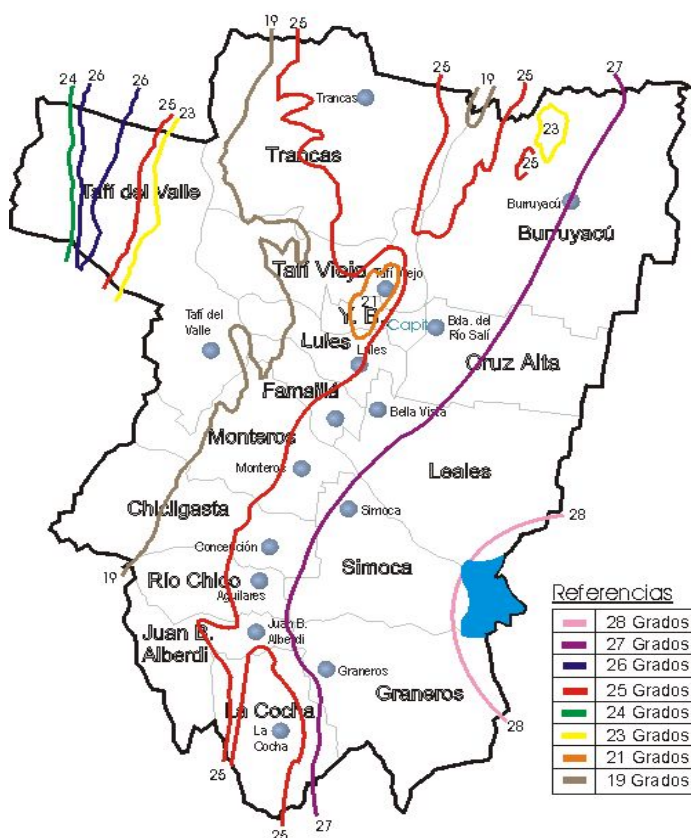
clima del tipo BWkaw, desértico frío, con veranos cálidos e inviernos secos, a una altura sobre el nivel del mar de 1.900 metros.

El clima de la zona estudiada, ubicada en las llanuras del este y sobre la quebrada de Los Sosa, es de tipo subtropical con estación seca en invierno.

#### 4.1.1.a. Temperaturas

En la llanura tucumana las temperaturas medias anuales oscilan entre 18° y 20 °C. En verano, la temperatura media es de 24° y 26° y en invierno oscila entre 10° y 12°C. Kühn y Rohmeder señalan la poca importancia que tienen las estaciones intermedias desde el punto de vista térmico, con respecto al verano y al invierno; así en primavera se registran 16° y en

#### TEMPERATURAS MEDIAS ANUALES otoño 18 °C.



Los registros máximos pueden alcanzar los 40°C y 45°C en algunas zonas del llano, sobre todo en aquellos días en que se produce una lenta afluencia de aire procedente del Atlántico Sur, combinado con fuertes corrientes descendentes calentadas. Las temperaturas mínimas suelen alcanzar registros muy bajos, hasta – 7°C en la sección más baja de la llanura, es decir en las comprendidas entre las cotas de 300 msnm. donde se produce la acumulación de aire frío pesado que desciende desde la zona montañosa sobre todo en relación con los cursos de agua superficiales.



Cuando estas corrientes aéreas descendentes se combinan con aire frío de origen antártico, se producen las heladas generales, a su vez favorecidas por la fuerte irradiación nocturna en aquellas zonas de poca vegetación arbórea.

En la zona estudiada, el promedio de temperatura media máxima anual es de 25°C, con una mínima promedio en invierno de 13°C.

#### **4.1.1.b. Régimen Pluviométrico**

El régimen imperante de los vientos, tanto en la zona llana como en la montañosa, determina también el de las precipitaciones. Así, los del Nordeste son portadores de humedad atlántica especialmente en verano, que la condensan por ascenso en el faldeo oriental de las zonas montañosas; es importante destacar que esta influencia orográfica se proyecta hasta más allá de los 50 km. y en forma más intensa desde el faldeo hasta los 15 km. alcanzando su máximo entre los 850 y 900 m. s.n.m. ya en pleno paisaje pedemontano y montañoso.

Desde esta altura, las lluvias decrecen hacia las cumbres de las montañas y en los valles longitudinales. El faldeo oriental, tanto del Sistema del Aconquija como el de las sierras subandinas, orientan los frentes fríos y húmedos procedentes del Sur, en su avance hacia el Norte y Nordeste. Existe por lo tanto una franja de aproximadamente 30 km. de ancho, con lluvias que alcanzan los 1.000 mm anuales, con dos máximas a principios y fines del verano.

En la zona pedemontana y coincidente con una dirección NNE-SSO, desde la ciudad de San Miguel de Tucumán hasta la "bahía" de Concepción, la pluviosidad aumenta gradualmente lo que determina la existencia de especies de "islas" o áreas que por su, exposición más favorable a los vientos húmedos, llegan a recibir hasta 2.000 mm. de lluvias anuales.

Como se ha dicho, arriba de los 2.000 metros de altura las precipitaciones van decreciendo hasta 300 mm. anuales en las zonas más altas de las montañas, arriba de los

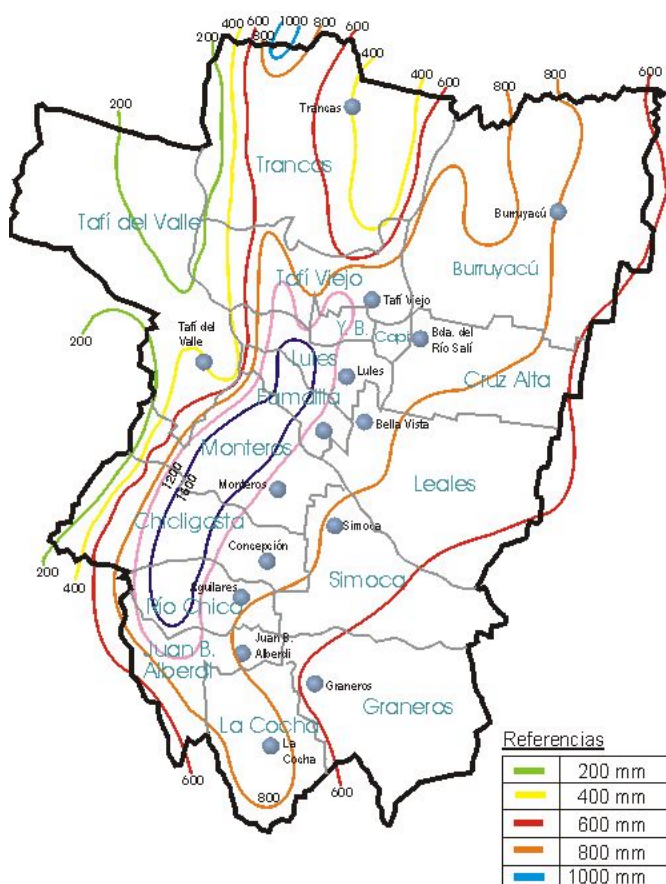
3.500 metros dominan los vientos fríos y fuertes del Sudoeste que se dirigen a las zonas de baja presión, situadas entre las montañas a donde penetran como corrientes de compensación: en relación a ellas se forman pequeños cúmulos cerca de las cimas, a veces con irrupción de cúmulos-nimbus sobre los portezuelos altos en las sierras más elevadas. O sea que, según el Dr. Rohmeder, los altos valles tienen a menudo dos invasiones de humedad: una, de origen atlántico en la zona inferior y otra de origen pacífico, en las secciones altas. La humedad atlántica aparece en un segundo horizonte, entre los 5.000 y 6.000 metros de altura s.n.m., cuando encima de las cumbres nevadas o alrededor de ellas, se produce una nueva condensación de esa humedad, transportada a esta zona por corrientes ascendentes calentadas en la llanura, que las incorporan al movimiento atmosférico general desde el Nordeste.

Según el autor mencionado, los cúmulos de las altas cumbres indican un frente de altura de aire húmedo atlántico por un lado y de aire frío pacífico por otro, frente que está en íntima dependencia con el grado de calentamiento del suelo en las regiones bajas, de días anteriores y del día de la observación. Este fenómeno general, es típico de la época estival aunque suele presentarse de manera más esporádica en el invierno, es decir cuando las condiciones atmosféricas son más estables; está sujeto a variaciones diurnas debido a las corrientes locales, vientos de montaña y de valle, corrientes ascendentes desde la capa húmeda procedentes del faldeo oriental de las sierras, así como la formación de neblinas y garúas también guarda relación con este tipo de fenómeno. Ocurre algo similar con la precipitación de granizo, neviza y nieve en ese segundo horizonte de humedad, debido a las bajas temperaturas de las zonas altas. A pesar de las particulares condiciones de humedad en el verano, la nieve en las cumbres más altas o sea en los "nevados", sólo se mantiene en forma permanente en los lugares más protegidos, arriba de los 4.500 metros, debido a la extrema sequedad del invierno.

Por esta circunstancia, en todas las sierras de la provincia de Tucumán, la nieve permanente sólo existe sobre las cumbres de los "nevados" del Aconquija, desde los 5.200 m. de altura. A partir de estas altas cumbres y hacia el Oeste, las precipitaciones disminuyen aún más y así en el valle de Yocavil o de Santa María las mismas son del orden de los 200 mm. anuales, acentuándose esta sequedad hasta alcanzar los 150 mm. anuales en los faldeos de la sierra del Cajón o de Quilmes.

Algunos valles intermontanos como el de Tafi, por ejemplo, acusan una pluviometría mayor, hasta 400 mm. anuales, debido a su especial orientación NNW-SSE que facilita la penetración de corrientes húmedas procedentes del Sudeste; otros valles más bajos como los del Siambón, Raco, San Javier, reciben precipitaciones de 600 mm anuales.

## PRECIPITACION PLUVIAL



La cuenca de Tapia-Trancas, que en su mayor parte está a sotavento de la sierra de Medina, muestra una pluviometría de 600 a 400 mm. anuales en la sección más deprimida; esta cantidad va aumentando gradualmente hacia el Oeste, en vinculación a las Cumbres Calchaquies, hasta alcanzar los 800 mm. anuales, para decrecer en el sentido de las cumbres y hacia el Oeste, en forma similar a lo ya observado con respecto al Sistema del Aconquija. En las sierras del Nordeste, la distribución de las lluvias a lo largo del año muestra un esquema parecido. En efecto, en los faldeos orientales de la sierra del Campo o Burrucacú y de La Ramada llueve de 800 a 1.000 mm. anuales existiendo un milimetraje similar en el faldeo oriental de las sierras de El Nogalito y de Medina. La cuenca intermontana de Chorrillos-Nío por encontrarse encerrada

entre los cordones montañosos antes mencionados, sólo recibe unos 600 mm. de lluvia por año.

Desde la zona pedemontana hacia el Este, y ya en el dominio de la llanura, las lluvias van disminuyendo gradualmente hasta el límite con la provincia de Santiago del Estero donde sólo llueve de 600 a 500 mm. anuales.

En resumen, la época de lluvias coincide con el verano y el otoño, concentrándose entre los meses de diciembre a marzo. Las precipitaciones en el periodo estival, alcanzan en promedio entre 800 y 900 mm / año.

Las precipitaciones pluviales en esta zona, de acuerdo a información recabada en la Dirección de Recursos Hídricos de la Provincia, es la siguiente:

Año	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1994	1997
Precipitación (*)	825	897	802	1310	1301	682	586	892

**Tabla 1 (\*) valores de precipitación media expresados en mm/año, tomados en la estación pluviométrica ubicada en la localidad de Colombres Dpto. Cruz Alta, perteneciente a la Dirección de Irrigación de la Provincia de Tucumán.**

#### **4.1.1.c. Calidad del aire en el área de influencia**

Considerando la información recolectada entre 1982 y 1995 por el Laboratorio de Control Ambiental del SIPROSA puede afirmarse que la atmósfera del Gran San Miguel de Tucumán, Banda del Río Salí, Yerba Buena y Tafí Viejo está cargada de contaminantes particulados de naturaleza carbonosa, pero con niveles admisibles de contaminantes químicos gaseosos según las normas provinciales e internacionales. En términos vulgares, se puede decir que se trata de una atmósfera sucia y sus contaminantes pueden llegar a causar trastornos respiratorios leves a moderados, (efectos típicos de partículas extrañas) como conjuntivitis bacterianas, rinitis y laringitis alérgicas, como así también algunas afecciones bronquiales. Si hubiera contaminación química por gases ácidos y oxidantes la situación podría tornarse dramática con la aparición de situaciones de alerta sanitaria, pero el reducido desarrollo industrial y el tipo de industrias de nuestra región favorece que esta situación no ocurra.

Del área de estudio no existe información sobre la calidad del aire, establecida con mediciones específicas. No obstante, al tratarse de espacios silvestres o urbanizados de baja incidencia, se puede afirmar que no hay elementos que merezcan preocupación alguna en función del proyecto. Los únicos datos encontrados, de mediciones de la calidad de aire están en sitios puntuales entre Acherai y Monteros y que datan del año 1999. Estos dieron un promedio de concentración de material particulado en suspensión de  $0,018 \text{ mg/m}^3$ , promedio de concentración de dióxido de azufre  $<0,004 \text{ ppm}$ , un promedio de concentración de óxidos de nitrógeno de  $0,0048 \text{ ppm}$ , los cuales son muy bajos, a pesar de estar medidos sobre un área vecina a la RN N° 38.

El proceso de desmonte incontrolado que viene sufriendo la provincia marcadamente desde principios del siglo XX, donde se reemplazaron extensas superficies boscosas por cultivos de caña de azúcar y de hortalizas, sumado a la característica topográfica de Tucumán, es uno de los factores de degradación de suelos que más contribuye a la contaminación del aire y del agua por partículas, causando el ensuciamiento atmosférico y la contaminación prematura de los embalses de agua (como ocurre con el Embalse de Río Hondo).

En las áreas cercanas a las ciudades, las fuentes de contaminación por humo y hollín son: quema de bagazo y cañaverales (50 %), parque automotor (35 %), quema de basuras (12 %), y quema de pastizales (3 %).

Los factores que participan en la contaminación por partículas son: deforestación, desprotección de suelos y cambios climáticos asociados; deficiencias en la limpieza de calle, veredas y espacios públicos; calles y caminos sin pavimentar, caminos con cunetas polvorientas sin consolidar; reducción de los espacios verdes; factores climáticos y topográficos: humedad ambiental, disposición del marco de cadenas montañosas con respecto a la llanura.





la localidad de Acheral con los parajes de La Angostura, Tañí del Valle y Amamaicha del Valle al noroeste.

Los procesos geológicos, remodeladores actuales del paisaje más importante lo constituyen, la remoción en masa, la erosión y el desborde de los ríos y arroyos, fenómenos estos que generan serios problemas sobre la ruta N° 307.

Esta ruta presenta un importante tránsito vehicular, el que se incrementa durante los meses de verano, coincidente con la época de máximas precipitaciones y por ende, con los procesos geológicos mencionados. Estos fenómenos han originado numerosos cortes de ruta e incluso numerosos accidentes.

La zona de estudio ha sido objeto de numerosos trabajos geológicos (Fernández, 1997; Mansilla, 1990; Marini, 1988), destacándose como ya se señaló el realizado por FERNÁNDEZ, D y María A. LUTZ en el año 2003.

En el valle de Tañí, inmediatamente al norte de la zona de estudio, Collantes (1994) caracterizó los procesos de remoción en masa que tienen lugar en ese sector y remarcó la relación entre la variabilidad climática y la intensidad y extensión de los procesos de remoción en masa antigua.

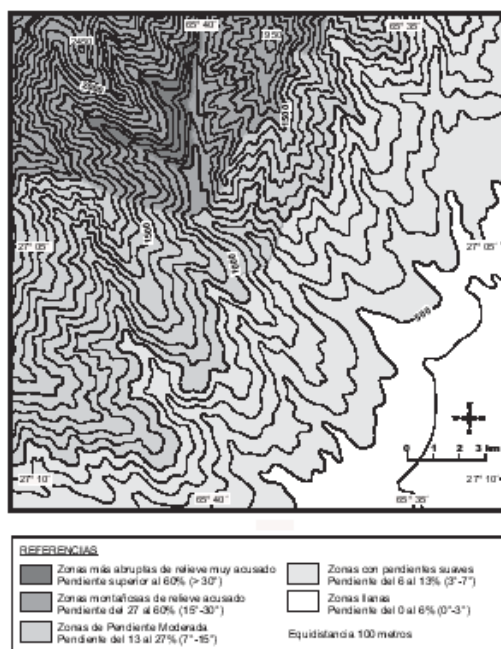


Figura 3: Mapa de pendientes del sector de estudio.

La quebrada del Río Los Sosa divide el área en dos sectores principales, un sector occidental y un sector oriental. El sector occidental presenta alturas máximas que oscilan entre los 2200 y los 2400 msnm pertenecientes a los flancos sudeste y sur de los cerros Ñuñorco Chico y Ñuñorco Grande respectivamente, ubicados fuera del área de estudio. En el sector las alturas máximas alcanzan los 1900 msnm., representadas por la sierra de la Ventanita que separa a la quebrada del río Los Sosa de la



quebrada del río Cañas de Horcones.

Las pendientes generales para el área montañosa oscilan entre 10° para los sectores menos acusados y más de 50° para los mas empinados. Hacia el sur los valores de las pendientes descienden a medida que se avanza sobre la zona pedemontana, obteniéndose inclinaciones generales que rondan los 6°.

#### **4.1.2.b. Geología**

La zona de estudio esta comprendida en el extremo norte de la provincia geológica de Sierras Pampeanas Noroccidentales. La geología del sector esta caracterizada por un Basamento Metamórfico conformado con “Esquistos Listados” pertenecientes al Grupo Puncoviscana (González, et. al 2000), a cuyos componentes psamo-peliticos originales se les adjudica una edad precámbrica superior pre-precámbrica inferior. Este basamento aloja una serie de intrusivos ígneos que fueron asignados al Paleozoica inferior. En la zona analizada, aflora la tonalita particularmente en El Indio entre los Kilómetros 28 y 35 de la ruta provincial 307. Constituyen un cuerpo intrusivo blanco grisáceo, foliado, fuertemente meteorizado y definido petrográficamente como tonalita biótica (1997).

Sobre este basamento cristalino, entre los Kilómetros 19 a 21,5 de la ruta citada, se apoyan sedimentitas de edad cretácica pertenecientes al Subgrupo Pirgua, representado por areniscas conglomerádicas consistentes en una frecuencia grano decreciente, que comienza con un conglomerado rojizo, con clastos de cuarzo y fragmentos líticos subredondeados cuyos tamaños oscilan entre 2 a 5 cm, pasando hacia arriba a una arenisca gruesa.

Hacia el este de la quebrada del Río Los Sosa, sobre el río de La Quebrada, afloran areniscas pardas rojizas de grano fino muy feldespáticas y friables a la Formación Río Salí.

Por último en el sector pedemontano, se ubican depósitos cuaternarios terrazados de edad pleistocena holocena, parcialmente cubiertos por sedimentos limo loésicos. Se caracterizan por una alternancia de depósitos de grava gruesa con materiales limo-arenosos depositados bajo distintos regímenes de energía y que conforman lomadas bajas, redondeadas y muy erosionadas por la acción fluvial.

#### **4.1.2.c. Estructura**

La estructura de los “Esquistos Listados”, que constituye la litología de mayor extensión en la quebrada, se caracteriza por presentar varios eventos deformativos sobreimpuestos.

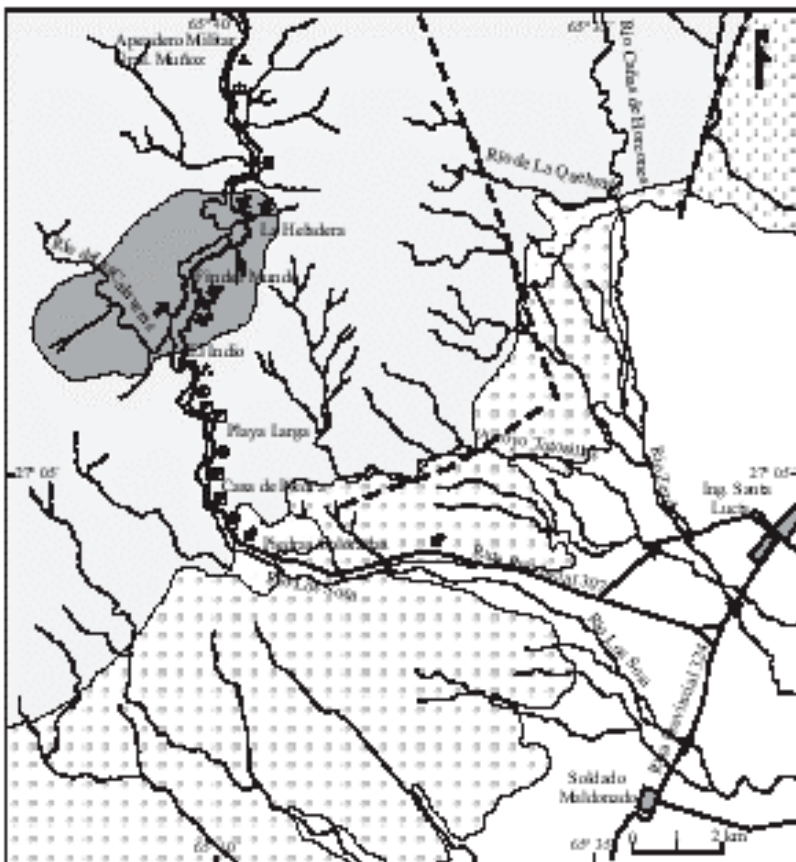
Mansilla (1990), reconoce un primer evento ( $S_1$ ) que produjo pliegues tipo *chevron* con clivaje de plano axial que se manifiesta en forma del bandeo característico de los esquistos, y un segundo evento ( $S_2$ ) que deforma al primero, y genera pliegues asimétricos. Este último es coincidente con la esquistosidad, la cual presenta una orientación oblicua, en algunos casos casi perpendiculares, a la traza de la ruta provincial 307. A su vez, el macizo se encuentra afectado por dos juegos de cizalla principales que se suelen interceptar formando ángulos de  $120^\circ$ .
















Según Valoy (1982) los taludes naturales con pendientes moderadas ( $25^\circ$  a  $40^\circ$ ) observados en las rocas metamórficas de los caminos montañosos del norte argentino, están relacionados con discontinuidades que corresponden a diaclasas de cizalla o a planos de esquistosidad, mientras que los que presentan pendientes de alto ángulo ( $50^\circ$ ), se deben a discontinuidades de alto ángulo, moderadamente separadas (30 cm) originadas por diaclasas de extensión.

#### **4.1.2.d. Procesos geomorfológicos**

Los procesos geomorfológicos de mayor magnitud observados en la zona, que conllevan peligro para la vida humana, respondieron a desbordes de cauces torrentosos y procesos de remoción en masa.

#### 4.1.2.d.1. Erosión y desborde de ríos y arroyos de montaña



REFERENCIAS					
	Conglomerados Aterrazados		Desbordamiento de detritos		Erosión Fluvial
	Formación Río Salí (areniscas duras)		Avalancha de detritos		Falla Supuesta
	Subgrupo Pirgua (areniscas conglomeráticas)		Flujo de detritos		Río
	Zona de estudio "El Indio"		Flujo Hipocéntrico		Ruta Provincial
	Grupo Pan de Azúcar (esquistos listados)		Caída de Rocas		Población

**Mapa donde se observa la relación entre la litología y los procesos relevados.**

aguas abajo, el brazo sur creció en gran medida y erosionó 50 metros de la ruta, mientras que en el brazo norte se produjo el colapso del puente por erosión de los estribos del mismo. La longitud total de la ruta afectada por la acción de este río fue de 150 a 200

Este fenómeno fue observado en el río Zerda, en el arroyo Totorillas y en el río Los Sosa, a la altura de los puentes sobre las rutas 307 y 324. Constituyen cursos de agua que discurren por terrenos cuyas pendientes son del 20%, que durante el verano, cuando se producen las precipitaciones mas intensas del sector son capaces de movilizar grandes volúmenes de agua y sedimentos, alcanzando a transportar bloques de hasta 1 metro cúbico.

En febrero de 2001 se produjo el corte y destrucción de la ruta provincial 307 en su tramo sobre el río Zerda y el arroyo Totorillas. En el caso del río Zerda, el cual a la altura de dicha ruta tiende a dividirse en dos pequeños cursos los cuales se unen

metros. Agua abajo, ala altura de la ruta provincial 324, los efectos de la crecida del río quedaron evidenciados por la erosión que sufrieron ambos estribos del puente.

En el arroyo Totorillas el gran aumento de caudal que originaron las intensas precipitaciones del sector, se tradujo en un ensanchamiento de la planicie aluvial del arroyo, socavando principalmente la margen sur y produciendo un corte en la ruta de 40 metros. Se determinó que durante las crecidas del 2001, su planicie aluvial se extendió de 25 a casi 60 metros, quedando el puente sobre la ruta (cuya luz original era de 30 metros), en el medio de la misma y registrándose cortes de la ruta por fuera de los estribos.

#### 4.1.2.d.2. Procesos de remoción en masa

Constituyen los procesos geológicos activos más importantes y espectaculares de la quebrada del río Los Sosa y tienen lugar en las laderas de pendientes abruptas. Los

**Cuadro 1: Procesos de Remoción en Masa identificados en el área.**

Tipo de movimiento	Proceso identificado
Deslizamientos	Deslizamiento de tierra ( <i>Earth Slide</i> )
	Deslizamiento de detritos ( <i>Debris Slide</i> )
	Avalancha de detritos ( <i>Debris Avalanche</i> )
Flujos	Flujo de detritos ( <i>Debris Flow</i> )
	Flujo hiperconcentrado ( <i>Hyperconcentrated Flow</i> )
Caídas	Caída de rocas ( <i>Rock Fall</i> )
Movimiento complejo	Combinación de deslizamientos y flujos

distintos tipos de remoción en masa reconocidos en la zona fueron agrupados en el Cuadro 1. Para su descripción se utilizaron los trabajos Varnes (1975) y de Pierson y Costa (1987).

*Deslizamientos:* Son muy abundantes en las laderas con altas pendientes. Estos procesos comienzan como movimientos pendientes abajo que se desplazan por superficies de deslizamientos dados por la interfase suelo-roca meteorizados o por superficies de foliación o diaclasamiento

en las rocas fracturadas del basamento metamórfico.

Los deslizamientos de tierra y de detritos constituyen movimientos traslacionales, de características poco profundas y que tienen esencialmente un plano de deslizamiento recto.

La profundidad de dicho plano, en estos tipos de movimientos, generalmente se ubica entre 1 y 4 metros, siendo una particularidad de los mismos que la longitud del deslizamiento es mayor que la profundidad del mismo (Selby 1993).

Un caso especial de deslizamiento de detritos bajo condiciones “secas” tuvo lugar en la tonalita El Indio.

Se ha observado que en aquellas zonas donde se produjeron deslizamientos durante las intensas precipitaciones, los materiales que quedaron adheridos al plano de deslizamiento o los fragmentos de la parte superior de la cicatriz del deslizamiento que no llegaron a movilizarse, al secarse, son incapaces de permanecer en pendientes superiores a 30° por lo cual se desplazan pendiente abajo.

La distinción entre los deslizamientos de detritos y las avalanchas de detritos se basa en el grado de deformación del material y del contenido de agua de la masa deslizada. Tanto el grado de deformación como el contenido de agua frecuentemente aumenta pendiente abajo, por lo tanto las avalanchas de detritos observadas en la zona se habrían originado durante las intensas precipitaciones a partir de deslizamientos que tuvieron lugar en los sectores mas altos de las laderas.

A medida que la masa de pequeños bloques y detritos se deslizo ladera abajo fue adquiriendo mayor deformación y fueron ganando en contenido de agua y aire hasta transformarse en un “deslizamiento fluente” compuesto por detritos y sedimentos finos, agua y aire, que responde a lo que Sharpe (1938) originalmente definió como avalancha de detritos (debris avalanche) y que Pierson y Costa (1987) lo clasifican dentro de la categoría de flujos granulares masivos.

Las avalanchas de detritos que descienden de las laderas de sierra de La Ventanita, al interceptar la ruta provincial 307 sufren una pérdida abrupta de energía como consecuencia del brusco cambio de pendiente, lo que origina la depositación del material grueso (bloques y detritos) conformando conos de detritos cuyos espesores pueden alcanzar los 4 a 5 metros de espesor.

*Flujos:* Según Murck et. al. (1996), cuando una fuerza es aplicada sobre cualquier material deformable, éste comenzará a fluir. En el proceso de remoción en masa la fuerza es la gravedad y el material consiste en mezclas densas de sedimentos, agua y aire. Los procesos de remoción en masa que involucran tales mezclas son llamadas flujos.

En la zona de estudio han sido reconocidos dos tipos de flujos principales que responden a flujos de detritos y flujos hiperconcentrados.

En el caso de los flujos de detritos, se tratan de flujos densos con un comportamiento plástico en donde la mezcla sedimento-agua se mueve como una sola fase.

Los depósitos dejados por este tipo de movimientos en la quebrada se caracterizan por formar conos de detritos, matriz portante y donde los clastos de mayor tamaño se encuentran en la parte más alta del depósito. Otro rasgo distintivo es su alta deformación interna durante el movimiento.

Estos flujos fueron iniciados a partir de deslizamientos de las laderas ubicadas a ambos márgenes del canal principal o por acumulación de sedimentos en chutes o canaletas laterales a partir de la erosión y/o meteorización en sus márgenes y sustrato.

Los flujos hiperconcentrados fueron observados en pequeños arroyos que descienden de las laderas y se caracterizan por ser corrientes de agua con una gran carga de sedimentos y lo suficientemente densos como para conferirles un carácter de flujo no newtoniano pero sin llegar a exhibir un comportamiento plástico (Selby 1993).

Los depósitos que resultan de estos flujos presentan una naturaleza intermedia entre una corriente de agua normal y un flujo de detritos y se caracterizan por ser clastos portantes y tener un menor contenido de matriz que los flujos de detritos.

Es de destacar que la diferenciación entre estos dos tipos de flujos solo se pudo realizar en pocos casos, debido a lo compleja que resulta la misma.

*Movimientos complejos:* De acuerdo a Varnes (1975) se denomina movimiento complejo a la combinación de 2 o más tipos de procesos. Este tipo de movimientos tuvieron lugar en laderas con pendiente superior a 25° y coincidieron con los sectores en el que la vegetación original fue afectada por un incendio del año 1999. Se originan a partir de 3 o mas deslizamientos superficiales que confluyen en un mismo canal, depositando gran cantidad de material el cual se mezcla con el agua proveniente de las laderas y de los cauces menores, licuándose hasta convertirse en flujos. Este tipo de proceso de formación de flujos a partir de una serie de deslizamientos fue descrito con anterioridad por otros autores en países como Venezuela y Estados Unidos (Ellen and Fleming 1987; Cannon 1997; Wieczorek et al. 2001).

*Caída de rocas :* Tienen lugar en los sectores conocidos como Angosto del Naranjal y Kilómetro 32, donde personal de Vialidad Provincial realizó voladuras con el objetivo de ensanchar la ruta provincial 307. El proceso tiene lugar en paredones subverticales, conformados por materiales esquistosos muy fracturados que durante las lluvias se ven sometidos a un aumento de presión en sus grietas, facilitando el desprendimiento y caída de rocas.

#### **4.1.2.d.3. Factores desencadenantes**

En la quebrada del río Los Sosa, la lluvia constituye el principal factor desencadenante de los procesos observados. El efecto que provoca sobre los materiales es el incremento de las presiones intersticiales (pore-pressure) y el flujo del agua a través del terreno. Esto genera una disminución en la resistencia al corte de los materiales, además de elevar su peso e influir en sus propiedades resistentes.

Los dos parámetros relacionados con las precipitaciones que tienen incidencia directa en la zona son la progresiva acumulación del agua con lluvias persistentes y la intensidad de las tormentas de verano. En la quebrada, la mayor parte de las lluvias tienen lugar durante el período estival, lo que genera la saturación estacional de los materiales porosos. Por otro lado, en los últimos años, se ha observado un aumento en el volumen e intensidad de estas precipitaciones, un hecho que fue relacionado con fenómenos meteorológicos como la corriente de El Niño (Toledo et al. 2001).



Según registros pluviométricos, el 14 de Febrero de 2000 cayeron 210mm en 6 horas, mientras que el 12 de Febrero de 2001 se produjo la tormenta de mayor intensidad en los últimos quince años, registrándose 200 mm en dos horas y media. Ello desencadenó un gran aumento en el caudal de los ríos y la ocurrencia de numerosos movimientos de ladera que mantuvieron cortada la ruta provincial 307 por varios días.

El otro factor desencadenante es el antrópico, ya que juega un papel importante en los cambios que introduce sobre el sistema de manera intencional y/o accidental. De esta manera se han identificado dos acciones que actuando de manera conjunta con las precipitaciones generaron procesos de remoción en masa. Por un lado, la desestabilización de las laderas que se produce por los cambios en la geometría y pendiente de las laderas, como consecuencia de la necesidad de ensanchar la ruta provincial 307. Por el otro, la generación de incendios, intencionales o no, en la Selva Montana.

El último incendio registrado data de Agosto del año 1999 y abarcó una franja de aproximadamente de 30 Kilómetros de longitud desde sierra de La Ventanita al norte, hasta el parque nacional Campo de los Alisos al sur, con un ancho promedio de 8,5 Kilómetros medido sobre la ruta provincial 307. Este incendio afectó principalmente a la selva Montana y al bosque Montano de altura. La pérdida de cobertura y de protección como consecuencia de este evento, se tradujo en la aparición de numerosos deslizamientos traslacionales durante las tormentas de los años 2000 y 2001, en sectores en donde en el pasado no se tenían registros de movimientos gravitacionales.

Hasta la fecha la vegetación original no se ha regenerado, observándose en aquellos sectores afectados por el incendio únicamente la presencia de plantas parásitas, las cuales no ofrecerán resistencia a las intensas precipitaciones del sector.

*Procesos de remoción en masa y erosión fluvial en la quebrada del río Los Sosa, provincia de Tucumán*

261



a



b



c



d

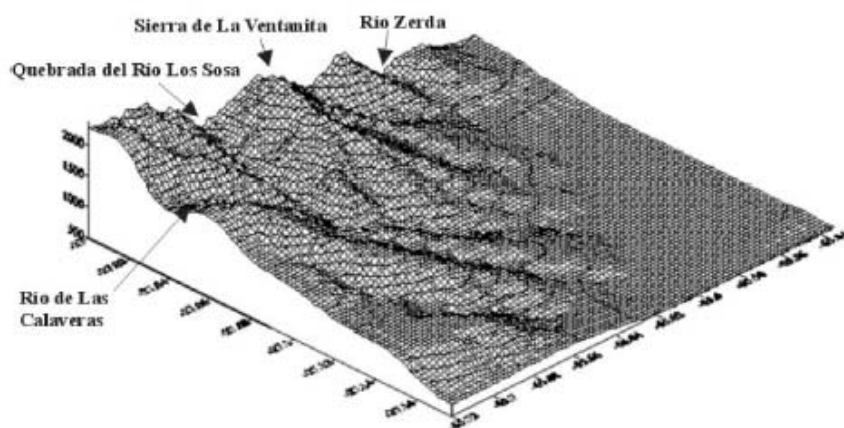
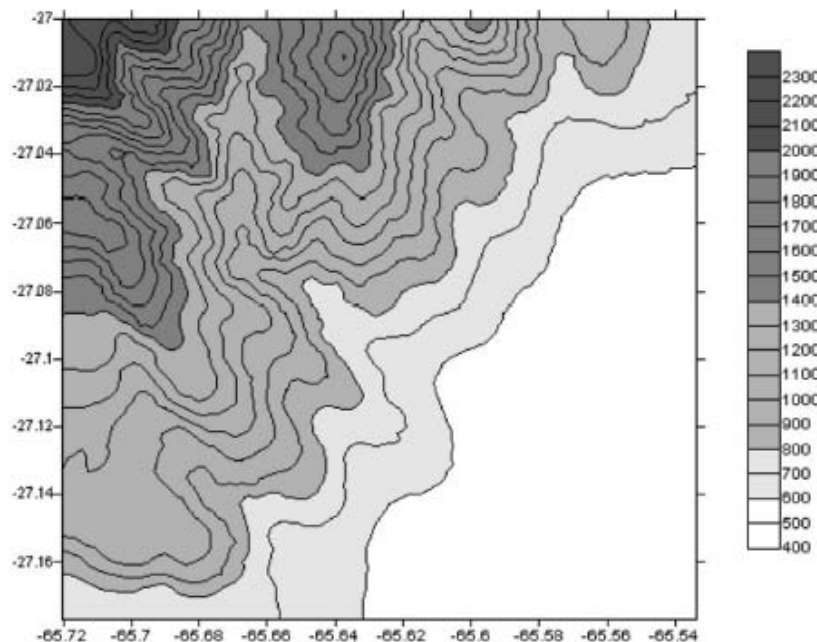
a. Plano de deslizamiento de detritos que coincide con la interfase suelo-roca en el km 28; b. Cicatriz de un deslizamiento de detritos en la tonalita El Indio, observado en la zona del La Heladera; c. Deslizamiento de detritos bajo condiciones "secas" en la tonalita El Indio; d. Depósito de una avalancha de detritos en el Kilómetro 24.

#### 4.1.2.d.4. Factores condicionantes

**Litología:** La litología cumple un papel muy importante en el control de tipo de movimiento generado.

De esta forma, se observó que las avalanchas de detritos y los flujos solo se registraron en materiales esquistosos, mientras que los deslizamientos de detritos “secos” tuvieron lugar solo en el tramo que aflora la tonalita El Indio.

En el caso de los deslizamientos de detritos y de tierra, ocurrieron en casi todas las litologías, lo que sugiere que el control de los mismos esta dado por la interfase roca fresca-material meteorizado y por el grado de pendiente.



Modelo digital de elevaciones y representación en 3D del área de estudio.

La combinación del factor litológico y el grado de meteorización es de singular importancia en el caso de la tonalita El Indio.

*Pendientes:* la pendiente juega un papel preponderante en el control de los procesos de remoción en masa, toda vez que se tratan de movimientos gravitacionales por excelencia. En el sector de estudio predomina las pendientes altas producto del relieve montañoso. Casi la

totalidad de los movimientos identificados se produjeron en pendientes superiores a 10°, mientras que los eventos de mayor magnitud acontecieron a partir de los 20°. Se debe tener

en cuenta que las pendientes antes mencionadas son generales para todo el sector, por lo que en algunos procesos tiende a ser más importante la pendiente del talud que la general del terreno; es el caso de los procesos de deslizamientos de detritos bajo condiciones “secas” y de caída de rocas.

En este último se observan taludes que superan los 70° y que fueron realizados Artificialmente por medio de voladuras, por lo cual existiría una sinergia importante entre ambos factores.

*Suelos:* Al constituir suelos de poca profundidad efectiva, estos suelen saturarse rápidamente con el agua de las precipitaciones y fluir bajo la acción de la gravedad. Es importante recalcar el delicado equilibrio existente entre los suelos y la vegetación selvática, que los protege de la erosión y les brinda los nutrientes necesarios que permiten la formación de un epipedón úmbrico con altos contenido de materia orgánica que posibilitan el crecimiento de la exuberante selva. Al eliminarse la misma, el horizonte superficial de estos suelos se erosiona con suma facilidad, debido a su fragilidad estructural facilitando la ocurrencia de deslizamientos de tierra.

#### **4.1.2.d.5. Conclusiones**

Las precipitaciones intensas, por si mismas o precedidas inmediatamente por otras, pueden desencadenar de forma relativamente rápida movimientos superficiales en zonas de fuerte pendiente, reactivar antiguos planos de deslizamiento o activar aquellos potenciales.

Los flujos observados en la quebrada del río Los Sosa, tienen lugar principalmente en los sectores en donde afloran las rocas metamórficas fuertemente fracturadas.

Los procesos mas comúnmente observados fueron los deslizamientos de detritos, mientras que aquellos de mayor magnitud son las avalanchas de detritos y los flujos de detritos, destacándose entre estos últimos el del Km 39, que depositó aproximadamente 14.100 m<sup>3</sup> de materiales.

Las zonas afectadas por movimientos de ladera a lo largo de la ruta provincial 307 abarcaron desde el Kilómetro 43. Se pudieron distinguir 5 zonas bien diferenciadas:

*Zona 1:* Caracterizada por deslizamientos en materiales conglomerádicos cuaternarios. La longitud afectada fue de 800 metros.

*Zona 2:* Deslizamientos superficiales en las areniscas y conglomerados finos de la Formación Pirgua. La longitud afectada fue de 300 metros.

*Zona 3:* Abarca desde el Km 20 hasta el Km 26; se observaron deslizamientos de detritos, avalanchas de detritos, flujos hiperconcentrados y caída de rocas. Tuvieron lugar en los materiales esquistosos del Grupo Puncoviscana.

*Zona 4:* Zona de múltiples deslizamientos y movimientos complejos. La longitud afectada fue de 6,25 Km. Fueron observados en los esquistos del Grupo Puncoviscana y en la tonalita El Indio.

*Zona 5:* Se extiende desde el Km 36 hasta el km 40 y fueron reconocidos deslizamientos de detritos, flujos de detritos, movimientos complejos y caída de detritos. Afectaron a los esquistos del Grupo Puncoviscana.

La zona de mayor peligrosidad del área estudiada se encuentra ubicada en el Km 23 y el Km 40 de la ruta provincial 307 en donde se suceden distintos tipos de movimientos de ladera. Los puentes sobre el río Zerda y el Arroyo Totorillas, cuyos caudales aumentan considerablemente en pocas horas durante las intensas precipitaciones, constituyen otro sector de gran peligro para los transeúntes.

Como puede observarse, en el sector comprendido por la traza del futuro proyecto Km 30,629 – km 32,097; no se registran sitios vulnerables a estos tipos de fenómenos geológicos.

#### **4.1.2.e. Estudio Geotécnico**

En virtud de los procesos descriptos se hizo necesario, realizar un estudio geotécnico pormenorizado del subsuelo del área.

A los efectos de recibir con algo más de detalle el aspecto geotécnico, sé discretiza toda la obra en las distintas obras de Arte que la componen y que son:

- **Puente N° 1**

Esta obra salva una quebrada de moderado tamaño donde el perfil geotécnico es el siguiente:

Horizonte 1: En ambas márgenes afloran suelos areno limosos con un coeficiente de fricción entre  $\text{Tag } 29^\circ$  y  $\text{Tag } 35^\circ$ . Este horizonte es de poco espesor, de densidad baja y potencialmente inestable.

Horizonte 2: Es una arena densa y la densidad granulométrica crece con la profundidad hasta convertirse en una regolita de roca granítica. Su espesor va de 2 a los 6 m siendo mayor en la margen izquierda.

La naturaleza del perfil y las características de la obra a fundar hacen recomendable el uso de fundaciones profundas (pilotes excavados a mano) que penetren en el horizonte rocoso.

- **Puente N° 2**

Las características geotécnicas de esta área son en general similar a las del Puente N° 1, siendo las diferencias particulares, la mayor calidad geomecánica y al menor tapada en la ladera derecha de la quebrada.

En la izquierda el horizonte regolítico esencialmente arenoso, alcanza espesores importantes y la roca del sustrato es marcadamente de inferior calidad geomecánica que su par derecha.

También son recomendables las fundaciones profundas y es pertinente advertir que las excavaciones superficiales deben entibarse, si se supera el metro de altura, porque el riesgo de deslizamiento es muy alto ya que la ladera es de gran pendiente y los materiales son de naturaleza friable.

- **Túnel en Filo del Tigre**

En la zona afectada por el Túnel, las tapadas areno limosas orgánicas e inorgánicas, no superan los 2.50 m y hay rellenos contenidos y no contenidos en la parte superior de las laderas, producto de la construcción del camino.

Por estar el área franqueada por fracturas y pequeñas fallas, y por constituir el sector terminal de un filo de extenso desarrollo: Tiene condición hidráulica desfavorable el macizo rocoso es de mala calidad y tiene un espesor descomprimido importante.

Las características geomecánicas más relevantes de este macizo son:

- $G_c = 150 - 400 \text{ kg/cm}^2$ .-
- $RQD = 10 - 50 \%$
- 5 familias de fracturas.-
- Rumbo:  $220^\circ - 230^\circ$ .-
- Rumbo:  $330^\circ - 340^\circ$ .-
- Rumbo:  $260^\circ - 270^\circ$ .-
- Con buzamiento entre  $60^\circ$  y  $90^\circ$ .-



Las discontinuidades de mayor interés geotécnico son diaclasas de DB 180° y 200° y buzamiento entre 30° y 45°, las discontinuidades son de geometría recta con aberturas menores a 5 mm., naturaleza semi rugosa y con zonas de relleno areno limosos.

En las labores superficiales se detecto humedad importante en las caras de las discontinuidades y por medios geofísicos se detecto macizo saturado a profundidades coincidentes con la rasante de la calzada del túnel (ver perfil geotécnico correspondiente).

Las condiciones geomecánicas son significativamente menores en el portal norte o ladera norte.

- **Puente N° 3**

Este puente por su extensión interesa terrenos de distintas condiciones geotécnicas que pasamos a describir:

- **Las pilas 1 y 2** (según el sentido de la progresiva) apoyaran, una vez eliminados los derrubios de laderas y los suelos aluvionales en una roca de moderado fracturamiento y alteración regular. Por la geoforma y la escasa o nula tapada del macizo rocoso, son recomendables las fundaciones directas.
- **La pila N° 1** esta a una despeñadera de bloques, por lo tanto debe contemplarse alguna obra de contención (barrera anti-impacto) a fin de evitar que la parte inferior de la pila pueda ser afectada por un bloque que se deslice ladera abajo.
- **La pila N° 2** trabajará permanentemente, por su cercanía con el río Los Sosa en un clima húmedo. Estas fundaciones, directa, dada la gran esbeltez de la pila, convendrían que se fijaran al macizo de fundación mediante anclajes pasivos o activos, los que pueden ejecutarse con facilidad, teniendo en cuenta las características del macizo.

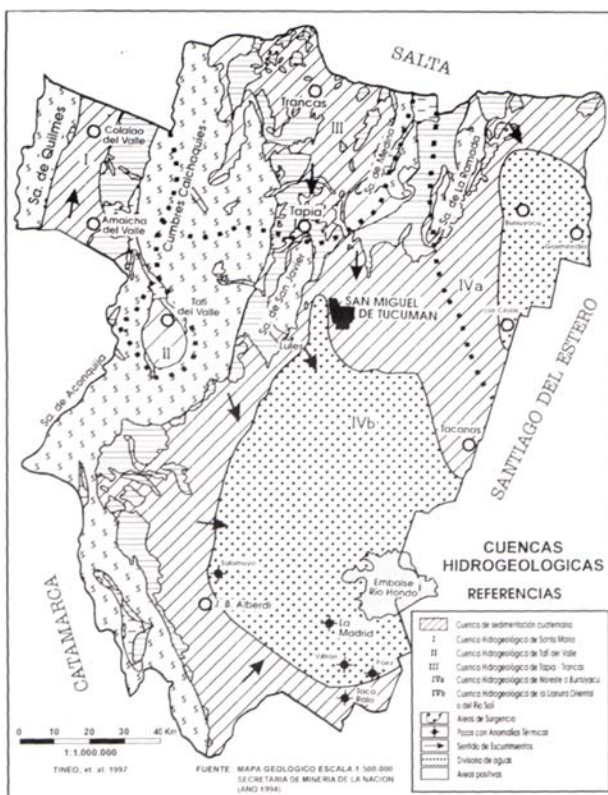
- **La pila N° 3** apoyará en una geoforma mesetoide donde el macizo se encuentra algo mas profundo y mas fracturado que en la 1 y 2.

También se pueden ejecutar fundaciones directas ancladas por la proximidad de la pila a un elevado ángulo (margen izquierda de Río Los Sosa).

- **Las pilas 4 y 5** y el norte apoyarán en zona de naturaleza limo arenoso en superficie y areno gravosa a medida que aumenta la profundidad. El macizo rocoso esta muy profundo y considerablemente fracturado y alterado, pueden también aparecer aluviones gruesas con grandes rodados de rocas ígneas y metamórficas, son recomendables para estas zonas, fundaciones profundas, dadas la naturaleza del perfil y el hecho de que este Puente transitará en una ladera a partir de la pila N° 3.

#### 4.1.2.f. Sismicidad del Área

El proyecto, corta el cauce del río Los Sosa o corre paralelo muy cerca de él y éste



sigue en su rumbo general, una gran fractura de naturaleza regional, inclusive la mayoría de los cambios de rumbo se deben al control estructural que hacen las fallas menores relacionadas con esta fractura, y de hecho todos los puentes salvan quebradas que son producto de fallamientos.

Bajo el criterio de las grandes fracturas pueden estar relacionadas con la Sismicidad, se reviso la existencia de evidencia de neotectónica o tectónica activa, no habiéndose detectado en un análisis somero ninguna de las dos evidencias.

## Los antecedentes sísmicos del área

son nulos o pobres, lo que no implica la inexistencia de ellos, sin embargo el área puede constituir eventualmente un callejón sísmico, habida cuenta de que en sus puntos extremos ubicados hacia el norte y en los límites de la provincia, se detectó Sismicidad moderada.

Considerando la circunstancia de que en un radio de 100 a 150 Km. hay áreas emisoras de sismo de magnitud 5 a 6, la intensidad probable en el área de estudio puede estimarse entre 4 y 5 y con una recurrencia de 15 a 20 años.

#### **4.1.3. Hidrogeología**

##### **4.1.3.a. Aguas Superficiales**

El área del proyecto se encuentra situada en la región en la que se desarrolla la cuenca del río Balderrama, tributario del Salí. La cuenca mencionada tiene una superficie muy importante. En la zona serrana propiamente dicha recibe a los ríos Carapunco, La Puerta, Blanco, de la Ovejería y del Rincón; en tanto que la zona de pedemonte y llanura recibe a los afluentes Colorado, Famaillá, Manchalá, Agua Blanca, Aranillas en el sector norte (entre Acheral y Famaillá), en tanto que hacia el sur se distinguen los afluentes Mandolo, Romano (formado por el Río Los Sosa y otro afluente) y Pueblo Viejo. La zona presenta una densa red hidrográfica, la que obedece a un control de tipo estructural en la zona de serranías y geomorfológico en la zona de pedemonte y llanura, que es en donde se forman grandes valles aluviales como matriz principal y gran cantidad de meandros abandonados.

##### **4.1.3.b. Aguas Subterráneas**

Las tres unidades geomorfológicas que componen la dinámica del paisaje (serranías, pedemonte, llanura) tienen distintas condiciones con respecto al flujo del agua. En las serranías, la presencia de rocas ígneas y metamórficas conforman el basamento cristalino y predomina el escurrimiento superficial y sus fenómenos asociados. El pedemonte (sedimentos gruesos, psefíticos y psamíticos constituye el sector propicio para la recarga de

acuíferos, ya que existe un elevado grado de infiltración del agua generada en la zona serrana.

La cuenca de Tafí del Valle está limitada por bloques de basamento metamórfico, afectados por intrusiones graníticas de las sierras del Aconquija por el oeste y las sierras Centrales por el este. El complejo rocoso presenta una considerable permeabilidad secundaria debido a la densa red de fracturas y diaclasas que lo afectan. Por encima del basamento se encuentran relictos de una cubierta sedimentaria de edad terciaria que se observa al este de La Angostura y una brecha en el límite occidental de la cuenca, posiblemente de la misma edad.

El relleno cuaternario del valle está representado por sedimentos aluvionales gruesos, constituyendo conos y glacís antiguos, depósitos de loess y conos actuales; además del acarreo de los ríos más importantes del valle que constituyen los acuíferos principales del área. El colector principal del valle es el río La Angostura que circula con rumbo paralelo a las estructuras del valle. Este río recibe por su margen izquierda numerosos arroyos que descienden de las Cumbres Calchaquíes, como el río de La Puerta y el arroyo de La Quebradita, el cual es aprovechado para la provisión de agua potable de la localidad de Tafí del Valle. Por su margen derecha, el río La Angostura recibe los ríos Blanco, de La Ovejería, De Las Carreras y de El Mollar.

El agua superficial es de buena calidad y es utilizada para el consumo y riego. Están caracterizados por un régimen estacional que los mantienen secos o con escaso caudal gran parte del año. La recarga de los acuíferos proviene de las escasas precipitaciones que se infiltran en los niveles permeables de los conos adosados al tronco montañoso y de los cursos superficiales provenientes de las precipitaciones y del deshielo en las altas cumbres que rodean al valle al este y al oeste; además mediante percolación en los subálveos donde circula subsuperficialmente.

El agua infiltrada recarga los niveles freáticos y los acuíferos más profundos. La dirección de escurrimiento subterráneo acompaña aproximadamente al escurrimiento superficial con pendientes definidas, constituyendo el área del dique La Angostura.

La zona con mayores posibilidades para la explotación del agua subterránea se ubica en la zona de El Churqui y en El Mollar, además en una franja desarrollada en ambos márgenes del río Tafí del Valle, entre la villa de Tafí y La Angostura. Desde el borde de las sierras de Mala Mala se desarrollan una serie de conos aluviales coalescentes que forman importantes reservorios de agua en el subsuelo. Perforaciones sobre la ruta de acceso a Tafí confirman la existencia de niveles productivos de buena calidad.

El sistema hidrogeológico de la zona de Acherai está constituido por dos miembros, uno libre o con bajo grado de confinamiento con niveles negativos muy próximos a la superficie (libre- semilibre- semiconfinado) y otro confinado, con niveles positivos surgentes (Artesianos, confinados).

#### **4.1.4. Suelos**

Los suelos típicos son los de piedemonte. La aptitud de uso de los suelos transita desde agrícola con ligeras limitaciones en las superficies pedemontanas aplanadas con cubierta loésica, hasta aquellas áreas cubiertas por el bosque subtropical cuyo uso debiera restringirse a Reserva Forestal o recreación. En los conos aluviales y terrazas fluviales la aptitud agrícola de los suelos aparece condicionada por la textura del sustrato, el drenaje excesivo y los riesgos de inundación y anegamiento. En los glacés cubiertos el sustrato detrítico limita la actividad agrícola, la cual es plenamente factible en los glacés con cubierta loésica. La carencia de déficit hídrico en la unidad y la cobertura loésica explican el desarrollo de hapludoles taptoárgicos y argiudoles típicos en los glacés de erosión con cubierta loésica mientras que ustortentes típicos cubren los glacés cubiertos. En los valles fluviales los ustifluentes típicos coinciden con ríos y los haplumbreptes énticos se encuentran sobre las colinas cubiertas por el bosque subtropical que aparecen aisladamente sobre el piedemonte. Los argiudoles típicos desarrollados sobre los glacés de erosión, pasan progresivamente a haplustoles fluvénticos en la llanura fluvioeólica y los haplustoles údicos cubren la planicie eólica ligeramente ondulada. En la zona de influencia directa pedemontana se encuentran los ustifluentes típicos y los argiudoles típicos.

4a. Haplumbreptes énticos. Cumbres y laderas cubiertas.

Evaluación de Impacto Ambiental – CAPITULO 4

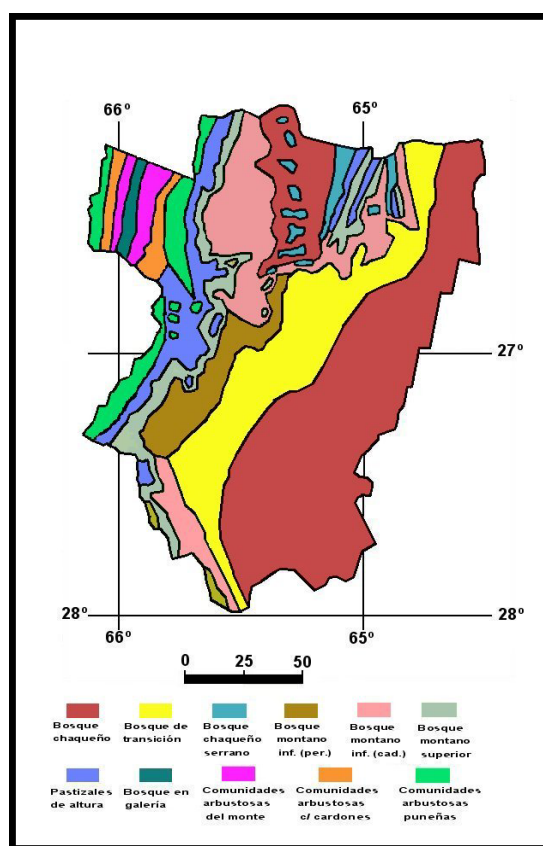


## 4.2. Medio Biótico

### 4.2.1. Área Operativa

#### 4.2.1.a. Flora (Mapa 7)

La Provincia de las Yungas (Cabrera y Willink, 1980) constituye el extremo sur del sistema de selvas nubladas o nuboselvas montanas que se extiende desde Venezuela hasta el norte de la provincia de Catamarca en Argentina.



**MAPA 7.** Comunidades Vegetales de la Provincia de Tucumán,  
 Modificado de Vervoorst (1981)

En nuestro país, los términos Bosque Nublado o Selva Nublada se generalizaron para designar a todo el conjunto de los pisos de vegetación que componen la Provincia de las Yungas. Nublado alude a la característica presencia de nubes constantes a lo largo de casi todo el año. La Selva Nublada en sentido estricto correspondería a la franja de bosques de alisos, entre los 1000 y los 2700 msnm (Vervoorst, 1981).



El clima es cálido y húmedo con poca variación estacional y las precipitaciones son predominantemente estivales. Son ambientes con baja estabilidad geomorfológica que asociada al régimen de precipitaciones torrenciales y abundantes, durante los períodos estivales, provoca con facilidad deslizamientos. La importancia de estos bosques está dada en especial por la reducción de la escorrentía y del arrastre superficial y de la erosión hídrica, por el anclaje y alivianado del suelo con reducción de deslizamientos y derrumbes y acción amortiguadora con respecto a las precipitaciones.

La vegetación predominante de la provincia es la selva nublada. Por razones biogeográficas, de aislamiento y estacionalidad climática, aún cuando es semejante a las pluviselvas subtropicales que ocupan en el país la región noreste, presenta menor diversidad. Las diferencias altitudinales generan variaciones en temperatura y humedad, que disminuyen en altura y se corresponden y generan diferencias en la composición y un empobrecimiento de la diversidad en altura, presentándose cuatro comunidades vegetales: Bosque de transición, selva pedemontana; Selva montana, bosque montano inferior subtropical; Bosque montano superior; Pastizales de altura.

**La selva montana:** (Dentro de ella se encuentra el área operativa) Denominada por Vervoorst (1981) Bosque Montano Subtropical Inferior, es una comunidad exclusiva del NOA. Presenta la mayor biodiversidad y la máxima pluviosidad de los pisos de la Provincia de las Yungas del NOA. Abarca en la provincia de Tucumán la franja comprendida entre las estribaciones montañosas del oeste y las proximidades de la cuenca del Salí al este, donde contacta con el bosque de transición.

Comienza a los 500 m de altitud alcanzando los 1200 msnm., a partir de esta altura comienzan los bosques montanos. Las precipitaciones son del orden de los 1100a 2000 mm anuales.

Esta selva constituye una densísima masa de vegetación cubierta casi permanentemente por las nubes durante los meses de verano y principios del otoño. En su interior el ambiente es húmedo y sombrío, entre los troncos de los árboles que alcanzan más de 30 m de altura, existe una verdadera maraña de lianas y enredaderas, y las grandes

hierbas superan la altura de un hombre. El suelo está cubierto por detritus vegetales y troncos caídos entre los que afloran rocas cubiertas de musgos.

Es importante mencionar que actualmente la selva montana se encuentra alterada debido principalmente a la explotación forestal. Sin embargo conserva gran parte de su fisonomía, y los centenares de especies de plantas vasculares que constituyen su flora se distribuyen en estratos, de acuerdo principalmente a su mayor o menor tolerancia o exigencias de luz.

**Primer Estrato- Arbóreo:** se halla conformado por las copas de grandes árboles como *Phoebe porphyria* (laurel), *Blepharocalyx gigantea* (horco molle), *Cedrela lilloi* y *Cedrela angustifolia* (cedros), todos ellos cercanos a los 30 m de altura y 1 m o más de diámetro. *Juglans australis* (nogal), *Pseudocaryophyllus güili* (güili), *Eugenia pungens* (mato), *Eugenia mato* (horco mato), *Parapiptadenia excelsa* (horco- cebil), *Enterolobium contortisiliquum* (pacará), *Amburana cearensis* (roble), *Cupania vernalis* (ramo), *Rapanea laetevirens* (palo San Antonio), etc.

**Segundo Estrato- Arbóreo:** lo forman especies que no exceden los 20 m de altura, como *Allophyllus edulis* (chal- chal), *Prunus tucumanensis* (palo luz), *Fagara coco* (cochucho), *Ilex argentina* (roble), *Celtis boliviensis* (tala), *Crinodendron tucumanum* (tala blanca), y varias más.

**Tercer Estrato- Arbustivo:** los arbustos forman un tercer estrato de 2 a 4 m de altura. Se destacan *Chusquea lorentziana*, *Urea baccifera*, *Miconia ioneura*, *Piper tucumanum*, *Boehmeria caudata*, *Pavonia malvacea*, *Cestrum lorentzianum*, *Baccharis tucumanensis* y muchos otros.

**Cuarto Estrato- Herbáceo:** este estrato es formado por las grandes hierbas que alcanzan 1 o 2 m de altura, como *Polymnia connata*, *Senecio peregrinus*, *Senecio boomanii*, *Verbesina suncho*, *Vernonia pingüis*, etc. Entre las especies herbáceas menores se destaca *Pteris deflexa* (un arbusto que a veces cubre completamente el suelo), *Pharus glaber*, *Oplismenus hirtellus*, *Pennisetum latifolium*, *Begonia boliviana*, *Begonia micranthera*, *Seemannia*

gymnostoma, Bomarea macrocephala, Equisetum bogotense, Iresine paniculata, Elephantopus mollis, y muchas otras.

**Quinto Estrato- Muscinal:** se encuentra formado por especies que crecen al ras del suelo, como Sibthorpia conspicua, Stellaria media, Hydrocotyle bonplandii, entre otras, y numerosas especies de líquenes y musgos.

Las lianas, enredaderas y epifitas son muy abundantes. Estas últimas crecen especialmente sobre los laureles y las tipas, encontrándose hasta 30 especies sobre un solo laurel. Predominan los líquenes, las bromeliáceas y los helechos que forman grandes colonias sobre las ramas de los árboles.

En el área de influencia directa abarca además de la Selva Montana, los Bosques Montanos superiores, el mismo es una comunidad boscosa que se desarrolla desde los 1200 a 1500 hasta los 2500 m de altitud, y cuyo clima es más frío que el de la Selva Montana.

En él pueden diferenciarse tres tipos de bosques que se hallan presentes en la provincia de Tucumán: Bosques de Pino, Bosques de Aliso y Bosques de Queñoa. Los Bosques de Pino (dominados por el "pino" Podocarpus parlatorei, asociados a el "nogal" y el "aliso") se desarrollan extensamente en la parte alta de la Sierra.

Los Bosques de Aliso y de Queñoa crecen sobre los faldeos orientales de la Sierra del Aconquija y Cumbres Calchaquíes. El aliso, Alnus sp, es un género holártico que encuentra su límite austral de distribución en la sierra de Humaya, en la provincia de Catamarca, y en Tucumán se halla bien representado en Tafí del Valle. (Vervoorst, 1982). Los Bosques de Aliso se encuentran generalmente por encima de las selvas, entre los 1.400 y 2.100 msnm. La especie dominante es Alnus Jorullensis var. spachii, el "aliso". Como elementos secundarios pueden encontrarse ejemplares de Podocarpus parlatorei, Polylepis australis, Sambucus peruviana, Schinus gracilipes, Duranta serratifolia, y algunos otros elementos que ascienden de la selva.

Entre los arbustos más frecuentes se encuentran *Eupatorium viscidum*, *Tibouchina paratropica*, *Lepechina graveolens*, etc.

El estrato herbáceo es bajo y bastante variado, pudiendo encontrarse *Pteris deflexa*, *Oxalis pubescens*, *Oplismenus hirtellus*, *Selaginella novae-hollandiae*, *Adiantum chilense*, *Jungia floribunda*, *Senecio yalae*, *Jaegeria hirta*, y muchas otras especies.

Los Bosques de Queñoa (*Polylepis australis*) se encuentran comúnmente entre los 1.900 y 2.300 msnm. Generalmente están formados por árboles achaparrados, de cuatro a seis metros de altura, que a medida que ascienden por las laderas se hacen más bajos y retorcidos hasta adquirir aspecto arbustivo y hallarse dispersos en la comunidad siguiente.

#### **4.2.1.b. Fauna**

La fauna de las yungas presenta una gran diversidad específica, conformada por elementos propios y aportes de las otras grandes unidades con las que contacta, elementos tropicales, chaqueños y paranaenses. Es la segunda unidad en biodiversidad del país después de la selva paranaense.

##### **4.2.1.b.1. Anfibios**

En cuanto a los anfibios, se pueden encontrar a *Eleuterodactylus discoidalis*, especie calificada como vulnerable, la ranita *Pleurodema borelli*, la rana llorona *Physalaemus biligonigerus*, la rana criolla *Leptodactylus chaquensis*, *Leptodactylus gracilis*, *Leptodactylus mystacinus*, y *Leptodactylus latinasus*, especies de los géneros *Hyla* y *Scynax*, los sapos *Bufo paracnemis* y *Bufo arenarum*. Entre las especies bioindicadoras de las yungas, se encuentra la rana marsupial (*Gastrotheca gracilis*), Ranas del género *Telmatobius* se encuentran en el bosque montano superior (*Telmatobius ceiorum*) y en el valle de Tafí (*T. laticeps*).

##### **4.2.1.b.2. Reptiles**

Los reptiles comprenden varias especies: las lagartijas *Pantodactylus schreibersii*, el género *Teius*, *Liolaemus bitaeniatus*, las anfibienas *Amphisbaena* y *Anops*, las serpientes *Clelia rustica*, *Philodryas varius*, *Lystrophis pulcher*, *Oxyrhopus rhombifer*, *Waglerophis merremi*, las yaras (género *Bothrops*).

#### **4.2.1.b.3. Aves**

La avifauna es muy diversa y abundante, constituye la zona más rica de la provincia, se encuentran entre otras la perdiz colorada (*Rhynchotus rufescens*), el tataupá común (*Crypturellus tataupa*), garzas (*Casmerodius alba*), el jote negro (*Coragyps atratus*), gavilanes y aguiluchos (*Buteo*), el jote real (*Sarcoramphus papa*), halcones (*Micrastur ruficollis*), pava de monte (*Penelope obscura*), palomas (*Columba fasciata*, *Zenaida auriculata*, *Leptotila megalura*), loros (*Amazona aestiva*, *Amazona tucumana*), lechuzón (*Pulsatrix perspicillata*), martín pescador (*Megaceryle torquata*), carpinteros (*Colaptes*, *Campephilus*, *Picumnus*), y una gran variedad de passeriformes (*Sittasomus*, *Dendrocolaptes*, *Myiarchus*, *Cyanocorax chrysops*, *Thraupis bonariensis*, *Saltator*).

Además se vio que a distintas gradientes de alturas las especies más comunes fueron, en cada nivel: *Notiochelidon cyanoleuca*, *Phallacrocorax olivaceus*, *Thraupis sayaca* y *Myioborus brunneiceps* (500 msnm); *Notiochelidon cyanoleuca*, *Zonotrichia capensis*, *Sayornis nigricans* y *Cinclodes fuscus* (1.200 msnm) y *Anas georgica*, *A. flavirostris*, *Himantopus melanurus*, *Vanellus chilensis* en los 1.900 msnm (según MARÍA CONSTANZA COCIMANO “La comunidad de aves del río Los Sosa, Tucumán-Argentina”,).

#### **4.2.1.b.4. Mamíferos**

Entre los mamíferos se encuentran: las comadrejas (*Didelphis albiventris* y *Lutreolina crassicaudata*), los quirópteros (*Artibeus planirostris*, *Sturnira*, *Lasiurus*, *Myotis*, *Eptesicus*), lagomorfos (*Sylvilagus brasiliensis*), roedores (*Akodon*, *Callomys*, *Holochilus*, *Phyllotis*, *Ctenomys*), carnívoros (*Cercopithecus thous*, *Pseudalopex culpaeus*, *Eira barbara*, *Procyon cancrivorus*, *Puma concolor*, *Oncifelis geoffroyi*, *Leopardus pardalis*, *Lontra longicaudis*), Artiodáctilos (*Mazama americana*, *Mazama gouazoubira*, *Pecari tajacu*), entre otros.

#### 4.2.1.c. Listado de Especies en conservación

##### 4.2.1.c.1. Fauna

En las Tablas siguientes se podrá ver las especies y el estado en que se encuentra las mismas en cuanto a su conservación, detallando en algunos casos observaciones de las especies a conservar.

Estado de conservación de la fauna			
Especie	Nombre vulgar	Estado de conservación	Observaciones
<i>Eleutherodactylus discoidalis</i>	Rana hojarasca tucumana	Insuficientemente conocida	-
<i>Bufo arenarum</i>	Sapo común	Comercialmente amenazado.	También es utilizado como animal de laboratorio.
<i>Bufo paracnemis</i>	Sapo buey o rococó	Comercialmente amenazado.	-
<i>Phyllomedusa sauvagei</i>	Rana mono	Comercialmente amenazada	-
<i>Telmatobius laticeps</i>	Ranita del tafi	Vulnerable	Población restringida al valle de Tafi.
<i>Telmatobius ceiorum</i>	rana pintada	Vulnerable	Especie endémica de la zona del Aconquija en el límite entre Tucumán y Catamarca.
<i>Gastrotheca gracilis</i>	Ranita marsupial	Rara	Especie endémica de las Yungas y representante más austral del género. Son verdaderas “ranas marsupiales”, los huevos son incubados en el marsupio del dorso de la hembra que son empujados por el macho desde la

			cloaca de la hembra. En la mayoría de las ranas el acoplamiento ocurre en el agua, en las ranas marsupiales éste se produce en la tierra.
<i>Kinosternon scorpioides</i>	Tortuga barrosa	Insuficientemente conocida	-
<i>Chelonoidis chilensis</i>	Tortuga terrestre	Vulnerable	-
<i>Epicrates cenchria</i>	Boa arco iris	Rara	Especie comercializada como mascota y por su cuero que tiene aplicación en marroquinería.
<i>Boa constrictor occidentalis</i>	Boa de las vizcacheras	Vulnerable	Esta especie soporta una seria presión ya que se la captura básicamente para la confección de Artículos en marroquinería.
<i>Phylodryas baroni</i>	Culebra verde	Insuficientemente conocida	-
<i>Phimophis vittatus</i>	Culebra amarillenta	Insuficientemente conocida	-
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Hacó oscuro	En peligro	Existen sólo tres registros de la especie a nivel nacional, el último de ellos de más de 40 años.
<i>Harpia harpyja</i>	Harpía	En peligro	En franca reducción por destrucción y fragmentación de su hábitat y captura para zoológicos.
<i>Fulica cornuta</i>	Gallareta cornuda	Insuficientemente conocida	En Tucumán habita lagunas de altura (Cumbres Calchaquies y macizo del Aconquija). La disminución en su número poblacional es atribuida al cambio



			impredecible de las condiciones ecológicas de las lagunas que habita, afectando su alimentación y reproducción.
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Vulnerable	-
<i>Cinclus schulzi</i>	Mirlo de agua	Vulnerable	Se encontraría amenazado por el edsvío mediante acequias de ríos y arroyos de la región y su alta polución.
<i>Rhea americana</i>	Ñandú	Vulnerable	Se ha enrarecido por falta de refugios adecuados y ser objeto de caza.
<i>Anas puna</i>	Pato puneño	Rara	-
<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	Aguila coronada	Vulnerable	Por su "rareza" se considera que experimenta cierto riesgo y requiere de protección y estudios.
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora	Rara	La especie parecería estar en lenta recuperación. Fue afectada por la contaminación de ríos que afectó a los peces que constituyen su alimento.
<i>Poliolimnos flaviventer</i>	Burrito amarillo	Rara	Especie bastante escasa y difícil de ver debido a sus hábitos y plumaje críptico.
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamandú	En peligro	Se encuentra gravemente amenazada debido a la destrucción de su hábitat natural, su bajo potencial reproductivo y su alta vulnerabilidad ante el hombre.

<i>Lontra longicaudis</i>	Lobito de río	En peligro	Especie de baja densidad poblacional e intensamente cazada principalmente para la comercialización de su piel.
<i>Felis yagouaroundi</i>	Yaguarundí	Indeterminada	A pesar de ser el más resistente de los gatos silvestre sudamericanos, la destrucción y quema de sus refugios trae aparejado un importante retroceso numérico de la especie.
<i>Felis tigrina</i>	Tirica	En peligro	La especie se encuentra amenazada debido a la reducción de su hábitat y a su captura con fines peleteros.
<i>Parachoerus wagneri</i>	Chancho quimelero o pecarí	En peligro	-
<i>Felis colocolo</i>	Gato pajero	Vulnerable	Por la presión comercial y su relativa escasez natural, esta especie experimenta un notable proceso de retracción.
<i>Lyndodon patagonicus</i>	Huroncito	Indeterminada	Su biología es poco conocida.
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago picaflor castaño	Rara	-
<i>Tapirus terrestris</i>	Tapir	Vulnerable	Sufre una seria retracción numérica debido a la caza continua para la obtención de su carne. Practicamente extinguido en la provincia.
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	Vulnerable	Escasea en el NOA y presenta problemas relictuales en el Cerro Aconquija.

Referencia bibliográfica: Ley N° 22,421

#### **4.2.1.c.1.1. Especies en Peligro del Área a Evaluar**

##### **Anfibios**

- *Eleutherodactylus discoidalis*,
- *Gastrotheca gracilis*, rana marsupial
- *Telmatobius ceiorum*
- *Telmatobius laticeps*

##### **Mamíferos**

- *Mazama americana*
- *Lontra longicaudis* , Lobito de río, lobo-pé
- Pecarí tajacu - Pecarí de collar; Zaino javelina
- *Leopardus pardalis* , Ocelote, gato onza
- *Eira barbara*

#### **4.2.1.c.1.2. Estado de Conservación de la Flora**

Son varios los grupos florísticos de especial interés biológico presentes en la provincia de Tucumán. Éstos muestran algún grado de peligro, representan endemismos, especies de valor económico, o especies ya extinguidas.

Grado de endemismo: Dadas las condiciones de aislamiento geográfico de algunas regiones de la provincia, como las yungas y la Estepa Altoandina, se registran numerosos endemismos. De este modo, se han identificado al menos 25 especies endémicas de plantas (Almonacid et al., 1998). Algunas de ellas son: *Isoetes alcalophila*, *Isoetes escondidensis*, *Mitostigma mitophorus*, *Mitostigma tucumanense*, *Chloraea castillonii*, *Cyperus tweediei* y *Carex tucumanensis*.

Grado de Peligro y/o Vulnerabilidad: la vegetación Chaqueña y la correspondiente al Bosque Pedemontano, se encuentran en la actualidad en grave peligro de extinción debido a su casi eliminación y reemplazo por sistemas agrícolas. Algunas de las especies en franco

retroceso son: *Hymenophyllum capurroi* (epífita sólo conocido para Tucumán), *Amblystigma cionophorus*, *Melinia tubeta*, *Mitostigma caudatum*, *Philibertia campanulata*, *Chaethanthera sttuebelii*, *Hysterionica aconquijana*, *Senecio aconquijae*, *Senecio calchaquinus*, *Draba tucumanensis*, *Melica lilloi*, *Poa calchaquensis*, *Nototriche calchaquensis*, *Nototriche tucumana*. Además, varias especies de los géneros *Cheilanthes*, *Pellaea*, *Notholaena*, (helechos xerofíticos), y del género *Isoetes* (del área de alta montaña, restringidos a lagunas de origen glaciar), entre otras, presentan algún grado de amenaza (Chebez, 1994; y Halloy, 1997).

En la Tabla siguiente se listan las especies presentes en las zonas de estudio y en Tucumán que muestran algún grado de conservación.

Estado de Conservación de la Flora.		
Especies	Estado de conservación	Observaciones
<i>Azorella compacta</i>	Vulnerable	Propia del NOA hasta La Rioja.
<i>Schinopsis quebracho-colorado</i>	Indeterminado	Arbol característico del Chaco Occidental.
<i>Amblystigma cionophorus</i>	Rara	Subarbusto del Noroeste (Jujuy y Tucumán).
<i>Aphanostelma tubatum</i>	En peligro	Planta rastrera o semitrepadora, hallada únicamente en Tucumán-Departamento Tafí.
<i>Mitostigma caudatum</i>	Rara	Planta endémica de Tucumán, Departamento de Chicligasta.
<i>Mitostigma mitophorus</i>	Rara	Planta endémica de Tucumán, del valle de Tafí.
<i>Mitostigma tucumanense</i>	Rara	Planta endémica de Tucumán, del valle de Tafí.
<i>Philibertia splendens</i>	En peligro	Planta del Noroeste.
<i>Alnus acuminata</i>	En peligro	Aliso. Arbol que forma bosques

		montanos puros en el Noroeste.
<i>Patagonula americana</i>	Indeterminada	Arbol de madera muy apreciada, frecuente en el Bosque Chaqueño, Yungas y Selva Paranaense.
<i>Tillandsia maxima</i>	Indeterminada	Clavel del aire gigantesco, el mayor de su género. Endémico del NOA y áreas vecinas de Bolivia.
<i>Arenaria bisulca</i>	Rara	Planta presente en Tucumán, Salta y Catamarca.
<i>Heleocharis tucumanensis</i>	Presuntamente extinguida	Planta pequeña sólo conocida para Tafí, río de la Puerta (tucumán).
<i>Chaetanthera stuebelii</i>	Rara	Hierba perenne de las montañas desde Jujuy a Tucumán.
<i>Senecio aconquijae</i>	Indeterminada	Endémica de las montañas de Tucumán.
<i>Senecio calchaquinus</i>	Rara	Endémico de las Cumbres Calchaquíes.
<i>Senecio cylindrocephalus</i>	Indeterminada	Arbusto bajo conocido únicamente para las montañas de Tucumán y Catamarca.
<i>Senecio flagillifolius</i>	Indeterminada	Planta propia de tucumán.
<i>Senecio otopterus</i>	Indeterminada	Hierba de hasta 1,5 m de altura. Desde Jujuy a Tucumán.
<i>Senecio roripaefolius</i>	Rara	Planta propia de las montañas de Tucumán, Catamarca y La Rioja.
<i>Draba tucumanensis</i>	Rara	Sólo conocida para Tafí (tucumán).
<i>Crinodendron tucumanum</i>	Rara	Arbol presente en los faldeos montañosos del Noroeste.
<i>Escallonia schreiteri</i>	Vulnerable	Planta conocida sólo para Tucumán y

		Salta.
<i>Deyeuxia curta</i>	Rara	Hierba hallada en Tucumán.
<i>Festuca dissitiflora</i>	Rara	Hierba de los prados montanos del Noroeste.
<i>Melica lilloi</i>	Rara	Hierba hallada en Tucumán y Catamarca.
<i>Poa calchaquensis</i>	Rara	Hierba propia del Noroeste argentino.
<i>Poa humillima</i>	Rara	Hierba hallada en Tucumán y Catamarca.
<i>Hymenophyllum capurroi</i>	Rara	Pequeño helecho epífita conocido sólo para Tucumán (DepArt. amento Chiligasta).
<i>Calydorea pallens</i>	En peligro	Planta hallada únicamente en Tucumán y Jujuy, tal vez extinguida.
<i>Cardenathus venturii</i>	En peligro	Planta hallada sólo en Tucumán t Jujuy. Tal vez extinguida.
<i>Mastigostyla mirabilis</i>	Vulnerable	Planta de Tucumán.
<i>Isoetes alcalophila</i>	En peligro	Planta endémica de las Cumbres Calchaquíes. Tucumán- DepArt. amento de Tafi.
<i>Luzula hieronymi</i>	Rara	Planta sólo conocida para las altas cumbres de Tucumán, entre los 3800 y 4200 m.s.n.m.
<i>Phoebe porphyria</i>	Indeterminada	Laurel tucumano. Arbol de gran porte del NOA.
<i>Sophora rhyrachocarpa</i>	Rara	Arbusto propio de los valles húmedos de Tucumán y Salta.
<i>Nototriche calchaquensis</i>	Rara	Hierba endémica de las Sierras de Aconquija y de las Cumbres

		Calchaquies (Tucumán y Catamarca).
<i>Nototriche rhomederi</i>	Rara	Hierba de las alturas de la Sierra del Aconquija en Tucumán y Catamarca.
<i>Nototriche tucumana</i>	Rara	Hierba conocida para la Sierra del Aconquija y las Cu,mbres Calchaquies en Tucumán y Catamarca.
<i>Eugenia pseudomato</i>	Rara	Arbol endémico de las Selvas Montanas de Tucumán.
<i>Myrcianthes callicoma</i>	En peligro	Arbol que en la Argentina sólo fue hallado en los Bosques Montanos de Tucumán.
<i>Botrychium australe</i>	En peligro	Helecho hallado en las regiones serranas de Tucumán, Córdoba y Buenos Aires.
<i>Chloraea subpandurata</i>	Rara	Planta de las zonas montañosas Salta, Jujuy y Tucumán.
<i>Pleopeltis macrocarpa</i>	En peligro	Helecho epífita hallado en la selva basal y Bosque Montano del Noroeste, Misiones y ribera platense.
<i>Chenopodium hircinum</i>	Rara	Planta conocida sólo para Tucumán, Catamarca y La Rioja.
<i>Ranunculus hillii</i>	Rara	Planta hallada en Tucumán y Catamarca.
<i>Solanum sanctae</i>	Indeterminada	Planta hallada en Salta, Catamarca, Tucumán y Jujuy.

**Fuente: Chebez y Haene, 1994.**



#### **4.2.1.d. Bosque Protector Los Sosa**

Parte del río Los Sosa se encuentra dentro del área protegida provincial: Bosque Protector “Los Sosa”, con una superficie total de 890 ha.. Esta reserva comprende una estrecha franja de 18 km de largo y un (1) km promedio de ancho, ubicada entre los km 20 y 38 de la ruta a Tafí del Valle y es atravesada en toda su extensión por la ruta provincial 307. Comprende un área de selvas montanas y bosques montanos superiores pertenecientes a la Provincia de las Yungas.

Es un área de importancia en la protección de aves acuáticas y migratorias y mamíferos (mirlo de agua, pato de los torrentes, lobito de río, esta última en peligro de extinción). Los estudios del Centro Nacional de Anillado de Aves y del PIDBA determinaron la presencia de 12 especies con prioridad de conservación: paloma yungueña, loro alisero, picaflor enano, mirlo de agua, churrín de garganta blanca, arbustero amarillo, pato cortacorriente, zorzalito norteamericano, pava de monte, paloma alisera, loro hablador y loro choclero. El río Los Sosa posee además una importante población de truchas arco iris (especie introducida para la pesca) y peces del género *Trichomycterus* y del género *Heptapterus*.

Esta reserva se encuentra además adherida a las áreas que conforman el sistema de bosques protectores y permanentes provinciales (Ley nacional de bosques, Ley 13273 y su decreto reglamentario 2951). En 1991 y por Ley 6292 se agrega el bosque del paraje Las Mesadas (no se dispone de la delimitación precisa).

#### **4.3. Medio antrópico**

El siguiente análisis, como se definió anteriormente, comprenderá las localidades próximas al lugar de localización de la obra, para las que ejerce la función de comunicación, siendo estas: Tafí del Valle y Monteros. Consideraremos a continuación la dos localidades por separado:

- 1) Tafí del Valle
- 2) Monteros

#### **4.3.1. Tafí del Valle**

##### **4.3.1. a. Situación económica**

La sobre imposición de una estructura colonial, produjo cambios por parte de los conquistadores. Los impulsos de la vida económica y social ya no provenían de su comunidad, sino de la nueva capital regional (San Miguel de Tucumán, 1.565).

San Miguel de Tucumán fue centro de poder, a partir del año 1.685 (trasladada) desde el cual se repartieron tierras e indios. En este contexto, la encomienda fue un instrumento jurídico fundamental, sobre el cual se estructuró el proceso de ocupación del espacio.

La caída demográfica, debió ser uno de los factores que desencadenara un largo pleito entre encomenderos (1670-1740); esto produjo cambios en el uso de la comarca encomendada, ya no se podía practicar la agricultura con riego en andenes por que esto requería mucha mano de obra. La solución parecía ser la ganadería invernada casi siempre de mulas.

En el año 1740, se produjo un cambio sustancial en el valle. El régimen de encomienda fue reemplazado por el de la estancia, cuando las tierras fueron donadas por los jesuitas; estos organizaron la actividad pecuaria en base a varios potreros (seis), se criaban mulares, vacunos para consumo de los pobladores, de otras estancias y para las instituciones jesuíticas. El complemento era la elaboración de cebo y cueros para la población tucumana y la fabrica de quesos.

Con la expulsión de la orden en 1767, la junta de temporalidades, encargada de la liquidación de sus bienes, vendió las tierras 7 años mas tarde. Cada potrero jesuítico se transformo así en una estancia criolla, cuyos nuevos propietarios repitieron el modelo

jesuítico de explotación. De este modo, la ganadería continuaba siendo la actividad dominante, el comercio de exportación de mulas y ganado, en pie a través de Salta, se reactivo luego del año 1.845 por el desarrollo de la minería de cobre en Chile. Parte de la producción lechera se destinaba a la producción de quesos.

Entre fines del siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX, la provincia de Tucumán (llanura) había logrado alcanzar buena parte de los objetivos de transformación agraria y fabril. El valle de Tafí aislado, permaneció al margen del "progreso".

El final del aislamiento del valle se produjo recién en la década del 40, con la apertura del camino carretero brindándole la posibilidad de una comunicación con la llanura tucumana.

La herencia que perduraba eran las seis estancias (con subdivisiones menores) dedicadas básicamente a la ganadería. En las partes más bajas del valle se criaban caballos, mulas, asnos y en zonas altas, cabras, cuyos cueros se exportaban secos. Persistía como complemento la fabricación de quesos, los cultivos de maíz y de trigo, junto con otros de legumbres, se practicaban en forma muy ilimitada.

De esta forma, Tafí se incorporó plenamente al mundo agroindustrial de Tucumán y al esquema económico del país, generándose cambios en la vida agrícola.

El acceso directo al mercado y las condiciones ecológicas propicias favorecieron un gran incremento de la superficie cultivada, especialmente de la papa semilla. La expansión estuvo dada por el labrador latifundista pero luego fue la empresa agrícola. Actualmente se produce papa semilla, poroto, pallares, frutillas, ajo semilla y lechuga.

#### **4.3.1.b. Situación Sociocultural**

Para hacer referencia a la situación sociocultural, se tomaran como variables de análisis, los índices de alfabetización, el nivel de instrucción alcanzado y la mano de obra ocupada.

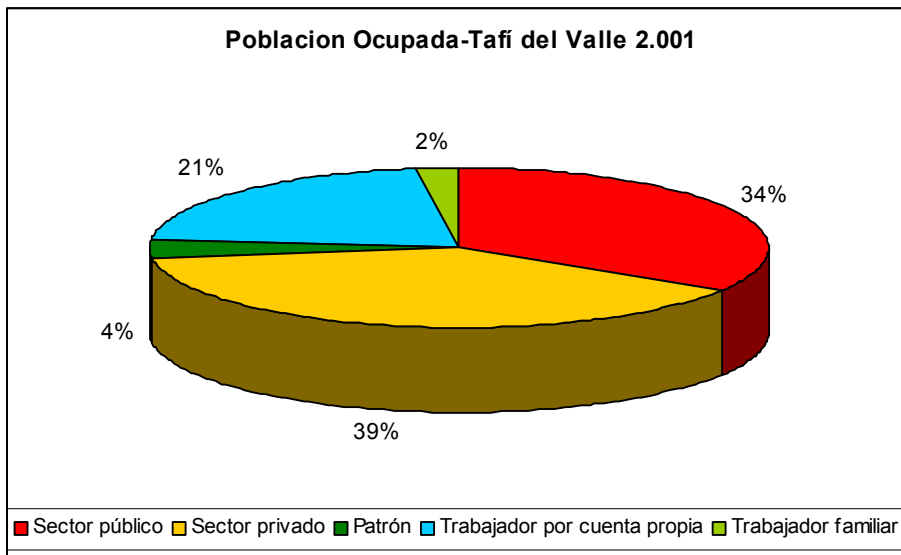
El nivel de alfabetismo (en la población de 10 años o más), para el departamento de Tafí del Valle alcanza al 6,4% de la población afectando por igual tanto a mujeres como a varones. Si analizáramos los datos que ofrece el INDEC, con respecto al alcanzado, concluimos que: sobre un total de 2.634 habitantes de 15 años o mas, el mayor porcentaje (84,1 %) solo a alcanzado los dos primeros niveles de educación, el resto que tan solo representa el 15,8 % alcanzo los dos últimos nivel de instrucción.

Municipio	Población de 15 años o más	Máximo nivel de instrucción alcanzado			
		Sin instrucción/primario incompleto	Primario completo/secundario incompleto	Secundario completo/terciario o universitario incompleto	Terciario o universitario completo
Tafí del Valle	2.634	834	1.383	309	108

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda. 2.001

Para el censo 2.001, el total de población ocupada para el municipio de Tafí del Valle era de 1.122 habitantes, en su mayoría ocupada en el sector privado; un 21% de la población censada es trabajador por cuenta propia y representando porcentajes muy bajos se encuentran los patrones y trabajadores familiares, con un 4% y un 2% respectivamente.

Municipio	Población ocupada	Sector público	Sector privado	Patrón	Trabajador por cuenta propia	Trabajador familiar
Tafí del Valle	1.122	381	435	44	236	26



Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda. 2.001

#### 4.3.1.c. Nivel de Vida y Organización Social

El equipamiento de servicios que es brindado a la población es muy deficiente, esto se refleja en los siguientes porcentajes. De un total 13.767 viviendas con las que contaba Tafí del Valle en el año 2.001; solo un 68% poseía agua de red y recolección de residuos; un 89% de los hogares tenía energía y alumbrado público solo un 73% de las viviendas no cuentan con desagüe a red ni gas de red.

Por lo que respecta a la infraestructura de dichas viviendas, también presentan deficiencias, puesto que la mayor parte de las viviendas presentan materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos, pero le faltan elementos de aislamiento o terminaciones en todos estos, o bien presentan techos de chapa de metal o fibrocemento u otros sin cielorraso; un 25,6% de las viviendas presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos (pisos, pared y techo) e incorpora todos los elementos de aislamiento y terminación; el 10% de las viviendas presenta materiales no resistentes ni sólidos o de desecho al menos en uno de los elementos constitutivos. Todo esto sobre un total de 924 viviendas.

El porcentaje de hogares, con mas de tres personas por cuarto es de un 5%; los hogares con una persona por cuarto representan el 32%.

Salud: Según los datos del Censo 2.001, el departamento de Tafí cuenta con 13.883 habitantes de los cuales solo 5.926 posee algún tipo de cobertura de salud, y un 7.957 no cuenta con ningún tipo de cobertura.

La ciudad de Tafí del Valle cuenta con un hospital y dos dispensarios que brindan los servicios básicos a la población lugareña.

#### **4.3.1.d. Comunidades Indígenas**

Desde épocas prehispánicas el valle estuvo habitado por densas poblaciones indígenas, los mismos se encontraban ubicados en diversos sectores de la zona montañosa, al noroeste del Valle, en `` El Pajonal, al Norte en las Mesadas y en la puerta de Tafí, al Sur en la ladera del Cerro Muñoz Grande y en la ladera oriental del Cerro Pelado o del Medio. La principal actividad de los aborígenes era la agricultura (cultivo de maíz y patata).

La construcción de las viviendas estaba muy influenciada por el ambiente. El material empleado era la piedra y en la construcción de los muros de vivienda emplearon en especial cantos rodados, estos tenían interrupciones para el acceso de los habitantes. No se encontraron vestigios de techo, por lo que se cree que eran construidos con paja o barro. Las plantas eran cuadrangulares y en menor proporción circulares.

Los indígenas que vivieron en el valle pertenecían al grupo de los Diaguitas que poblaron el Noroeste Argentino. El área diaguita determinada por Eric Boman, Salvador Canals Frau, Marques Miranda, tiene su límite oriental en la provincia de Tucumán, en las cumbres del sistema Aconquija; no es aventurado afirmar que el valle formó parte de dicha área ocupando la zona marginal oriental de la misma. Es de hecho se pone de manifiesto por la semejanza que se observa en todas las manifestaciones culturales; la existencia de menhires hace pensar, que hubo en el valle, una cultura más antigua que la que encontraron los españoles a su llegada. Actualmente, no se manifiestan asentamientos de comunidades indígenas en esta zona.

#### **4.3.1.e. Sitios Históricos y de Interés Social**

Entre los sitios históricos, podemos mencionar las Estancias, a partir de las cuales se organizó la actividad económica a principios del siglo XVIII. La Estancia El Churqui, a fines del siglo XVIII comprendía tres potreros jesuitas: Río Blanco, el Infiernillo y los Cardones; la estancia Las Tacanas, fue parte del potrero Carapunco y la última estancia es la denominada los Cuartos, su construcción se remonta a fines del siglo XVIII y principios de siglo XIX; conserva una Artesanal fábrica de quesos y sus locales están abiertos al turismo rural.

Otro de los sitios históricos, que se puede mencionar es el Conjunto Jesuítico de la Banda. La sala y la capilla fueron construidas por los jesuitas y constituyeron un centro agroganadero y de culto. Es Monumento Histórico Nacional (1.978) y funciona allí un museo zonal.

#### **4.3.1.f. Patrimonio Arqueológico**

Los valles calchaquíes, mosaico complejo de culturas y estilos, son la cuna de pueblos famosos en la historia de la región, como Condorhuasi y el Alamito, entroncan a partir de algunos rasgos con la cultura de Tafi.

Todos estos asentamientos, mitad pueblos viejos, mitad fortalezas o pucarás, han sido florecimientos de manifestaciones culturales en la alfarería Cienaga.

Dentro del periodo temprano, hubo otras culturas que enriquecieron el panorama histórico-cultural de la región. Se puede encontrar la cultura Condorhuasi, de la cual poco se conoce; está identificada por su excelencia en relación a su producción alfarerica.

Ubicada cronológicamente dentro de los primeros momentos de nuestra era y geográficamente con su centro de dispersión en el valle de Hualfín, en la provincia de Catamarca, abarca un lapso que va desde el 100 DC hasta el 350 DC. La alfarería, tiene sus rasgos definitorios en la decoración de sus piezas, se asocian decoraciones pintadas con motivos geométricos en blanco y negro sobre un color de fondo rojo fuerte.



Otra de las manifestaciones culturales en el área, es la cultura de la Cienaga que, ubicada hacia el 200 DC, basó su actividad económica en la agricultura y el pastoreo de camélidos. La alfarería fue una de sus producciones Artesanales mas representativas y abundantes.

Otra cultura que hace su aparición en los valles de Santa Maria, aunque sea de origen aloctono, es la Candelaria.

El periodo medio esta representado por una única manifestación, la Cultura de la Aguada, esta se ha caracterizado por su intensa actividad agrícola pastoril. La alfarería en la Aguada, fue “estilo draconiano”; esta denominación se debió a la frecuencia con que aparecen en las vasijas de dicha cultura.

El periodo tardío, esta representado por las culturas Santamariana y Belén entre las dominantes. Este periodo cultural se inicia alrededor del 850 DC y finaliza con la expansión incaica alrededor del 1.480 DC.

A diferencia de momentos anteriores, las tribus aborígenes se han agrupado en verdaderas aldeas, con gran concentración de población. El caso de Quilmes demuestra claramente que hubo una neta separación de las zonas habitacionales y las de producción.

#### **4.3.1.g. Paisaje**

El valle forma parte del denominado paisaje de las montañas del Este (Rohmeder). Constituye una depresión tectónica con rumbo NNO-SSE. Ubicada en el centro de la región occidental de la provincia de Tucumán, entre los cordones montañosos de las Sierras Pampeanas.

Enmarcado por cordones montañosos de las cumbres Calchaquíes al noreste, las Cumbres de Mala Mala y Taí al Este-Sudeste, el Cerro Muñoz al extremo Norte de las Sierras Aconquija, al oeste y el cerro Ñuñorco Grande al Sur y dividido parcialmente por el cerro Pelado.

La parte inferior del faldeo montañosos que presenta como una zona de colinas bajas extendidas hacia la llanura, es la zona mas lluviosa de la provincia.

En el valle de Tafí se registra un temperatura media anual de 13,3° C la temperatura media del mes mas frío alcanza los 8,1° C y la media del mes mas caliente los 18,6° C.

El valle se halla a 2.000 msnm, ya fuera del límite del bosque en sus laderas donde se desarrollan los bosques uniespecificos sobre todo de alisos y queñoa. Las formas del relieve están dadas por conos de deyección, glaciares y terrazas aluviales que presentan pendientes fuertes.

La vegetación del valle es una pradera gramínea mayormente cubierta por pastos de los géneros Poa y Festuca.

#### **4.3.1.h. Usos del Suelo**

Uso del suelo Urbano. En la ciudad de Tafí se pueden diferenciar dos áreas; la primera de ellas referida al área céntrica, en la cual se encuentra su centro comercial, administrativo y de servicios. La segunda área es la zona periférica, donde se emplazan las viviendas de veraneo y de residencia permanente de los pobladores del lugar.

Propiedad de la Tierra. Se puede diferenciar 4 tipos de propiedades y distintas formas de tenencia:

- Las grandes estancias: pueden ser explotadas por sus propios dueños, por pobladores que muchas veces derivan de los puesteros y por quienes presentan diversas situaciones de tenencia (donación, ocupación de hecho, pago con obligaciones y otros documentos como boletos de compra y medida) y por empresas extranjeras al valle que arriendan las tierras.
- Las propiedades pequeñas: pueden tener el origen en el desmembramiento de las estancias y son explotadas por sus dueños o arrendadas.
- Las tierras fiscales: han sufrido un proceso de ocupación por parte de los pobladores locales o han sido objeto de loteos para viviendas de veraneo.

- Las tierras del ejército: son utilizados para pastoreo del ganado de pobladores del valle.

La estructura de tenencia esta conformada por tres estratos:

- Propietarios: se trata de propiedades familiares y sociedades de distintos tipos jurídicos que cuentan con extensiones de tierras agropecuarias que superan las 1.000ha. Destinan la tierra a la ganadería lechera, al cultivo de papa de semilla y ajo semilla.
- Tenedores precarios: corresponden a los poseedores de parcelas con superficies inferiores a 3 ha. que están localizadas dentro del grupo anterior. En estos predios reducidos se desarrollan actividades agropecuarias de subsistencia.
- Arrendatarios: representado por productores provenientes de la llanura tucumana para el cultivo de la papa semilla y por los productores de hortalizas.

Uso del Suelo Rural: La superficie total de las explotaciones agropecuarias del departamento Tafí del Valle es de 53.761,7 ha., representa el 4,73 % del total de EAP de la provincia. De este total solo se utiliza para cultivo el 3,79%, el resto (96,21%) se destina a otros usos tales como: pastizales, bosques, caminos, viviendas, etc.

#### **4.3.1.i. Infraestructura**

Energía. El 50 % de la población posee energía eléctrica, cuyo tendido circunda toda la comarca, los mismos son veraneantes localizados en los dos centros poblados (Tafí del Valle y el Mollar). La red no ha penetrado en la extensa trama de caminos secundarios.

Transporte. La red vial circunda todo el valle y solo parte de ella se encuentra pavimentada, complementándose con dos caminos secundarios de tierra. La ruta provincial 307 la cual es el acceso al valle se encuentra pavimentada en todo su trayecto, el cual, debido a las características del relieve, es sinuoso. La ruta provincial n° 355 y la n° 325 no es pavimentada, las mismas se encuentran enripiadas.

Turismo. Tafí del Valle, forma parte del denominado circuito grande de turismo. Esta ciudad constituye el principal punto turístico de la provincia, no solo por sus paisajes sino también por su historia.

En dicha ciudad se pueden realizar una serie de actividades, que van desde cabalgatas hasta visitas a sitios históricos. Su principal atracción paisajística es el dique La Angostura, que de forma paralela se encuentra recorrido por la ruta provincial 307; dicho lago divide la ciudad de Tafí de la del Mollar. Además se puede visitar el monumento a los Menhires al Sur de la villa veraniega.

#### **4.3.1.j. Riego**

Tafí del Valle es uno de los departamentos de la provincia que más riega su superficie con agua superficial, esto se debe a las condiciones climáticas en especial a la baja precipitación. El 99 % de su tierras bajo cultivo don regadas; el riego se emplea principalmente en los cultivos de la frutilla y la papa.

#### **4.3.2. Monteros**

##### **4.3.2.a. Situación sociocultural**

Acerca de la situación sociocultural de la ciudad de Monteros se puede afirmar que ésta posee un bajo porcentaje de analfabetos, representando un 4%, sobre un total de 45.683 personas de 10 años o más. Por lo que respecta al nivel de instrucción de dicha población, los porcentajes más altos se ubican en el nivel primario (48%) y en el secundario (27%); un porcentaje muy bajo de la población completo los estudios terciarios.

En la localidad de Acheral, más de la mitad de la población de 15 años o más, solo alcanzaron los dos primeros niveles de instrucción, y un porcentaje muy bajo completó los dos últimos niveles de instrucción.

Localidad	Población de 15 años o más	Máximo nivel de instrucción alcanzado			
		Sin instrucción/primario incompleto	Primario completo/secundario incompleto	Secundario completo/terciario o universitario incompleto	Terciario o universitario completo
Acheral	1.435	320	805	221	89

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda. 2.001

El total de población ocupada en el municipio de Monteros es de 5919 personas. De las cuales el mayor porcentaje se emplea en el sector público y el privado; seguidos por los trabajadores por cuenta propia que alcanzan un 19%; y solo son trabajadores familiares y patrones un 4%.

#### 4.3.2.b. Nivel de Vida y Organización Social

Para referirse a este ítem, se toma como variable de análisis la infraestructura y servicios brindados a la población, como así también la cobertura social.

Los servicios que se brindan a la población de Monteros los podemos clasificar como deficientes, esto se ve reflejado en los siguientes datos: un 26% de los hogares tiene desagüe a red y gas a red; un 50% posee pavimento y teléfonos públicos; un 71 % tiene recolección de residuo y más del noventa por ciento de los hogares posee agua de red y energía eléctrica.

De un total 5.726 hogares un 48% de las viviendas presentan materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos (piso, pared y techo) e incorpora todos los elementos de aislamiento y terminación; y solo un 4 % de las viviendas presenta materiales no resistentes ni sólidos o de desecho al menos en uno de los componentes constitutivos.

Otro elemento de análisis es el que se refiere a los tipos de vivienda. El mayor porcentaje de población se concentra en las viviendas tipo A y B representando más del 90

% de habitantes respecto del total. Cabe recordar que las casas tipo A son aquellas viviendas con salida directa al exterior (sus moradores no pasan por patios, zaguanes o corredores de uso común). Las casas del tipo B son las que cumple por lo menos una de las siguientes condiciones: no tiene provisión de agua por cañería dentro de la vivienda; no dispone de retrete con descarga de agua; tiene piso de tierra u otro material precario. El resto de las casas es considerado como casas de tipo A.

Por lo que concierne a los servicios sanitarios, sobre un total de 58.442 habitantes, un 53% no tiene ningún tipo de cobertura social y solo un 47 % posee algún tipo de cobertura social o plan de salud.

La localidad de Acheral presentaba para el año 2.001 un total de 520 hogares, de los cuales más de un 37 % presentaba materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos, pero les faltaban elementos de aislamiento o terminación en todos estos, o bien presentaban techos de chapa de metal; las viviendas que presentaban materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos, estaban representados por un porcentaje muy bajo.

#### **4.3.2.c. Sitios históricos y de interés social**

Entre los sitios de interés de interés históricos en el Departamento de Monteros, existe en la zona del pedemonte y próximo a la ciudad de Monteros, las Ruinas de Ibatín, donde en 1565, Don Diego de Villaro el fundó San Miguel de Tucumán. Ciento veinte años después (1685), ésta sería trasladada a su actual emplazamiento. En el sitio sobreviven entre la espesura cimientos del Cabildo y de la Iglesia Matriz.

#### **4.3.2.d. Paisaje**

Monteros presenta un paisaje de transición entre, la Llanura Central y las Montañas del Oeste. La Llanura esta rellena por sedimentos aluviales y se encuentra surcada por diversos ríos, cuyas ondulaciones denotan la coalescencia de los distintos conos de deyección formados por los fluvios que nacen en las montañas vecinas.

Su vegetación natural esta representada por una capa boscosa de carácter diferenciado con ejemplares que se desarrollan en las partes colindantes con el paisaje chaqueño y que llega a los 400-450 m. S. N. M.

El paisaje de las montañas del Oeste incluye las alturas que forman la frontera de la llanura tucumana más o menos a partir de los 450 m. a 500m. s. n. m. hasta alcanzar los 5.500 m. s. n. m. La parte inferior del faldeo montañoso se presenta como una zona de colinas bajas extendidas hacia la llanura, esta es la zona mas lluviosa con predominios que varían entre los 1.300, 1.600 y 2.000 mm, especialmente en verano.

#### **4.3.2.e. Usos del Suelo**

Uso del Suelo Urbano. Dentro de la ciudad de Monteros se puede distinguir los siguientes usos:

- Residencial-Comercial: ubicado en el centro de la ciudad y sus alrededores, constituido por viviendas y comercios minoristas.
- Industrial: dentro de este uso se pueden mencionar un frigorífico que se encuentra en la RP N° 325 y el ingenio Ñuñorco emplazado sobre la calle Sarmiento, entre otros.
- Financiero-Servicios: situado alrededor de la plaza principal Bernabé Araoz.
- Residencial: rodeando al área central de la ciudad, extendiéndose hacia el Sur.

Propiedad de la Tierra. La estructura de tenencia de la tierra del departamento de Monteros esta conformado por: propiedad o sucesión indivisa representando un total de 20722ha., arrendamiento / aparcería representa solo unas 441 ha.

Uso Rural. El Departamento de Monteros posee una superficie implantada de 18.029,9 ha y una superficie destinada a otros usos de 51.723,8 ha, de estas se destinan un 70% a bosques espontáneos; un 2 % a caminos, viviendas y parques y el resto a pastizales. Por lo que respecta a la superficie implantada un 98,4% es empleada para cultivos (anuales y perennes) y solo un 0,04% se encuentra bajo el cultivo de forrajeras.



La cantidad de EAP con ganado es de 125, con un 78% de las mismas con ganado equino, asnal y mular y solo un 3% se encuentra con ovinos y caprinos.

Áreas Protegidas. En Monteros se encuentran ubicadas las siguientes áreas protegidas:

**Parque Provincial la Florida:** en 1.936, por ley provincial 1.646, se crea la primera Reserva Forestal provincial del país, el Parque Provincial y Reserva de Flora y Fauna La Florida. Esta reserva comprende una superficie de aproximadamente 10.000 ha ubicada en el Oeste del departamento de Monteros, entre los 27° 01' y 27° 07' de latitud Sur y 65° 43' - 66° de longitud Oeste, con una altitud que va desde los 550 a los 5400 msnm. La Florida guarda el ambiente original de las Yungas australes, en el, los primeros tucumanos aprendieron a usar las riquezas naturales para vivir y progresar.

Esta área preserva ecosistemas de las Provincias Fitogeográficas de las Yungas y Altoandina, constituyendo una franja de forma triangular que va de Este a Oeste desde la selva basal hasta las altas cumbres en las Sierras del Aconquija.

El área original fue cortada en el pedemonte por la ruta interpueblos, quedando en la actualidad un sector de aproximadamente 300ha hacia el Este de la misma, que abarca una importante superficie de bosques naturales.

**Bosque Protector Los Sosa:** en el año 1940, por ley provincial 1829 se dispone la expropiación de terrenos en el área de la Comunidad de Los Sosa, con destino a reserva forestal, en consecuencia se establece al año siguiente un área protegida, la Reserva de Los Sosa. Esta Reserva tiene una superficie de 810 ha de Yungas.

La reserva comprende una franja de 18km de largo y un kilómetro promedio de ancho, ubicada entre los kilómetros 20 y 38 de la ruta a Tafí del Valle, a los 27° 12' de latitud sur y los 65° 12' de longitud oeste.

La reserva es atravesada en toda su extensión por la ruta provincial 307, por la cual se accede a la misma.

#### **4.3.2.f. Infraestructura**

Energía. En el departamento de Monteros se emplaza la central hidroeléctrica Pueblo Viejo, con tomas en la junta de los Ríos La Horqueta y Los Reales.

Transporte. La RN N° 38 es la principal vía de comunicación del sur tucumano, a través de ella se accede a las principales ciudades, entre ellas la ciudad de Monteros. En el Departamento de Monteros se encuentran otras vías de comunicación secundarias tales como las RP N° 344, N° 324 y N° 325, esta última sirve de acceso hacia la ciudad de Simoca.

Turismo. En Monteros se destacan una serie de atractivos turísticos, tales como las ruinas de la antigua Ciudad de Ibatín, donde se pueden apreciar los cimientos de las antiguas construcciones. Otro atractivo turístico esta constituido por cuatro pueblos que fueron fundados a mediados de los años 70 por el gobierno militar para evitar el avance de los guerrilleros hacia los centros urbanos. Dichos pueblos cuentan con una capilla, un centro asistencial, plaza, comuna rural, escuela, complejo polideportivo y juzgado de paz.

En la ciudad de Capitán Cáceres se pueden realizar actividades relacionadas con el ecoturismo, caminatas y cabalgatas, entre otras.

#### **4.3.2.g. Riego**

El departamento de Monteros riega la mayor parte de su superficie cultivada, alcanzando un 99,5 %, con fuentes de agua superficial.

## **Bibliografía**

- Administración de Parques Nacionales.** 1999. Programa de Biodiversidad.
- Barnett, J. y M. Pearman.** 2001. Lista comentada de las aves argentinas. Lynx editions.
- Brown, A. y H. Grau.** 1993. La naturaleza y el hombre en las selvas de montaña. Proyecto GTZ-Desarrollo agroforestal en comunidades rurales del noroeste argentino. Colección Nuestro Ecosistema. Salta.
- Cabrera, A. y A. Willink.** 1973. Biogeografía de América Latina. OEA. Monog. 13. Serie Biol. 2° Ed.
- Colegio de graduados en ciencias geológicas de Tucumán.** 1998. Geología de Tucumán.
- Canter Larry W.** 1997. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mac Graw Hill.
- Díaz, G. y R. Ojeda (editores).** 2000. Libro rojo. Mamíferos amenazados de la Argentina. SAREM.
- Dirección Nacional de Vialidad.** 1993. Manual de Evaluación y Gestión Ambiental de Obras Viales. Sección I, II y III. República Argentina.
- Dirección Nacional de Vialidad, República Oriental del Uruguay.** 1998. Manual Ambiental para Obras y Actividades del Sector Vial.
- Domínguez, E. y H. Fernández.** 1998. Calidad de los ríos de la cuenca del Salí (Tucumán, Argentina) medida por un índice biótico. Serie Conservación de la naturaleza 12. FML.
- García, Irene y Armentano, Clara.** 1996. "Los asentamientos de población y la estructura territorial funcional del área bajo expansión agraria del este de Tucumán y oeste de Santiago del Estero". En breves Contribuciones del IEG. U.N.T. San Miguel de Tucumán.
- Gomez Orea Domingo.** 1999. Evaluación del Impacto Ambiental. Mundi Prensa, Madrid.
- INDEC.** 2002. Censo Nacional Agropecuario. 2002. Resultados generales provincia de Tucumán. Buenos Aires.
- INDEC.** 2001. Censo Nacional de Población, Hogar y Vivienda.
- Laurent, R. y E. Terán.** 1981. Lista de anfibios y reptiles de la provincia de Tucumán. Misc. 71. FML.
- Lavilla, E.; Richard, E. y G. Scrocchi (Editores).** 2000. Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina. AHA.
- Liberman Máximo; Hans Salm y Bertihna Paiva.** 2000. Manual Ambiental para la Construcción de Carreteras. Servicio Nacional de Caminos, La Paz, Bolivia.

**Lucero, M.** 1983. Lista y distribución de aves y mamíferos de la provincia de Tucumán. Misc. 75. FML.

**Montero, R. y A. Autino.** 2004. Sistemática y filogenia de los vertebrados con énfasis en la fauna argentina. UNT.

**Municipalidad de San Miguel de Tucumán.** 1999. Proyecto Tucumán "Aire limpio".

**Pérez Miranda, C.** 2003. Tucumán y los recursos naturales. Bifronte.

**Rivas, Ana.** 2000. "Problemas de la tenencia de la tierra en los valles del borde andino: el caso del Valle de Tafi". En Breves Contribuciones del IEG. N°12. U.N.T. San Miguel de Tucumán.

**Rohmeder, Guillermo.** 1947. "Bosquejo Fisiogeográfico de Tucumán". En Monografía 6. IEG. U.N.T. Tucumán.

**Santillán de Andrés, Selva y Ricci, Teodoro.** 1980. Geografía de Tucumán. Facultad de Filosofía y Letras-U.N.T. Tucumán.

**Vervoorst, F.** 1981. Mapa de las comunidades vegetales de la provincia de Tucumán. En Laurent y Terán. 1981. Lista de anfibios y reptiles de la provincia de Tucumán. Misc. 71. FML.

**Vides, R. et al.** 1998. Biodiversidad de Tucumán y del noroeste argentino. Op. Lilloana 43. FML.

# **CAPITULO 5**

## **IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

## 5. Impacto Ambiental del Proyecto

### 5.1. Metodología de Predicción y Valoración de Impactos Ambientales

Se utiliza la metodología que se propone, donde se encuentran definidos los parámetros a analizar para establecer la valoración de los Impactos Ambientales, cuales son: el Carácter, la Intensidad, el Riesgo de Ocurrencia, la Extensión, la Duración, el Desarrollo y la Reversibilidad.

PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	RANGO	CALIFICACION
CARACTER (Ca)	Define las acciones o actividades de un proyecto, como perjudicial o negativa, positiva, neutra o previsible (difícilmente calificable sin estudios específicos)	Negativo Positivo Neutro	-1 +1 0
INTENSIDAD (I)	Expresa la importancia relativa de las consecuencias que incidirán en la alteración del factor considerado. Se define por interacción del Grado de Perturbación que imponen las actividades del proyecto y el Valor Ambiental asignado al recurso.(1)	Muy alta Alta Mediana Baja	1,0 0,7 0,4 0,1
EXTENSION (E)	Define la magnitud del área afectada por el impacto, entendiéndose como la superficie relativa donde afecta el mismo.	Regional Local Puntual	0,8-1,0 0,4-0,7 0,1-0,3
DURACION (Du)	Se refiere a la valoración temporal que permite estimar el período durante el cual las repercusiones serán detectadas en el factor afectado	Permanente (más de 10 años) Larga (5 a 10 años) Media (3 a 4 años) Corta (hasta 2 años)	0,8-1,0 0,5-0,7 0,3-0,4 0,1-0,2
DESARROLLO (De)	Califica el tiempo que el impacto tarda en desarrollarse completamente, o sea la forma en que evoluciona el impacto, desde que se inicia y manifiesta hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias	Muy rápido (<1 mes) Rápido (1 a 6 meses) Medio (6 a 12 meses) Lento (12 a 24 meses) Muy lento(>24 meses)	0,9-1,0 0,7-0,8 0,5-0,6 0,3-0,4 0,1-0,2
REVERSIBILIDAD (Re)	Evalúa la capacidad que tiene el factor afectado de revertir el efecto	Irreversible Parcialm. Reversible Reversible	0,8-1,0 0,4-0,7 0,1-0,3
RIESGO DE OCURRENCIA (Ro)	Califica la probabilidad de que el impacto ocurra debido a la ejecución de las actividades del proyecto	Cierto Muy probable Probable Poco probable	9-10 7-8 4-6 1-3
CALIFICACION AMBIENTAL (CA)	Es la expresión numérica de la interacción de los parámetros o criterios. El valor de CA se corresponde con un valor global de la importancia del impacto. Se aplica según la fórmula expuesta (Ver Fórmula de CA)	0-3 4-7 8-10	Imp. Bajo Imp. Medio Imp. Alto

**(1) El Grado de Perturbación (GP)** evalúa la amplitud de las modificaciones aportadas por las acciones del proyecto sobre las características estructurales y funcionales del elemento afectado.

El grado de perturbación puede ser calificado como:

Fuerte: las acciones del proyecto modifican en forma importante el elemento afectado.

Medio: Las acciones del proyecto sólo modifican alguna de las características del elemento

Bajo: Las acciones del proyecto no modifican significativamente el elemento afectado.

El Valor Ambiental **(VA)** es un criterio de evaluación del grado de importancia de una unidad territorial o de un elemento en su entorno. La importancia la define el especialista en orden al interés y calidad que estime y por el valor social y/o político del recurso. VA puede ser: muy alto, alto, medio, bajo.

La determinación de la Intensidad **(In)** se fija con el cruce de GP vs. VA, conforme a la siguiente tabla.

	VALOR AMBIENTAL			
Grado de Perturbación	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
Fuerte	Muy Alta	Alta	Mediana	Baja
Medio	Alta	Alta	Mediana	Baja
Suave	Mediana	Mediana	Baja	Baja

#### Formula de Calificación Ambiental (CA)

$$CA = \frac{Ca \times (I + E + Du + De + Re) \times Ro}{5}$$



El dividir por cinco permite ponderar los parámetros en forma uniforme y analizar luego las calificaciones por rango bajo, medio o alto.

Las calificaciones de cada impacto (CA) así como Ca, I, E, Du, De, Re y Ro, se han volcado en las Matrices de Evaluación de Impacto Ambiental generadas como sigue.

## **5.2. Valoración y análisis de impactos ambientales**

### **5.2.1. Identificación de las etapas donde se establecerán las actividades impactantes.**

Se han definido dos etapas en el desarrollo de las actividades del proyecto, sujetas a la evaluación de impactos ambientales.

- A. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
- B. ETAPA DE OPERACION

### **5.2.2. Identificación de las actividades impactantes de cada etapa**

#### **A. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

Se han establecido para la etapa constructiva las actividades del proyecto que podrían producir efectos relevantes sobre el medio ambiente en el área de influencia del mismo, cuales son:

- A.1. Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento
- A.2. Montaje y Funcionamiento de Obradores Secundarios I y II
- A.3. Montaje y Funcionamiento de Locales para la Inspección de Obra
- A.4. Construcción y Montaje de Puentes 1, 2 y 3
- A.5. Construcción del Túnel
- A.6. Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias
- A.7. Funcionamiento del Depósito de Aridos

A.8. Instalación y Funcionamiento de Depósito de Excavaciones

A.9. Transporte de Insumos, Materiales y Equipos

A.10. Desmantelamiento de Obradores y Campamento

## B. ETAPA DE OPERACIÓN

Se han establecido dos actividades generales en la etapa operativa que podrían producir efectos relevantes sobre el medio ambiente

B.1. Proceso de Mantenimiento

B.2. Funcionamiento del Sistema Vial - Tránsito

### 5.2.3. Identificación de las acciones impactantes de cada actividad

A continuación se identifican las acciones impactantes correspondientes a las actividades desarrolladas en las etapas.

## A. ETAPA DE CONSTRUCCION

### A.1. Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento

En la etapa constructiva o preparatoria de la actividad se ha previsto que el montaje y funcionamiento del obrador principal y el campamento producirá acciones impactantes sobre el medio ambiente, en aquel predio donde se localice. Las acciones tienen que ver con la instalación del mismo y con las actividades que se desarrollan en él, donde siempre está involucrado el movimiento de personal, materiales, equipos y vehículos.

- Realización de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal
- Nivelación y compactación del terreno
- Implantación de la infraestructura
- Uso de equipos y maquinaria pesada
- Movimiento de vehículos y personal

- Acopio y utilización de materiales e insumos
- Generación de ruidos y vibraciones
- Generación de material particulado
- Generación de residuos tipo sólido urbano
- Generación de residuos peligrosos
- Generación de emisiones gaseosas
- Generación de efluentes líquidos
- Contratación de mano de obra local

## **A.2. Montaje y Funcionamiento de Obradores Secundarios I y II**

Esta actividad se ha evaluado conforme las siguientes acciones:

- Realización de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal
- Nivelación y compactación del terreno
- Implantación de la infraestructura
- Uso de equipos y maquinaria pesada
- Toma y utilización de agua de vertiente en el km 36,5 (Obrador Secundario II)
- Movimiento de vehículos y personal
- Acopio y utilización de materiales e insumos
- Generación de ruidos y vibraciones
- Generación de material particulado
- Generación de residuos tipo sólido urbano
- Generación de residuos peligrosos
- Generación de emisiones gaseosas
- Generación de efluentes líquidos
- Contratación de mano de obra local

## **A.3. Montaje y Funcionamiento de Locales para la Inspección de Obra**

El montaje y Funcionamiento de Locales para la Inspección de Obra se evalúa a partir de las acciones impactantes siguientes:

- Realización de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal
- Nivelación y compactación del terreno
- Implantación de la infraestructura
- Uso de equipos y maquinaria pesada
- Movimiento de vehículos y personal
- Acopio y utilización de materiales e insumos
- Generación de ruidos y vibraciones
- Generación de material particulado
- Generación de residuos tipo sólido urbano
- Generación de residuos peligrosos
- Generación de emisiones gaseosas
- Generación de efluentes líquidos
- Contratación de mano de obra local

#### **A.4. Construcción y Montaje de Puentes 1, 2 y 3**

Conforme se ha desarrollado en la Descripción del Proyecto (Capítulo 2), la construcción y montaje de los Puentes 1, 2 y 3 se lleva a cabo a través de actividades o acciones que impactan en diversa medida sobre el medio ambiente, donde las más destacadas y por tanto evaluadas son:

- Realización de excavaciones para estribos
- Construcción de estribos
- Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas
- Realización de excavaciones para pilas y gaviones
- Construcción de pilas y gaviones
- Montaje de puentes
- Uso de equipos y maquinaria pesada
- Movimiento de vehículos y personal
- Generación de ruidos y vibraciones
- Generación de material particulado
- Generación de residuos tipo sólido urbano
- Generación de residuos peligrosos

- Generación de emisiones gaseosas
- Contratación de mano de obra local

#### **A.5. Construcción del Túnel**

La Construcción del Túnel se ejecutará a través de acciones o actividades entre las que se destacan por sus efectos sobre el medio ambiente las siguientes:

- Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas
- Realización de perforaciones y excavaciones
- Montaje de infraestructura de túnel
- Uso de equipos y maquinaria pesada
- Movimiento de vehículos y personal
- Generación de ruidos y vibraciones
- Generación de material particulado
- Generación de residuos tipo sólido urbano
- Generación de residuos peligrosos
- Generación de emisiones gaseosas
- Generación de efluentes líquidos
- Contratación de mano de obra local

#### **A.6. Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias**

Esta actividad se ejecuta a través de acciones, entre las que se evalúan las siguientes, teniendo en cuenta sus efectos sobre el medio ambiente:

- Desmante, excavación y nivelación acceso Puente 3
- Realización excavaciones y demolición de pavimentos
- Nivelación y compactación del terreno
- Montaje de paquete estructural y carpeta de rodamiento
- Realización de obras complementarias
- Uso de equipos y maquinaria pesada
- Movimiento de vehículos y personal

- Generación de ruidos y vibraciones
- Generación de material particulado
- Generación de residuos tipo sólido urbano
- Generación de residuos peligrosos
- Generación de emisiones gaseosas
- Forestación y revegetación
- Contratación de mano de obra local

#### **A.7. Funcionamiento del Depósito de Aridos**

Se han evaluado las siguientes acciones que podrían producir impactos con alguna significación sobre el medio ambiente:

- Movimiento y acopio de áridos
- Uso de equipos y maquinaria pesada
- Movimiento de vehículos y personal
- Generación de ruidos y vibraciones
- Generación de material particulado
- Generación de emisiones gaseosas
- Contratación de mano de obra local

#### **A.8. Instalación y Funcionamiento de Depósito de Excavaciones**

La actividad ha sido evaluada conforme las siguientes acciones:

- Realización de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal
- Acopio de materiales excedentes de excavaciones
- Uso de equipos y maquinaria pesada
- Generación de ruidos y vibraciones
- Generación de material particulado
- Generación de emisiones gaseosas
- Contratación de mano de obra local

### **A.9. Transporte de Insumos, Materiales y Equipos**

Las acciones evaluadas en esta actividad son las siguientes:

- Movimiento de camiones, vehículos y personal
- Generación de ruidos y vibraciones
- Generación de material particulado
- Generación de emisiones gaseosas
- Derrame de hidrocarburos
- Contratación de mano de obra local

### **A.10. Desmantelamiento de Obradores y Campamento**

Esta actividad ha sido evaluada a través de las siguientes acciones impactantes:

- Movimiento de camiones, vehículos y personal
- Limpieza, forestación y revegetación del predio
- Generación de ruidos y vibraciones
- Generación de material particulado
- Generación de emisiones gaseosas
- Contratación de mano de obra local

## **B. ETAPA DE OPERACION**

Para la valoración de los impactos ambientales de la Etapa de operación se ha tomado en cuenta las siguientes actividades :

### **B.1. Proceso de mantenimiento**

Este proceso se ejecutará a través de acciones entre las que se destacan, por la significación de sus impactos ambientales, las siguientes:

- Mantenimiento de estructuras y señalizaciones
- Limpieza de cunetas y alcantarillas



- Forestación y revegetación
- Movimiento de vehículos y personal
- Generación de ruidos y vibraciones
- Generación de material particulado
- Generación de residuos tipo sólido urbano
- Generación de emisiones gaseosas
- Contratación de mano de obra local

## **B.2. Funcionamiento del Sistema Vial - Tránsito**

El proceso de funcionamiento del sistema vial es una actividad que generará efectos significativos sobre el medio ambiente analizados a partir de las siguientes acciones:

- Funcionamiento del sistema vial local
- Generación de ruidos
- Generación de emisiones gaseosas
- Intrusión visual de la vía

### **5.2.4. Factores del medio afectados**

Las actividades del proyecto presentan afectaciones tanto sobre el medio natural como sobre el medio antrópico; los efectos sobre distintos factores del medio son aquellos que luego los especialistas valorizarán de modo de estimar las consecuencias de las acciones previstas.

#### **Medio Natural**

Se prevé que las actividades y acciones de las etapas de construcción y operación de la Variante Km 30,5 – El Fin del Mundo, producirán afectaciones sobre diversos componentes del medio natural. Los factores del medio que sufrirán los efectos de las actividades son:

- Calidad de aire

- Calidad de agua superficial
- Calidad de agua subterránea
- Calidad de suelos
- Estabilidad
- Escurrimiento superficial
- Flora
- Fauna

### **Medio Antrópico**

Los factores del medio antrópico estudiados son los siguientes.

- Paisaje
- Empleo
- Actividad Económica
- Turismo regional
- Seguridad de operarios
- Seguridad de la población
- Infraestructura vial
- Tránsito local y regional
- Bienes y servicios

#### **5.2.5. Valoración de Impactos Ambientales - Matrices**

Una vez establecidas las etapas, actividades y acciones impactantes y los factores del medio impactados, se califican los impactos, positivos o negativos, utilizando la metodología establecida al inicio del presente capítulo.

Se comienza la etapa de valoración confeccionando las matrices de doble entrada que se presentan en este capítulo donde, en filas, se indican las actividades por etapas y en columnas los factores del medio impactado.

Luego se vuelcan, en 7 (siete) matrices, los resultados de la valoración llevada a cabo por los profesionales intervinientes, donde se definen los parámetros ya establecidos: Carácter (Ca), Intensidad (I), Extensión (E), Duración (Du), Desarrollo (De), Reversibilidad (Re) y Riesgo de Ocurrencia (Ro.)

Por último, se utiliza la fórmula polinómica expuesta en la metodología, obteniéndose la calificación de cada impacto ambiental identificado y que va a formar la matriz de Calificación Ambiental (CA), que se analiza posteriormente en el presente capítulo, donde se indica la valoración final de los impactos detectados, positivos y negativos.

A continuación se exponen las matrices con los resultados numéricos de las valoraciones llevadas a cabo por los profesionales intervinientes.

OBRA: MEJORAMIENTO RUTA PROV. N° 307 RUTA: PROVINCIAL N° 307 TRAMO: EL INDIO - LA ANGOSTURA SECCION: VARIANTE KM. 30.500 - EL FIN DEL MUNDO		EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL RP 307 TRAMO EI INDIO - LA ANGOSTURA																
		MATRIZ DE CALIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO																
FACTOR AFECTADO  ACTIVIDAD		MEDIO NATURAL								MEDIO ANTROPICO								
		Aire	Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos								
CA = CALIFICACION AMBIENTAL		Calidad de Aire	Calidad Agua Superficial	Calidad Agua Subterránea	Calidad	Estabilidad	Escorrentía Superficial	Flora	Fauna	Paisaje	Empleo	Actividad Económica	Turismo Regional	Seguridad de Operarios	Seguridad de la Población	Infraestructura Vial	Transito Local y Regional	Bienes y Servicios
A. ETAPA DE CONSTRUCCION																		
A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR PRINCIPAL Y CAMPAMENTO																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					-5.0	-1.1	-2.5	-6.5	-4.6	-5.6								
Nivelación y compactación del terreno					-4.0									-1.5				
Implantación de la infraestructura					-5.2		-4.7			-5.6								
Uso de equipos y maquinaria pesada									-3.8	-4.6		3.0		-2.9	-2.4	-2.1	-2.5	2.6
Movimiento de vehículos y personal									-3.8			3.2		-2.1	-2.0	-2.9	-3.4	3.4
Acopio y utilización de materiales e insumos					-3.6		-2.2			-3.4		2.9		-2.9				2.9
Generación de ruidos y vibraciones		-4.4							-4.2					-2.9				
Generación de material particulado		-4.4	-2.1		-2.6			-3.8	-1.9	-3.2								
Generación de residuos tipo sólido urbano		-0.9	-1.0		-1.2					-1.4								
Generación de residuos peligrosos			-1.6		-1.0													
Generación de emisiones gaseosas		-2.2							-1.7									
Generación de efluentes líquidos			-2.1	-1.8	-2.7			-1.4	-1.6	-0.9								
Contratación de mano de obra local											4.8	4.8						
A.2. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADORES SECUNDARIOS I Y II																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					-4.3	-1.4	-3.4	-6.3	-4.6	-4.8								
Nivelación y compactación del terreno					-3.8									-1.5				
Implantación de la infraestructura					-5.0		-4.5			-4.6								
Uso de equipos y maquinaria pesada									-3.4	-3.2		2.6		-2.4	-1.8	-2.1	-2.1	2.6
Toma y utilización de agua de vertiente en el km 36,5 (Obrador Secundario II)			-4.1	-1.1			-0.8	-1.5	-1.0									
Movimiento de vehículos y personal									-2.9					-2.1	-1.8	-2.1	-3.0	2.9
Acopio y utilización de materiales e insumos					-3.1		-1.8			-2.9		2.9		-2.4				2.9
Generación de ruidos y vibraciones		-3.8							-3.2					-2.9				
Generación de material particulado		-3.6	-2.1		-2.6			-3.1	-1.5	-2.6								
Generación de residuos tipo sólido urbano		-0.6	-0.5		-0.6					-0.6								
Generación de residuos peligrosos			-1.0		-0.7													
Generación de emisiones gaseosas		-2.0							-1.4									
Generación de efluentes líquidos			-1.7	-1.8	-2.2			-1.3	-1.2									
Contratación de mano de obra local											4.8	4.8						
A.3. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE LOCALES PARA LA INSPECCION DE OBRA																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					-3.8	-1.4	-2.9	-6.3	-4.6	-4.8								
Nivelación y compactación del terreno					-3.4									-1.5				
Implantación de la infraestructura					-4.4		-4.0			-4.0								
Uso de equipos y maquinaria pesada									-2.9	-3.2		2.6		-2.4	-1.8	-2.1	-2.1	2.6
Movimiento de vehículos y personal									-2.7					-2.1	-1.8	-2.1	-3.0	2.9
Acopio y utilización de materiales e insumos					-3.1		-1.8			-2.9		2.9		-2.4				2.9
Generación de ruidos y vibraciones		-3.2							-3.2					-2.9				
Generación de material particulado		-3.0	-2.1		-2.6			-3.1	-1.5	-2.6								
Generación de residuos tipo sólido urbano		-0.6	-0.4		-0.6					-0.6								
Generación de residuos peligrosos			-0.8		-0.6													
Generación de emisiones gaseosas		-2.0							-1.4									
Generación de efluentes líquidos			-1.4	-1.8	-2.2			-1.3	-1.2									
Contratación de mano de obra local											4.8	4.8						
A.4. CONSTRUCCION Y MONTAJE DE PUENTES 1, 2 Y 3																		
Realización de excavaciones para estribos					-8.6	-8.0	-4.8	-8.2	-4.5	-8.0				-2.9				
Construcción de estribos					-8.0	-7.6	-5.9			-7.6				-3.2				
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			-1.6		-6.0	-4.6	-3.5	-5.8	-4.2	-5.2				-2.4				
Realización de excavaciones para pilas y gaviones					-7.6	-8.0	-4.8	-8.0	-4.0	-8.0				-2.9				
Construccion de pilas y gaviones					-8.6	-7.6	-5.9			-8.2				-3.2				
Montaje de puentes										-8.0				-3.1				
Uso de equipos y maquinaria pesada									-4.3	-4.6		3.0		-2.8	-2.4	-2.8	-2.5	2.9
Movimiento de vehículos y personal									-3.8					-2.9	-2.8	-4.0	-2.9	4.2
Generación de ruidos y vibraciones		-4.0							-3.6					-3.2				
Generación de material particulado		-4.0	-1.8		-3.6			-3.6	-1.8	-2.9								
Generación de residuos tipo sólido urbano			-1.8		-3.4					-2.9								
Generación de residuos peligrosos			-1.7		-1.4													
Generación de emisiones gaseosas		-2.7							-1.4									
Contratación de mano de obra local											4.1	4.6						
A.5. CONSTRUCCION DEL TUNEL																		
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			-1.6		-5.2	-4.5	-3.7	-5.8	-4.4	-5.0				-1.4				
Realización de perforaciones y excavaciones					-8.4	-6.4	-5.6	-6.3	-3.4	-8.2				-1.9				
Montaje de infraestructura de túnel					-7.8	-6.8	-5.8			-6.7				-1.5				
Uso de equipos y maquinaria pesada									-3.1	-3.4		3.6		-2.5	-1.8	-2.7	-2.8	2.9
Movimiento de vehículos y personal									-2.0					-2.2	-2.8	-3.8	-2.9	4.2
Generación de ruidos y vibraciones		-3.4							-3.4					-2.9				
Generación de material particulado		-4.1	-2.4		-2.2			-3.6	-1.7	-3.0								
Generación de residuos tipo sólido urbano			-1.4		-2.4					-3.2								
Generación de residuos peligrosos			-1.0		-1.4													
Generación de emisiones gaseosas		-2.1																
Generación de efluentes líquidos			-1.5		-1.6			-1.4	-1.0									
Contratación de mano de obra local											4.1	4.6						


OBRA: MEJORAMIENTO RUTA PROV. N° 307 RUTA: PROVINCIAL N° 307 TRAMO: EL INDIÓ - LA ANGOSTURA SECCION: VARIANTE KM. 30.500 - EL FIN DEL MUNDO		EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL RP 307 TRAMO EI INDIÓ - LA ANGOSTURA																
		MATRIZ DE CALIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO																
FACTOR AFECTADO		MEDIO NATURAL								MEDIO ANTROPICO								
ACTIVIDAD		Aire	Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos								
CA = CALIFICACION AMBIENTAL		Calidad de Aire	Calidad Agua Superficial	Calidad Agua Subterránea	Calidad	Estabilidad	Escorrentia Superficial	Flora	Fauna	Paisaje	Empleo	Actividad Económica	Turismo Regional	Seguridad de Operarios	Seguridad de la Población	Infraestructura Vial	Transito Local y Regional	Bienes y Servicios
A.6. CONSTRUCCION DE ENLACE, ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS																		
Desmonte, excavación y nivelación acceso Puente 3					-8.0	-5.9	-6.5	-8.0	-2.9	-8.0				-1.7				
Realización de excavaciones y demolición de pavimentos					-6.5	-4.0	-4.0	-2.9	-2.4	-3.8				-1.5				
Nivelación y compactación del terreno					-4.5									-1.5				
Montaje de paquete estructural y carpeta de rodamiento										-6.4				-1.6				
Realización de obras complementarias										-6.1				-1.4				
Uso de equipos y maquinaria pesada									-2.0	-2.9		3.1		-1.5	-1.0	-1.8	-2.7	2.4
Movimiento de vehículos y personal									-3.8					-2.9	-2.8	-4.0	-2.9	4.2
Generación de ruidos y vibraciones		-2.5							-2.4					-2.9				
Generación de material particulado		-2.9						-2.6	-1.7	-2.4								
Generación de residuos tipo sólido urbano			-1.4		-2.3					-2.5								
Generación de residuos peligrosos			-1.5		-1.3													
Generación de emisiones gaseosas		-2.7																
Forestación y revegetación					5.0	5.8	-4.7	7.4	6.2	6.8				-1.0				2.4
Contratación de mano de obra local											4.0	2.1						
A.7. FUNCIONAMIENTO DEL DEPOSITO DE ARIDOS																		
Movimiento y acopio de aridos					-4.7			-3.2		-5.0				-1.6				
Uso de equipos y maquinaria pesada									-2.7	-3.2		2.9		-2.1	-1.8	-2.1	-2.1	2.6
Movimiento de vehículos y personal									-2.7					-2.2	-1.8	-2.1	-3.0	2.9
Generación de ruidos y vibraciones		-3.2							-3.2					-1.1				
Generación de material particulado		-3.6	-2.5		-2.6			-3.1	-1.5	-2.2								
Generación de emisiones gaseosas		-2.0							-1.4									
Contratación de mano de obra local											4.0	4.0						
A.8. INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE DEPOSITO DE EXCAVACIONES																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					-6.2	-4.0	-3.8	-5.6	-3.4	-3.8				-1.2	-0.9	-0.9	-1.0	
Acopio de los materiales excedentes de excavaciones					-6.6		-4.7			-6.0				-1.4				
Uso de equipos y maquinaria pesada									-2.7	-3.2		2.9		-2.1	-1.8	-2.1	-2.1	2.6
Generación de ruidos y vibraciones		-3.2							-3.2					-2.9				
Generación de material particulado		-3.6	-2.5		-2.6			-3.1	-1.5	-2.2								
Generación de emisiones gaseosas		-2.2							-1.4									
Contratación de mano de obra local											4.0	4.0						
A.9. TRANSPORTE DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS																		
Movimiento de camiones, vehículos y personal									-1.4					-1.6	-1.9	-4.3	-4.9	4.7
Generación de ruidos y vibraciones		-3.8							-3.2					-1.0				
Generación de material particulado		-4.0			-3.2			-3.2	-2.2	-2.9								
Generación de emisiones gaseosas		-3.8																
Derrames de hidrocarburos			-1.9	-0.5	-1.4			-1.4	-0.6	-0.8				-0.6	-1.0			
Contratación de mano de obra local											3.6	3.6						
A.10. DESMANTELAMIENTO DE OBRADORES Y CAMPAMENTO																		
Movimiento de camiones, vehículos y personal									-3.0					-1.2	-1.2	-2.1	-2.1	2.1
Limpieza , forestación y revegetación del predio					6.6	7.2	-6.6	7.8	7.2	7.8				-1.5				2.5
Generación de ruidos y vibraciones		-2.8							-2.0					-0.8				
Generación de material particulado		-3.0			-2.7			-2.7	-1.6	-1.6								
Generación de emisiones gaseosas		-2.8																
Contratación de mano de obra local											3.8	3.4						
B. ETAPA DE OPERACIÓN																		
B.1. PROCESO MANTENIMIENTO																		
Mantenimiento de estructuras y señalizaciones														-1.8	9.6	8.4	8.4	4.5
Limpieza de cunetas y alcantarillas							7.4							-1.2		8.0		
Forestación y revegetación					6.8	7.2	-6.6	8.6	8.0	8.6				-1.3		7.4		3.5
Movimiento de vehículos y personal									-3.4					-1.6	-1.8	-2.5	-3.2	3.2
Generación de ruidos y vibraciones		-3.6							-3.2					-1.0				
Generación de material particulado		-4.0			-3.2			-3.2	-1.9	-2.9								
Generación de residuos tipo sólido urbano			-1.9		-1.9					-1.9								
Generación de emisiones gaseosas		-3.8																
Contratación de mano de obra local											3.6	2.8						
B.2. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA VIAL - TRANSITO																		
Funcionamiento del sistema vial local												8.2	8.2		8.4	8.6	8.2	8.2
Generación de ruidos		-5.8							-5.8					-4.4				
Generación de emisiones gaseosas		-5.6																
Intrusion visual de la vía										-8.6								
CA = Ca ( I + E + Du + De + Re ) Ro / 5		IMPACTO NEGATIVO ALTO 8 a 10							IMPACTO POSITIVO ALTO									
		IMPACTO NEGATIVO MEDIO 4 a 7							IMPACTO POSITIVO MEDIO									
		IMPACTO NEGATIVO BAJO 0 a 3							IMPACTO POSITIVO BAJO									

OBRA: MEJORAMIENTO RUTA PROV. N° 307 RUTA: PROVINCIAL N° 307 TRAMO: EL INDIO - LA ANGOSTURA SECCION: VARIANTE KM. 30.500 - EL FIN DEL MUNDO		EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL RP 307 TRAMO EI INDIO - LA ANGOSTURA																
		MATRIZ DE CALIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO CARÁCTER																
FACTOR AFECTADO  ACTIVIDAD		MEDIO NATURAL								MEDIO ANTROPICO								
		Aire	Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos								
CARACTER		Calidad de Aire	Calidad Agua Superficial	Calidad Agua Subterránea	Calidad	Estabilidad	Escorrentía Superficial	Flora	Fauna	Paisaje	Empleo	Actividad Económica	Turismo Regional	Seguridad de Operarios	Seguridad de la Población	Infraestructura Vial	Transito Local y Regional	Bienes y Servicios
A. ETAPA DE CONSTRUCCION																		
A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR PRINCIPAL Y CAMPAMENTO																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					-1	-1	-1	-1	-1	-1								
Nivelación y compactación del terreno					-1									-1				
Implantación de la infraestructura					-1		-1			-1								
Uso de equipos y maquinaria pesada								-1	-1	-1		1		-1	-1	-1	-1	1
Movimiento de vehículos y personal								-1				1		-1	-1	-1	-1	1
Acopio y utilización de materiales e insumos					-1		-1			-1		1		-1				1
Generación de ruidos y vibraciones		-1						-1	-1					-1				
Generación de material particulado		-1	-1		-1			-1	-1	-1				-1				
Generación de residuos tipo sólido urbano		-1	-1		-1					-1								
Generación de residuos peligrosos			-1		-1													
Generación de emisiones gaseosas		-1						-1	-1									
Generación de efluentes líquidos			-1	-1	-1			-1	-1	-1								
Contratación de mano de obra local											1	1						
A.2. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADORES SECUNDARIOS I Y II																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					-1	-1	-1	-1	-1	-1								
Nivelación y compactación del terreno					-1									-1				
Implantación de la infraestructura					-1		-1			-1								
Uso de equipos y maquinaria pesada								-1	-1	-1		1		-1	-1	-1	-1	1
Toma y utilización de agua de vertiente en el km 36,5 (Obrador Secundario II)			-1	-1			-1	-1	-1									
Movimiento de vehículos y personal								-1						-1	-1	-1	-1	1
Acopio y utilización de materiales e insumos					-1		-1			-1		1		-1				1
Generación de ruidos y vibraciones		-1						-1	-1					-1				
Generación de material particulado		-1	-1		-1			-1	-1	-1								
Generación de residuos tipo sólido urbano		-1	-1		-1					-1								
Generación de residuos peligrosos			-1		-1													
Generación de emisiones gaseosas		-1						-1	-1									
Generación de efluentes líquidos			-1	-1	-1			-1	-1									
Contratación de mano de obra local											1	1						
A.3. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE LOCALES PARA LA INSPECCION DE OBRA																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					-1	-1	-1	-1	-1	-1								
Nivelación y compactación del terreno					-1									-1				
Implantación de la infraestructura					-1		-1			-1								
Uso de equipos y maquinaria pesada								-1	-1	-1		1		-1	-1	-1	-1	1
Movimiento de vehículos y personal								-1						-1	-1	-1	-1	1
Acopio y utilización de materiales e insumos					-1		-1			-1		1		-1				1
Generación de ruidos y vibraciones		-1						-1	-1					-1				
Generación de material particulado		-1	-1		-1			-1	-1	-1								
Generación de residuos tipo sólido urbano		-1	-1		-1					-1								
Generación de residuos peligrosos			-1		-1													
Generación de emisiones gaseosas		-1						-1	-1									
Generación de efluentes líquidos			-1	-1	-1			-1	-1									
Contratación de mano de obra local											1	1						
A.4. CONSTRUCCION Y MONTAJE DE PUENTES 1, 2 Y 3																		
Realización de excavaciones para estribos					-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1				
Construcción de estribos					-1	-1	-1			-1				-1				
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1				
Realización de excavaciones para pilas y gaviones					-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1				
Construccion de pilas y gaviones					-1	-1	-1			-1				-1				
Montaje de puentes										-1				-1				
Uso de equipos y maquinaria pesada								-1	-1	-1		1		-1	-1	-1	-1	1
Movimiento de vehículos y personal								-1						-1	-1	-1	-1	1
Generación de ruidos y vibraciones		-1							-1					-1				
Generación de material particulado		-1	-1		-1			-1	-1	-1								
Generación de residuos tipo sólido urbano			-1		-1					-1								
Generación de residuos peligrosos			-1		-1													
Generación de emisiones gaseosas		-1						-1	-1									
Contratación de mano de obra local											1	1						
A.5. CONSTRUCCION DEL TUNEL																		
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1				
Realización de perforaciones y excavaciones					-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1				
Montaje de infraestructura de túnel					-1	-1	-1			-1				-1				
Uso de equipos y maquinaria pesada								-1	-1	-1		1		-1	-1	-1	-1	1
Movimiento de vehículos y personal								-1						-1	-1	-1	-1	1
Generación de ruidos y vibraciones		-1						-1						-1				
Generación de material particulado		-1	-1		-1			-1	-1	-1								
Generación de residuos tipo sólido urbano			-1		-1					-1								
Generación de residuos peligrosos			-1		-1													
Generación de emisiones gaseosas		-1							-1									
Generación de efluentes líquidos			-1		-1			-1	-1									
Contratación de mano de obra local											1	1						







OBRA: MEJORAMIENTO RUTA PROV. N° 307 RUTA: PROVINCIAL N° 307 TRAMO: EL INDIO - LA ANGOSTURA SECCION: VARIANTE KM. 30.500 - EL FIN DEL MUNDO		EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL RP 307 TRAMO EI INDIO - LA ANGOSTURA																
		MATRIZ DE CALIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO - INTENSIDAD																
FACTOR AFECTADO  ACTIVIDAD		MEDIO NATURAL							MEDIO ANTROPICO									
		Aire	Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos								
INTENSIDAD		Calidad de Aire	Calidad Agua Superficial	Calidad Agua Subterránea	Calidad	Estabilidad	Escorrentía Superficial	Flora	Fauna	Paisaje	Empleo	Actividad Económica	Turismo Regional	Seguridad de Operarios	Seguridad de la Población	Infraestructura Vial	Transito Local y Regional	Bienes y Servicios
A. ETAPA DE CONSTRUCCION																		
A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR PRINCIPAL Y CAMPAMENTO																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					0.7	0.1	0.4	0.7	0.7	0.7								
Nivelación y compactación del terreno					0.7									0.4				
Implantación de la infraestructura					0.7		0.7			1								
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.4	0.7		0.1		0.4	0.4	0.1	0.4	0.1
Movimiento de vehículos y personal									0.4			0.1		0.1	0.1	0.4	0.1	0.4
Acopio y utilización de materiales e insumos					0.4		0.4			0.7		0.1		0.4				0.1
Generación de ruidos y vibraciones		0.7							0.7					0.1				
Generación de material particulado		0.7	0.1		0.1			0.4	0.4	0.7								
Generación de residuos tipo sólido urbano		0.1	0.4		0.1					0.4								
Generación de residuos peligrosos			0.7		0.4													
Generación de emisiones gaseosas		0.1							0.1									
Generación de efluentes líquidos			0.7	0.1	0.4			0.1	0.4	0.1								
Contratación de mano de obra local											0.4	0.4						
A.2. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADORES SECUNDARIOS I Y II																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					0.7	0.1	0.7	0.7	0.7	0.7								
Nivelación y compactación del terreno					0.7									0.4				
Implantación de la infraestructura					0.7		0.7			0.7								
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.4	0.4		0.1		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Toma y utilización de agua de vertiente en el km 36,5 (Obrador Secundario II)			0.7	0.1			0.1	0.4	0.1									
Movimiento de vehículos y personal									0.1					0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Acopio y utilización de materiales e insumos					0.1		0.1			0.4		0.1		0.1				0.1
Generación de ruidos y vibraciones		0.4							0.4					0.1				
Generación de material particulado		0.4	0.1		0.1			0.1	0.1	0.4								
Generación de residuos tipo sólido urbano		0.1	0.1		0.1					0.1								
Generación de residuos peligrosos			0.7		0.4													
Generación de emisiones gaseosas		0.1							0.1									
Generación de efluentes líquidos			0.4	0.1	0.1			0.1	0.1									
Contratación de mano de obra local											0.4	0.4						
A.3. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE LOCALES PARA LA INSPECCION DE OBRA																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					0.4	0.1	0.4	0.7	0.7	0.7								
Nivelación y compactación del terreno					0.4									0.4				
Implantación de la infraestructura					0.4		0.4			0.4								
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.1	0.4		0.1		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Movimiento de vehículos y personal									0.1					0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Acopio y utilización de materiales e insumos					0.1		0.1			0.4		0.1		0.1				0.1
Generación de ruidos y vibraciones		0.1							0.4					0.1				
Generación de material particulado		0.1	0.1		0.1			0.1	0.1	0.4								
Generación de residuos tipo sólido urbano		0.1	0.1		0.1					0.1								
Generación de residuos peligrosos			0.4		0.1													
Generación de emisiones gaseosas		0.1							0.1									
Generación de efluentes líquidos			0.1	0.1	0.1			0.1	0.1									
Contratación de mano de obra local											0.4	0.4						
A.4. CONSTRUCCION Y MONTAJE DE PUENTES 1, 2 Y 3																		
Realización de excavaciones para estribos					1	0.7	0.7	1	0.7	0.7				0.7				
Construcción de estribos					0.7	0.7	0.4			0.7				0.7				
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			0.4		1	1	0.7	1	0.4	0.7				0.4				
Realización de excavaciones para pilas y gaviones					0.7	0.7	0.7	1	0.4	0.7				0.7				
Construccion de pilas y gaviones					1	0.7	0.4			1				0.7				
Montaje de puentes										1				0.7				
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.7	0.7		0.1		0.7	0.4	0.4	0.4	0.4
Movimiento de vehículos y personal									0.4					0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Generación de ruidos y vibraciones		0.4							0.1					0.1				
Generación de material particulado		0.4	0.1		0.4			0.4	0.1	0.1								
Generación de residuos tipo sólido urbano			0.1		0.4					0.4								
Generación de residuos peligrosos			0.7		0.7													
Generación de emisiones gaseosas		0.4							0.1									
Contratación de mano de obra local											0.4	0.4						
A.5. CONSTRUCCION DEL TUNEL																		
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			0.4		1	1	0.7	1	0.4	0.7				0.4				
Realización de perforaciones y excavaciones					1	1	0.7	1	0.4	1				0.7				
Montaje de infraestructura de túnel					0.7	0.4	0.7			1				0.4				
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.4	0.4		0.1		0.4	0.1	0.1	0.4	0.4
Movimiento de vehículos y personal									0.1					0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Generación de ruidos y vibraciones		0.7							0.4					0.1				
Generación de material particulado		0.7	0.4		0.1			0.4	0.1	0.4								
Generación de residuos tipo sólido urbano			0.1		0.4					0.4								
Generación de residuos peligrosos			0.7		0.4													
Generación de emisiones gaseosas		0.1																
Generación de efluentes líquidos			0.7		0.4			0.4	0.1									
Contratación de mano de obra local											0.4	0.4						

OBRA: MEJORAMIENTO RUTA PROV. N° 307 RUTA: PROVINCIAL N° 307 TRAMO: EL INDIO - LAANGOSTURA SECCION: VARIANTE KM. 30.500 - EL FIN DEL MUNDO			EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL RP 307 TRAMO EI INDIO - LA ANGOSTURA															 EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL CAPITULO 5 FM-EIA-MATRIZ CAP 05-EXL															
FACTORES AFFECTADOS			MEDIO NATURAL							MEDIO ANTROPICO																							
			Aire	Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos																						
ACTIVIDAD																																	
INTENSIDAD																																	
A.6. CONSTRUCCION DE ENLACE, ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS																																	
Desmonte, excavación y nivelación acceso Puente 3						1	0.7	0.7	1	0.7	1					0.7																	
Realización de excavaciones y demolición de pavimentos						1	0.4	0.7	0.4	0.1	0.7					0.4																	
Nivelación y compactación del terreno						0.7										0.4																	
Montaje de paquete estructural y carpeta de rodamiento											0.7					0.4																	
Realización de obras complementarias											0.7					0.4																	
Uso de equipos y maquinaria pesada										0.1	0.4		0.1			0.4	0.1	0.1	0.4	0.1	0.1	0.4	0.1										
Movimiento de vehículos y personal										0.4						0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4											
Generación de ruidos y vibraciones			0.1							0.1						0.1																	
Generación de material particulado			0.4						0.4	0.4	0.4																						
Generación de residuos tipo sólido urbano				0.4		0.4					0.4																						
Generación de residuos peligrosos				0.7		0.4																											
Generación de emisiones gaseosas			0.1																														
Forestación y revegetación						0.7	0.7	0.4	1	0.7	0.7					0.1															0.1		
Contratación de mano de obra local												0.4	0.1																				
A.7. FUNCIONAMIENTO DEL DEPOSITO DE ARIDOS																																	
Movimiento y acopio de aridos						0.7			0.4		0.7					0.4																	
Uso de equipos y maquinaria pesada										0.4	0.4		0.1			0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1											
Movimiento de vehículos y personal										0.1						0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1											
Generación de ruidos y vibraciones			0.1							0.4						0.1																	
Generación de material particulado			0.4	0.4		0.1			0.1	0.1	0.4																						
Generación de emisiones gaseosas			0.1							0.1																							
Contratación de mano de obra local												0.1	0.1																				
A.8. INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE DEPOSITO DE EXCAVACIONES																																	
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal						1	0.7	0.7	1	0.7	0.7					0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1											
Acopio de los materiales excedentes de excavaciones						1		1			1					0.4																	
Uso de equipos y maquinaria pesada										0.4	0.4		0.1			0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1											
Generación de ruidos y vibraciones			0.1							0.4						0.1																	
Generación de material particulado			0.4	0.4		0.1			0.1	0.1	0.4																						
Generación de emisiones gaseosas			0.1							0.1																							
Contratación de mano de obra local												0.1	0.1																				
A.9. TRANSPORTE DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS																																	
Movimiento de camiones, vehículos y personal										0.1						0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4											
Generación de ruidos y vibraciones			0.1							0.1						0.1																	
Generación de material particulado			0.1			0.1			0.1	0.1	0.1					0.1																	
Generación de emisiones gaseosas			0.1							0.1																							
Contratación de mano de obra local				1	0.7	0.7			0.7	0.7	0.7					0.4	0.4																
A.10. DESMANTELAMIENTO DE OBRADORES Y CAMPAMENTO																																	
Movimiento de camiones, vehículos y personal										0.1						0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1											
Limpieza , forestación y revegetación del predio						0.4	0.7	0.4	1	0.7	1					0.4																	
Generación de ruidos y vibraciones			0.1							0.1						0.1																	
Generación de material particulado			0.1			0.1			0.1	0.1	0.1																						
Generación de emisiones gaseosas			0.1																														
Contratación de mano de obra local												0.1	0.1																				
B. ETAPA DE OPERACIÓN																																	
B.1. PROCESO MANTENIMIENTO																																	
Mantenimiento de estructuras y señalizaciones																0.1	1	0.4	0.4	0.4	0.1												
Limpieza de cunetas y alcantarillas								0.4								0.1		0.7	0.4	0.1													
Forestación y revegetación						0.4	0.7	0.4	1	0.7	1					0.1		0.4	0.4	0.4	0.1										0.4		
Movimiento de vehículos y personal										0.1						0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.1										0.4		
Generación de ruidos y vibraciones			0.1							0.1						0.1																	
Generación de material particulado			0.1			0.1			0.1	0.1	0.1																						
Generación de emisiones gaseosas			0.1																														
Contratación de mano de obra local												0.1	0.1																				
B.2. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA VIAL - TRANSITO																																	
Funcionamiento del sistema vial local																0.7	0.7			0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
Generación de ruidos			0.1							0.1						0.1																	
Generación de emisiones gaseosas			0.1																														
Intrusion visual de la vía											1																						
			MUY ALTA		1																												
			ALTA		0.7																												
			MEDIANA		0.4																												
			BAJA		0.1																												

OBRA: MEJORAMIENTO RUTA PROV. N° 307 RUTA: PROVINCIAL N° 307 TRAMO: EL INDIO - LA ANGOSTURA SECCION: VARIANTE KM. 30.500 - EL FIN DEL MUNDO		EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL RP 307 TRAMO EI INDIO - LA ANGOSTURA																
		MATRIZ DE CALIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO - EXTENSION																
FACTOR AFECTADO		MEDIO NATURAL							MEDIO ANTROPICO									
ACTIVIDAD	EXTENSION	Aire	Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos								
		Calidad de Aire	Calidad Agua Superficial	Calidad Agua Subterránea	Calidad	Estabilidad	Escorrentia Superficial	Flora	Fauna	Paisaje	Empleo	Actividad Económica	Turismo Regional	Seguridad de Operarios	Seguridad de la Población	Infraestructura Vial	Transito Local y Regional	Bienes y Servicios
A. ETAPA DE CONSTRUCCION																		
A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR PRINCIPAL Y CAMPAMENTO																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2								
Nivelación y compactación del terreno					0.2									0.1				
Implantación de la infraestructura					0.2		0.2			0.2								
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.3	0.3		0.7		0.1	0.2	0.1	0.1	0.4
Movimiento de vehículos y personal									0.3			0.4		0.1	0.2	0.4	0.3	0.4
Acopio y utilización de materiales e insumos					0.1		0.1			0.1		0.4		0.2				0.4
Generación de ruidos y vibraciones		0.1							0.3					0.1				
Generación de material particulado		0.2	0.1		0.1			0.2	0.2	0.2								
Generación de residuos tipo sólido urbano		0.1	0.2		0.1					0.1								
Generación de residuos peligrosos			0.3		0.1													
Generación de emisiones gaseosas		0.1							0.1									
Generación de efluentes líquidos			0.3	0.1	0.1			0.2	0.3	0.1								
Contratación de mano de obra local										0.4	0.4							
A.2. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADORES SECUNDARIOS I Y II																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1								
Nivelación y compactación del terreno					0.1									0.1				
Implantación de la infraestructura					0.1		0.1			0.1								
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.1	0.1		0.4		0.1	0.1	0.1	0.1	0.4
Toma y utilización de agua de vertiente en el km 36,5 (Obrador Secundario II)			0.3	0.2			0.1	0.2	0.1									
Movimiento de vehículos y personal									0.1					0.1	0.1	0.1	0.1	0.4
Acopio y utilización de materiales e insumos					0.1		0.1			0.1		0.4		0.1				0.4
Generación de ruidos y vibraciones		0.1							0.1					0.1				
Generación de material particulado		0.1	0.1		0.1			0.1	0.1	0.1								
Generación de residuos tipo sólido urbano		0.1	0.1		0.1					0.1								
Generación de residuos peligrosos			0.1		0.1													
Generación de emisiones gaseosas		0.1							0.1									
Generación de efluentes líquidos			0.1	0.1	0.1			0.1	0.1									
Contratación de mano de obra local											0.4	0.4						
A.3. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE LOCALES PARA LA INSPECCION DE OBRA																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1								
Nivelación y compactación del terreno					0.1									0.1				
Implantación de la infraestructura					0.1		0.1			0.1								
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.1	0.1		0.4		0.1	0.1	0.1	0.1	0.4
Movimiento de vehículos y personal									0.1					0.1	0.1	0.1	0.1	0.4
Acopio y utilización de materiales e insumos					0.1		0.1			0.1		0.4		0.1				0.4
Generación de ruidos y vibraciones		0.1							0.1					0.1				
Generación de material particulado		0.1	0.1		0.1			0.1	0.1	0.1								
Generación de residuos tipo sólido urbano		0.1	0.1		0.1					0.1								
Generación de residuos peligrosos			0.1		0.1													
Generación de emisiones gaseosas		0.1							0.1									
Generación de efluentes líquidos			0.1	0.1	0.1			0.1	0.1									
Contratación de mano de obra local											0.4	0.4						
A.4. CONSTRUCCION Y MONTAJE DE PUENTES 1, 2 Y 3																		
Realización de excavaciones para estribos					0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3				0.1				
Construcción de estribos					0.3	0.1	0.2			0.1				0.1				
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			0.1		0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3				0.1				
Realización de excavaciones para pilas y gaviones					0.1	0.3	0.2	0.1	0.3	0.3				0.1				
Construccion de pilas y gaviones					0.3	0.1	0.2			0.1				0.1				
Montaje de puentes										0.3				0.3				
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.3	0.3		0.7		0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
Movimiento de vehículos y personal									0.2					0.2	0.1	0.3	0.1	0.4
Generación de ruidos y vibraciones		0.2							0.3					0.1				
Generación de material particulado		0.2	0.2		0.3			0.3	0.1	0.2								
Generación de residuos tipo sólido urbano			0.1		0.3					0.1								
Generación de residuos peligrosos			0.1		0.1													
Generación de emisiones gaseosas		0.1							0.3									
Contratación de mano de obra local											0.4	0.4						
A.5. CONSTRUCCION DEL TUNEL																		
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			0.1		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2				0.1				
Realización de perforaciones y excavaciones					0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1				0.1				
Montaje de infraestructura de túnel					0.2	0.2	0.2			0.2				0.2				
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.2	0.2		0.4		0.2	0.1	0.1	0.1	0.4
Movimiento de vehículos y personal									0.1					0.1	0.1	0.2	0.1	0.4
Generación de ruidos y vibraciones		0.1							0.2					0.1				
Generación de material particulado		0.2	0.3		0.2			0.3	0.3	0.2								
Generación de residuos tipo sólido urbano			0.3		0.3					0.1								
Generación de residuos peligrosos			0.1		0.1													
Generación de emisiones gaseosas		0.1																
Generación de efluentes líquidos			0.1		0.1			0.1	0.1									
Contratación de mano de obra local											0.4	0.4						

OBRA: MEJORAMIENTO RUTA PROV. N° 307 RUTA: PROVINCIAL N° 307 TRAMO: EL INDIO - LAANGOSTURA SECCION: VARIANTE KM. 30.500 - EL FIN DEL MUNDO				EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL RP 307 TRAMO EI INDIO - LA ANGOSTURA														 EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL CAPITULO 5 FM-EIA-MATRIZ CAP 05-EXL		
FACTOR AFECTADO				MEDIO NATURAL								MEDIO ANTROPICO								
				Aire	Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos								
ACTIVIDAD																				
EXTENSION				Calidad de Aire	Calidad Agua Superficial	Calidad Agua Subterránea	Calidad	Estabilidad	Escorrentia Superficial	Flora	Fauna	Paisaje	Empleo	Actividad Económica	Turismo Regional	Seguridad de Operarios	Seguridad de la Población	Infraestructura Vial	Transito Local y Regional	Bienes y Servicios
A.6. CONSTRUCCION DE ENLACE, ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS																				
Desmonte, excavación y nivelación acceso Puente 3							0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2				0.1				
Realización de excavaciones y demolición de pavimentos							0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2				0.1				
Nivelación y compactación del terreno							0.2									0.1				
Montaje de paquete estructural y carpeta de rodamiento												0.2				0.1				
Realización de obras complementarias												0.2				0.1				
Uso de equipos y maquinaria pesada											0.3	0.2		0.4		0.1	0.2	0.2	0.3	0.4
Movimiento de vehículos y personal												0.2				0.2	0.1	0.3	0.1	0.4
Generación de ruidos y vibraciones				0.1								0.2				0.1				
Generación de material particulado				0.1						0.2	0.1	0.2								
Generación de residuos tipo sólido urbano					0.2		0.2					0.2								
Generación de residuos peligrosos					0.1		0.2													
Generación de emisiones gaseosas				0.2																
Forestación y revegetación							0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3				0.1				0.4
Contratación de mano de obra local													0.4	0.2						
A.7. FUNCIONAMIENTO DEL DEPOSITO DE ARIDOS																				
Movimiento y acopio de aridos							0.2			0.2		0.2				0.1				
Uso de equipos y maquinaria pesada											0.1	0.1		0.4		0.1	0.1	0.1	0.1	0.4
Movimiento de vehículos y personal											0.1					0.1	0.1	0.1	0.1	0.4
Generación de ruidos y vibraciones				0.1							0.1					0.1				
Generación de material particulado				0.1	0.1		0.1			0.1	0.1	0.1								
Generación de emisiones gaseosas				0.1							0.1									
Contratación de mano de obra local													0.4	0.4						
A.8. INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE DEPOSITO DE EXCAVACIONES																				
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal							0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1				0.1	0.1	0.1	0.1	
Acopio de los materiales excedentes de excavaciones							0.1		0.1			0.1				0.1				
Uso de equipos y maquinaria pesada											0.1	0.1		0.4		0.1	0.1	0.1	0.1	0.4
Generación de ruidos y vibraciones				0.1							0.1					0.1				
Generación de material particulado				0.1	0.1		0.1			0.1	0.1	0.1								
Generación de emisiones gaseosas				0.1							0.1									
Contratación de mano de obra local													0.4	0.4						
A.9. TRANSPORTE DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS																				
Movimiento de camiones, vehículos y personal											0.4					0.3	0.7	0.7	0.7	0.7
Generación de ruidos y vibraciones				0.4							0.4					0.1				
Generación de material particulado				0.4			0.4			0.4	0.4	0.4								
Generación de emisiones gaseosas				0.4																
Derrames de hidrocarburos					0.3	0.1	0.1			0.1	0.1	0.1				0.1	0.1			
Contratación de mano de obra local													0.4	0.4						
A.10. DESMANTELAMIENTO DE OBRADORES Y CAMPAMENTO																				
Movimiento de camiones, vehículos y personal											0.3					0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Limpieza , forestación y revegetación del predio							0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2				0.2				0.4
Generación de ruidos y vibraciones				0.2							0.2					0.2				
Generación de material particulado				0.1			0.1			0.1	0.1	0.1								
Generación de emisiones gaseosas				0.1																
Contratación de mano de obra local													0.4	0.4						
B. ETAPA DE OPERACIÓN																				
B.1. PROCESO MANTENIMIENTO																				
Mantenimiento de estructuras y señalizaciones																0.1	0.8	0.8	0.8	0.4
Limpieza de cunetas y alcantarillas								0.3								0.1		0.3		
Forestación y revegetación							0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3				0.1		0.3		0.4
Movimiento de vehículos y personal											0.3					0.3	0.7	0.3	0.3	0.7
Generación de ruidos y vibraciones				0.4							0.4					0.1				
Generación de material particulado				0.4			0.4			0.4	0.4	0.4								
Generación de residuos tipo sólido urbano					0.3		0.3					0.3								
Generación de emisiones gaseosas				0.4																
Contratación de mano de obra local													0.4	0.4						
B.2. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA VIAL - TRANSITO																				
Funcionamiento del sistema vial local														0.8	0.8		0.8	0.8	0.8	0.8
Generación de ruidos				0.3							0.3					0.3				
Generación de emisiones gaseosas				0.3																
Intrusion visual de la via												0.3								
				REGIONAL			0,8 - 1													
				LOCAL			0,4 - 0,7													
				PUNTUAL			0,1 - 0,3													

OBRA: MEJORAMIENTO RUTA PROV. N° 307 RUTA: PROVINCIAL N° 307 TRAMO: EL INDIO - LA ANGOSTURA SECCION: VARIANTE KM. 30.500 - EL FIN DEL MUNDO		EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL RP 307 TRAMO EI INDIO - LA ANGOSTURA															
		MATRIZ DE CALIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO - DURACION															
FACTOR AFECTADO  ACTIVIDAD		MEDIO NATURAL							MEDIO ANTROPICO								
		Aire	Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos							
DURACION																	
A. ETAPA DE CONSTRUCCION																	
A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR PRINCIPAL Y CAMPAMENTO																	
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					0.3	0.3	0.3	0.8	0.3	0.5							
Nivelación y compactación del terreno					0.3								0.2				
Implantación de la infraestructura					0.4		0.4			0.3							
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.3	0.3		0.3		0.3	0.3	0.3	0.3
Movimiento de vehículos y personal									0.3			0.3		0.3	0.3	0.3	0.3
Acopio y utilización de materiales e insumos					0.3		0.3			0.3		0.3		0.3			0.3
Generación de ruidos y vibraciones		0.3							0.3				0.3				
Generación de material particulado		0.3	0.3		0.3			0.3	0.3	0.3							
Generación de residuos tipo sólido urbano		0.3	0.3		0.3					0.3							
Generación de residuos peligrosos			0.3		0.1												
Generación de emisiones gaseosas		0.1							0.1								
Generación de efluentes líquidos			0.3	0.4				0.3	0.3								
Contratación de mano de obra local					0.5				0.3	0.3		0.3	0.3				
A.2. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADORES SECUNDARIOS I Y II																	
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					0.3	0.3	0.3	0.8	0.3	0.3							
Nivelación y compactación del terreno					0.3								0.2				
Implantación de la infraestructura					0.4		0.4			0.3							
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.3	0.3		0.3		0.3	0.3	0.3	0.3
Toma y utilización de agua de vertiente en el km 36,5 (Obrador Secundario II)			0.3	0.3			0.3	0.3	0.2								
Movimiento de vehículos y personal									0.3					0.3	0.3	0.3	0.3
Acopio y utilización de materiales e insumos					0.3		0.3			0.3		0.3		0.3			0.3
Generación de ruidos y vibraciones		0.3							0.3					0.3			
Generación de material particulado		0.3	0.3		0.3			0.3	0.3	0.3							
Generación de residuos tipo sólido urbano		0.3	0.3		0.3					0.3							
Generación de residuos peligrosos			0.3		0.1												
Generación de emisiones gaseosas		0.1							0.1								
Generación de efluentes líquidos			0.3	0.4				0.3	0.3								
Contratación de mano de obra local											0.3	0.3					
A.3. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE LOCALES PARA LA INSPECCION DE OBRA																	
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					0.3	0.3	0.3	0.8	0.3	0.3							
Nivelación y compactación del terreno					0.3								0.2				
Implantación de la infraestructura					0.4		0.4			0.3							
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.3	0.3		0.3		0.3	0.3	0.3	0.3
Movimiento de vehículos y personal									0.2					0.3	0.3	0.3	0.3
Acopio y utilización de materiales e insumos					0.3		0.3			0.3		0.3		0.3			0.3
Generación de ruidos y vibraciones		0.3							0.3					0.3			
Generación de material particulado		0.3	0.3		0.3			0.3	0.3	0.3							
Generación de residuos tipo sólido urbano		0.3	0.3		0.3					0.3							
Generación de residuos peligrosos			0.3		0.1												
Generación de emisiones gaseosas		0.1							0.1								
Generación de efluentes líquidos			0.3	0.4				0.3	0.3								
Contratación de mano de obra local											0.3	0.3					
A.4. CONSTRUCCION Y MONTAJE DE PUENTES 1, 2 Y 3																	
Realización de excavaciones para estribos					1	1	0.2	1	0.3	1				0.3			
Construcción de estribos					1	1	1			1				0.3			
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			0.3		0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3				0.3			
Realización de excavaciones para pilas y gaviones					1	1	0.2	1	0.3	1				0.3			
Construccion de pilas y gaviones					1	1	1			1				0.3			
Montaje de puentes										1				0.3			
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.3	0.3		0.3		0.3	0.3	0.3	0.3
Movimiento de vehículos y personal									0.3					0.3	0.3	0.3	0.3
Generación de ruidos y vibraciones		0.3							0.3					0.5			
Generación de material particulado		0.3	0.3		0.3			0.3	0.3	0.3							
Generación de residuos tipo sólido urbano			0.2		0.3					0.3							
Generación de residuos peligrosos			0.5		0.5												
Generación de emisiones gaseosas		0.2							0.3								
Contratación de mano de obra local											0.3	0.3					
A.5. CONSTRUCCION DEL TUNEL																	
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			0.3		0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3				0.3			
Realización de perforaciones y excavaciones					1	0.3	0.5	0.4	0.3	1				0.3			
Montaje de infraestructura de túnel					1	1	0.8			1				0.3			
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.3	0.3		0.3		0.3	0.3	0.3	0.3
Movimiento de vehículos y personal									0.3					0.3	0.3	0.3	0.3
Generación de ruidos y vibraciones		0.1							0.3					0.3			
Generación de material particulado		0.2	0.3		0.3			0.3	0.2	0.3							
Generación de residuos tipo sólido urbano			0.3		0.3					0.3							
Generación de residuos peligrosos			0.5		0.5												
Generación de emisiones gaseosas		0.1															
Generación de efluentes líquidos			0.4		0.3			0.2	0.2								
Contratación de mano de obra local											0.3	0.3					

OBRA: MEJORAMIENTO RUTA PROV. N° 307 RUTA: PROVINCIAL N° 307 TRAMO: EL INDIO - LAANGOSTURA SECCION: VARIANTE KM. 30.500 - EL FIN DEL MUNDO			EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL RP 307 TRAMO EI INDIO - LA ANGOSTURA																	 EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL CAPITULO 5 FM-EIA-MATRIZ CAP 05-EXL	
FACTOR AFECTADO			MEDIO NATURAL								MEDIO ANTROPICO										
			Aire	Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos										
ACTIVIDAD																					
DURACION																					
A.6. CONSTRUCCION DE ENLACE, ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS																					
Desmonte, excavación y nivelación acceso Puente 3						1	0.8	1	1	0.5	0.8				0.1						
Realización de excavaciones y demolición de pavimentos						0.8	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2				0.2						
Nivelación y compactación del terreno						0.5									0.2						
Montaje de paquete estructural y carpeta de rodamiento											1				0.3						
Realización de obras complementarias											1				0.3						
Uso de equipos y maquinaria pesada										0.2	0.2		0.2		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		
Movimiento de vehículos y personal										0.3					0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		
Generación de ruidos y vibraciones			0.2							0.2					0.3						
Generación de material particulado			0.1						0.1	0.1	0.1										
Generación de residuos tipo sólido urbano				0.2		0.3					0.2										
Generación de residuos peligrosos				0.5		0.5															
Generación de emisiones gaseosas			0.2																		
Forestación y revegetación						0.8	0.9	0.8	1	0.8	1			0.2					0.2		
Contratación de mano de obra local											0.2	0.2									
A.7. FUNCIONAMIENTO DEL DEPOSITO DE ARIDOS																					
Movimiento y acopio de aridos						0.3			0.3		0.3			0.3							
Uso de equipos y maquinaria pesada										0.3	0.3		0.3		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		
Movimiento de vehículos y personal										0.3				0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		
Generación de ruidos y vibraciones			0.3							0.3				0.3							
Generación de material particulado			0.3	0.3		0.3			0.3	0.3	0.3										
Generación de emisiones gaseosas			0.1							0.1											
Contratación de mano de obra local											0.3	0.3									
A.8. INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE DEPOSITO DE EXCAVACIONES																					
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal						0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1				0.1	0.1	0.1	0.1			
Acopio de los materiales excedentes de excavaciones						1		0.4			0.8				0.3						
Uso de equipos y maquinaria pesada										0.3	0.3		0.3		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		
Generación de ruidos y vibraciones			0.3							0.3					0.3						
Generación de material particulado			0.3	0.3		0.3			0.3	0.3	0.3										
Generación de emisiones gaseosas			0.3							0.1											
Contratación de mano de obra local											0.3	0.3									
A.9. TRANSPORTE DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS																					
Movimiento de camiones, vehículos y personal										0.3					0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		
Generación de ruidos y vibraciones			0.3							0.3					0.1						
Generación de material particulado			0.3			0.3			0.3	0.3	0.3										
Generación de emisiones gaseosas			0.3																		
Derrames de hidrocarburos				0.2	0.3	0.2			0.3	0.2	0.2			0.1	0.1						
Contratación de mano de obra local												0.3	0.3								
A.10. DESMANTELAMIENTO DE OBRADORES Y CAMPAMENTO																					
Movimiento de camiones, vehículos y personal										0.1					0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
Limpieza , forestación y revegetación del predio						1	1	1	1	1	1				0.1				0.1		
Generación de ruidos y vibraciones			0.1							0.1				0.1							
Generación de material particulado			0.1			0.1			0.1	0.1	0.1										
Generación de emisiones gaseosas			0.1																		
Contratación de mano de obra local												0.1	0.1								
B. ETAPA DE OPERACIÓN																					
B.1. PROCESO MANTENIMIENTO																					
Mantenimiento de estructuras y señalizaciones														0.8	1	1	1	1	1		
Limpieza de cunetas y alcantarillas								1						0.1		1					
Forestación y revegetación						1	1	1	1	1	1			0.1		1		0.1			
Movimiento de vehículos y personal										0.3				0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3		
Generación de ruidos y vibraciones			0.3							0.3				0.1							
Generación de material particulado			0.3			0.3			0.3	0.3	0.3										
Generación de residuos tipo sólido urbano				0.1		0.1					0.1										
Generación de emisiones gaseosas			0.3																		
Contratación de mano de obra local												0.3	0.3								
B.2. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA VIAL - TRANSITO																					
Funcionamiento del sistema vial local													1	1		1	1	1	1		
Generación de ruidos			1							1				1							
Generación de emisiones gaseosas			1																		
Intrusion visual de la vía											1										
			PERMANENTE (más de 10 años)				0,8 - 1														
			LARGA (de 5 a 10 años)				0,5 - 0,7														
			MEDIA ( de 3 a 4 años)				0,3 - 0,4														
			CORTA (hasta 2 años)				0,1 - 0,2														



OBRA: MEJORAMIENTO RUTA PROV. N° 307 RUTA: PROVINCIAL N° 307 TRAMO: EL INDIO - LA ANGOSTURA SECCION: VARIANTE KM. 30.500 - EL FIN DEL MUNDO		EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL RP 307 TRAMO EI INDIO - LA ANGOSTURA																
		MATRIZ DE CALIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO - DESARROLLO																
FACTOR AFECTADO		MEDIO NATURAL							MEDIO ANTROPICO									
ACTIVIDAD		Aire	Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos								
DESARROLLO																		
A. ETAPA DE CONSTRUCCION																		
A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR PRINCIPAL Y CAMPAMENTO																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					0.9	0.8	0.5	0.9	0.9	1								
Nivelación y compactación del terreno					0.9								0.9					
Implantación de la infraestructura					0.9		0.9			1								
Uso de equipos y maquinaria pesada									1	0.9		0.7		0.9	0.7	0.9	0.7	
Movimiento de vehículos y personal									1			0.9		0.9	0.7	0.9	0.9	
Acopio y utilización de materiales e insumos					0.9		0.7			0.7		0.7		0.9			0.7	
Generación de ruidos y vibraciones		1							0.7				1					
Generación de material particulado		0.9	0.9		0.9			0.9	0.9	0.7								
Generación de residuos tipo sólido urbano		0.9	0.7		0.9					0.9								
Generación de residuos peligrosos			1		1													
Generación de emisiones gaseosas		1							1									
Generación de efluentes líquidos			0.9	0.5	0.5			0.7	0.7	0.7								
Contratación de mano de obra local										1	1							
A.2. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADORES SECUNDARIOS I Y II																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9								
Nivelación y compactación del terreno					0.9								0.9					
Implantación de la infraestructura					0.9		0.9			0.9								
Uso de equipos y maquinaria pesada									1	0.9		0.7		0.9	0.7	0.9	0.7	
Toma y utilización de agua de vertiente en el km 36,5 (Obrador Secundario II)			0.9	0.5			0.7	0.9	0.7									
Movimiento de vehículos y personal									1					0.9	0.7	0.9	0.9	
Acopio y utilización de materiales e insumos					0.9		0.7			0.7		0.7		0.9			0.7	
Generación de ruidos y vibraciones		1							0.7				1					
Generación de material particulado		0.9	0.9		0.9			0.9	0.9	0.7								
Generación de residuos tipo sólido urbano		0.9	0.7		0.9					0.9								
Generación de residuos peligrosos			1		1													
Generación de emisiones gaseosas		1							1									
Generación de efluentes líquidos			0.9	0.5	0.5			0.7	0.7									
Contratación de mano de obra local										1	1							
A.3. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE LOCALES PARA LA INSPECCION DE OBRA																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9								
Nivelación y compactación del terreno					0.9								0.9					
Implantación de la infraestructura					0.9		0.9			0.9								
Uso de equipos y maquinaria pesada									1	0.9		0.7		0.9	0.7	0.9	0.7	
Movimiento de vehículos y personal									1					0.9	0.7	0.9	0.9	
Acopio y utilización de materiales e insumos					0.9		0.7			0.7		0.7		0.9			0.7	
Generación de ruidos y vibraciones		1							0.7				1					
Generación de material particulado		0.9	0.9		0.9			0.9	0.9	0.7								
Generación de residuos tipo sólido urbano		0.9	0.4		0.9					0.9								
Generación de residuos peligrosos			1		1							1						
Generación de emisiones gaseosas		1							1									
Generación de efluentes líquidos			0.9	0.5	0.5			0.7	0.7									
Contratación de mano de obra local										1	1							
A.4. CONSTRUCCION Y MONTAJE DE PUENTES 1, 2 Y 3																		
Realización de excavaciones para estribos					1	1	1	0.9	0.9	1				0.9				
Construcción de estribos					1	1	0.7			1				0.9				
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			0.9		0.9	0.9	0.7	1	1	1				0.9				
Realización de excavaciones para pilas y gaviones					1	1	1	0.9	0.9	1				0.9				
Construccion de pilas y gaviones					1	1	0.7			1				0.9				
Montaje de puentes										0.7				1				
Uso de equipos y maquinaria pesada									1	0.9		0.7		0.9	0.9	0.9	0.7	
Movimiento de vehículos y personal									0.9					0.9	0.9	0.9	0.9	
Generación de ruidos y vibraciones		1							1					1				
Generación de material particulado		0.9	0.7		0.7			0.7	0.7	0.9								
Generación de residuos tipo sólido urbano			0.8		0.7					0.7								
Generación de residuos peligrosos			0.9		0.7													
Generación de emisiones gaseosas		0.9							0.9									
Contratación de mano de obra local											0.9	0.9						
A.5. CONSTRUCCION DEL TUNEL																		
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			0.9		0.9	0.9	0.7	1	1	1				0.7				
Realización de perforaciones y excavaciones					1	1	1	0.9	0.9	1				0.9				
Montaje de infraestructura de túnel					1	1	0.7			0.7				0.7				
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.7	0.9		0.9		0.9	0.7	0.9	0.7	
Movimiento de vehículos y personal									0.7					0.9	0.9	0.9	0.9	
Generación de ruidos y vibraciones		0.9							0.9					1				
Generación de material particulado		0.9	0.7		0.7			0.7	0.7	0.9								
Generación de residuos tipo sólido urbano			0.7		0.7					0.9								
Generación de residuos peligrosos			0.9		1													
Generación de emisiones gaseosas		0.9																
Generación de efluentes líquidos			0.9		0.9			0.7	0.7									
Contratación de mano de obra local											0.9	0.9						






OBRA: MEJORAMIENTO RUTA PROV. N° 307 RUTA: PROVINCIAL N° 307 TRAMO: EL INDIO - LA ANGOSTURA SECCION: VARIANTE KM. 30.500 - EL FIN DEL MUNDO		EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL RP 307 TRAMO EI INDIO - LA ANGOSTURA															
		MATRIZ DE CALIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO - REVERSIBILIDAD															
		MEDIO NATURAL								MEDIO ANTROPICO							
FACTOR AFECTADO		Aire	Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos							
ACTIVIDAD																	
REVERSIBILIDAD																	
A. ETAPA DE CONSTRUCCION																	
A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR PRINCIPAL Y CAMPAMENTO																	
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					0.4	0.4	0.4	1	0.2	0.4							
Nivelación y compactación del terreno					0.4								0.3				
Implantación de la infraestructura					0.4		0.4			0.3							
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.1	0.1		0.1		0.1	0.1	0.1	0.1
Movimiento de vehículos y personal									0.1		0.1		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Acopio y utilización de materiales e insumos					0.3		0.1			0.1		0.1		0.3			0.1
Generación de ruidos y vibraciones		0.1							0.1				0.1				
Generación de material particulado		0.1	0.1		0.2			0.3	0.1	0.1							
Generación de residuos tipo sólido urbano		0.1	0.1		0.1					0.1							
Generación de residuos peligrosos			0.3		0.1												
Generación de emisiones gaseosas		0.1							0.1								
Generación de efluentes líquidos			0.4	0.7	0.4			0.4	0.3	0.3							
Contratación de mano de obra local											0.3	0.3					
A.2. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADORES SECUNDARIOS I Y II																	
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					0.4	0.4	0.4	1	0.2	0.4							
Nivelación y compactación del terreno					0.4								0.3				
Implantación de la infraestructura					0.4		0.4			0.3							
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.1	0.1		0.1		0.1	0.1	0.1	0.1
Toma y utilización de agua de vertiente en el km 36,5 (Obrador Secundario II)			0.1	0.3			0.1	0.1	0.1								
Movimiento de vehículos y personal									0.1				0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Acopio y utilización de materiales e insumos					0.3		0.1			0.1		0.1		0.3			0.1
Generación de ruidos y vibraciones		0.1							0.1				0.1				
Generación de material particulado		0.1	0.1		0.2			0.3	0.1	0.1							
Generación de residuos tipo sólido urbano		0.1	0.1		0.1					0.1							
Generación de residuos peligrosos			0.3		0.1												
Generación de emisiones gaseosas		0.1							0.1								
Generación de efluentes líquidos			0.4	0.7	0.4			0.4	0.3								
Contratación de mano de obra local											0.3	0.3					
A.3. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE LOCALES PARA LA INSPECCION DE OBRA																	
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					0.4	0.4	0.4	1	0.2	0.4							
Nivelación y compactación del terreno					0.4								0.3				
Implantación de la infraestructura					0.4		0.4			0.3							
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.1	0.1		0.1		0.1	0.1	0.1	0.1
Movimiento de vehículos y personal									0.1				0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Acopio y utilización de materiales e insumos					0.3		0.1			0.1		0.1		0.3			0.1
Generación de ruidos y vibraciones		0.1							0.1				0.1				
Generación de material particulado		0.1	0.1		0.2			0.3	0.1	0.1							
Generación de residuos tipo sólido urbano		0.1	0.1		0.1					0.1							
Generación de residuos peligrosos			0.3		0.1												
Generación de emisiones gaseosas		0.1							0.1								
Generación de efluentes líquidos			0.4	0.7	0.4			0.4	0.3								
Contratación de mano de obra local											0.3	0.3					
A.4. CONSTRUCCION Y MONTAJE DE PUENTES 1, 2 Y 3																	
Realización de excavaciones para estribos					1	1	0.3	1	0.3	1				0.1			
Construcción de estribos					1	1	1			1				0.3			
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			0.3		0.4	0.4	0.3	0.3	0.1	0.3				0.3			
Realización de excavaciones para pilas y gaviones					1	1	0.3	1	0.3	1				0.1			
Construccion de pilas y gaviones					1	1	1			1				0.3			
Montaje de puentes										1				0.3			
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.1	0.1		0.1		0.1	0.1	0.1	0.3
Movimiento de vehículos y personal									0.1					0.3	0.3	0.3	0.1
Generación de ruidos y vibraciones		0.1							0.1					0.1			
Generación de material particulado		0.2	0.2		0.1			0.3	0.1	0.1							
Generación de residuos tipo sólido urbano			0.3		0.4					0.3							
Generación de residuos peligrosos			0.7		0.4												
Generación de emisiones gaseosas		0.1							0.1								
Contratación de mano de obra local											0.3	0.3					
A.5. CONSTRUCCION DEL TUNEL																	
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			0.3		0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3				0.3			
Realización de perforaciones y excavaciones					1	0.7	0.7	1	0.3	1				0.4			
Montaje de infraestructura de túnel					1	0.8	0.8			0.8				0.3			
Uso de equipos y maquinaria pesada									0.1	0.1		0.3		0.3	0.3	0.1	0.3
Movimiento de vehículos y personal									0.2					0.1	0.3	0.3	0.1
Generación de ruidos y vibraciones		0.1							0.1					0.1			
Generación de material particulado		0.3	0.3		0.3			0.3	0.1	0.1							
Generación de residuos tipo sólido urbano			0.3		0.3					0.3							
Generación de residuos peligrosos			0.4		0.3												
Generación de emisiones gaseosas		0.1															
Generación de efluentes líquidos			0.4		0.3			0.3	0.1								
Contratación de mano de obra local											0.3	0.3					



OBRA: MEJORAMIENTO RUTA PROV. N° 307 RUTA: PROVINCIAL N° 307 TRAMO: EL INDIO - LA ANGOSTURA SECCION: VARIANTE KM. 30.500 - EL FIN DEL MUNDO		EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL RP 307 TRAMO EI INDIO - LA ANGOSTURA																
		MATRIZ DE CALIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO - RIESGO DE OCURRENCIA																
FACTOR AFECTADO		MEDIO NATURAL							MEDIO ANTROPICO									
ACTIVIDAD		Aire	Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos								
RIESGO DE OCURRENCIA																		
A. ETAPA DE CONSTRUCCION																		
A.1. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADOR PRINCIPAL Y CAMPAMENTO																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					10	3	7	9	10	10								
Nivelación y compactación del terreno					8								4					
Implantación de la infraestructura					10		9			10								
Uso de equipos y maquinaria pesada									9	10		8		8	7	7	8	
Movimiento de vehículos y personal									9			9		7	7	7	8	
Acopio y utilización de materiales e insumos					9		7			9		9		7			9	
Generación de ruidos y vibraciones		10							10				9					
Generación de material particulado		10	7		8			9	5	8								
Generación de residuos tipo sólido urbano		3	3		4					4								
Generación de residuos peligrosos			3		3													
Generación de emisiones gaseosas		8							6									
Generación de efluentes líquidos			4	5	7			4	4	3								
Contratación de mano de obra local										10	10							
A.2. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE OBRADORES SECUNDARIOS I Y II																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					9	4	7	9	10	10								
Nivelación y compactación del terreno					8								4					
Implantación de la infraestructura					10		9			10								
Uso de equipos y maquinaria pesada									9	9		8		8	7	7	8	
Toma y utilización de agua de vertiente en el km 36,5 (Obrador Secundario II)			9	4			3	4	4									
Movimiento de vehículos y personal									9					7	7	7	8	
Acopio y utilización de materiales e insumos					9		7			9		9		7			9	
Generación de ruidos y vibraciones		10							10				9					
Generación de material particulado		10	7		8			9	5	8								
Generación de residuos tipo sólido urbano		2	2		2					2								
Generación de residuos peligrosos			2		2													
Generación de emisiones gaseosas		7							5									
Generación de efluentes líquidos			4	5	7			4	4									
Contratación de mano de obra local										10	10							
A.3. MONTAJE Y FUNCIONAMIENTO DE LOCALES PARA LA INSPECCION DE OBRA																		
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal					9	4	7	9	10	10								
Nivelación y compactación del terreno					8								4					
Implantación de la infraestructura					10		9			10								
Uso de equipos y maquinaria pesada									9	9		8		8	7	7	8	
Movimiento de vehículos y personal									9					7	7	7	8	
Acopio y utilización de materiales e insumos					9		7			9		9		7			9	
Generación de ruidos y vibraciones		10							10				9					
Generación de material particulado		10	7		8			9	5	8								
Generación de residuos tipo sólido urbano		2	2		2					2								
Generación de residuos peligrosos			2		2													
Generación de emisiones gaseosas		7							5									
Generación de efluentes líquidos			4	5	7			4	4									
Contratación de mano de obra local										10	10							
A.4. CONSTRUCCION Y MONTAJE DE PUENTES 1, 2 Y 3																		
Realización de excavaciones para estribos					10	10	10	10	9	10				7				
Construcción de estribos					10	10	9			10				7				
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			4		10	8	8	10	10	10				6				
Realización de excavaciones para pilas y gaviones					10	10	10	10	9	10				7				
Construccion de pilas y gaviones					10	10	9			10				7				
Montaje de puentes										10				6				
Uso de equipos y maquinaria pesada									9	10		8		6	6	7	7	
Movimiento de vehículos y personal									10					7	7	9	10	
Generación de ruidos y vibraciones		10							10				9					
Generación de material particulado		10	6		10			9	7	9								
Generación de residuos tipo sólido urbano			6		8					8								
Generación de residuos peligrosos			3		3													
Generación de emisiones gaseosas		8							4									
Contratación de mano de obra local											9	10						
A.5. CONSTRUCCION DEL TUNEL																		
Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas			4		9	8	8	10	10	10				4				
Realización de perforaciones y excavaciones					10	10	9	9	8	10				4				
Montaje de infraestructura de túnel					10	10	9			9				4				
Uso de equipos y maquinaria pesada									9	9		9		6	6	9	7	
Movimiento de vehículos y personal									7					6	7	9	8	
Generación de ruidos y vibraciones		9							9				9					
Generación de material particulado		9	6		7			9	6	8								
Generación de residuos tipo sólido urbano			4		6					8								
Generación de residuos peligrosos			2		3													
Generación de emisiones gaseosas		8																
Generación de efluentes líquidos			3		4			4	4									
Contratación de mano de obra local											9	10						

OBRA: MEJORAMIENTO RUTA PROV. N° 307 RUTA: PROVINCIAL N° 307 TRAMO: EL INDIO - LAANGOSTURA SECCION: VARIANTE KM. 30.500 - EL FIN DEL MUNDO			EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL RP 307 TRAMO EI INDIO - LA ANGOSTURA																	 EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL CAPITULO 5 FM-EIA-MATRIZ CAP 05-EXL	
FACTOR AFECTADO  ACTIVIDAD			MEDIO NATURAL								MEDIO ANTROPICO										
			Aire		Agua		Suelos			Flora y Fauna		Aspectos Socioeconómicos									
RIESGO DE OCURRENCIA			Calidad de Aire	Calidad Agua Superficial	Calidad Agua Subterránea	Calidad	Estabilidad	Escorrentía Superficial	Flora	Fauna	Paisaje	Empleo	Actividad Económica	Turismo Regional	Seguridad de Operarios	Seguridad de la Población	Infraestructura Vial	Transito Local y Regional	Bienes y Servicios		
A.6. CONSTRUCCION DE ENLACE, ACCESOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS																					
Desmonte, excavación y nivelación acceso Puente 3						10	9	9	10	7	10				4						
Realización de excavaciones y demolición de pavimentos						9	8	9	8	8	9				4						
Nivelación y compactación del terreno						9									4						
Montaje de paquete estructural y carpeta de rodamiento											10				4						
Realización de obras complementarias											9				4						
Uso de equipos y maquinaria pesada										7	9		9		4	3	6	7	7		
Movimiento de vehículos y personal										10					7	7	9	8	10		
Generación de ruidos y vibraciones			9							8					9						
Generación de material particulado			9						8	6	7										
Generación de residuos tipo sólido urbano				4		6					7										
Generación de residuos peligrosos				3		3															
Generación de emisiones gaseosas			9																		
Forestación y revegetación						8	9	9	10	10	10				3				7		
Contratación de mano de obra local												9	7								
A.7. FUNCIONAMIENTO DEL DEPOSITO DE ARIDOS																					
Movimiento y acopio de aridos						9			8		9				4						
Uso de equipos y maquinaria pesada										7	9		9		7	7	7	7	8		
Movimiento de vehículos y personal										9					7	7	7	10	8		
Generación de ruidos y vibraciones			10							10					9						
Generación de material particulado			10	7		8			9	5	7										
Generación de emisiones gaseosas			7							5											
Contratación de mano de obra local												10	10								
A.8. INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO DE DEPOSITO DE EXCAVACIONES																					
Realización de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal						10	8	9	9	8	9				4	4	4	4			
Acopio de los materiales excedentes de excavaciones						10		9			10				4						
Uso de equipos y maquinaria pesada										7	9		9		7	7	7	7	8		
Generación de ruidos y vibraciones			10							10					9						
Generación de material particulado			10	7		8			9	5	7										
Generación de emisiones gaseosas			7							5											
Contratación de mano de obra local												10	10								
A.9. TRANSPORTE DE INSUMOS, MATERIALES Y EQUIPOS																					
Movimiento de camiones, vehículos y personal										4					4	4	9	9	9		
Generación de ruidos y vibraciones			10							9					4						
Generación de material particulado			10			9			9	7	9										
Generación de emisiones gaseosas			10																		
Derrames de hidrocarburos				3	1	3			3	2	3				3	3					
Contratación de mano de obra local												10	10								
A.10. DESMANTELAMIENTO DE OBRADORES Y CAMPAMENTO																					
Movimiento de camiones, vehículos y personal										10					4	4	7	7	7		
Limpieza , forestación y revegetación del predio						10	10	10	10	10	10				4				9		
Generación de ruidos y vibraciones			10							7					3						
Generación de material particulado			10			9			9	6	6										
Generación de emisiones gaseosas			10																		
Contratación de mano de obra local												10	10								
B. ETAPA DE OPERACIÓN																					
B.1. PROCESO MANTENIMIENTO																					
Mantenimiento de estructuras y señalizaciones															4	10	10	10	8		
Limpieza de cunetas y alcantarillas								10							4		10				
Forestación y revegetación						10	10	10	10	10	10				4		10		8		
Movimiento de vehículos y personal										10					4	4	7	7	7		
Generación de ruidos y vibraciones			10							9					4						
Generación de material particulado			10			9			9	6	9										
Generación de residuos tipo sólido urbano				4		4					4										
Generación de emisiones gaseosas			10																		
Contratación de mano de obra local												10	10								
B.2. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA VIAL - TRANSITO																					
Funcionamiento del sistema vial local													10	10		10	10	10	10		
Generación de ruidos			10							10					10						
Generación de emisiones gaseosas			10																		
Intrusion visual de la vía											10										
			CIERTO			9 a 10															
			MUY PROBABLE			7 a 8															
			PROBABLE			4 a 6															
			POCO PROBABLE			1 a 3															

### **5.2.6. Análisis de las Matrices de Valoración**

Se analizan a continuación los resultados de la valoración expuesta en las matrices del punto anterior.

#### **5.2.6.A. Análisis de Impactos de la Etapa de Construcción**

##### **A.1. Montaje y funcionamiento de obrador principal y campamento**

Conforme se puede apreciar en la matriz de Calificación Ambiental (CA), las actividades tanto de montaje como de funcionamiento del obrador, ubicado en el Km 28 de la RP 307 (Ver Capítulo 2: Descripción del Proyecto; Anexo Capítulo 5, Croquis de Ubicación – CR2; Anexo Fotos: Fotos 3 y 4) se desarrollan durante la etapa constructiva, con acciones que producirán impactos negativos y positivos calificados, en general, como de mediana a baja magnitud e importancia (conforme la calificación ambiental – CA - de 1 a 10, donde 10 es la máxima posible), localizados evidentemente sobre el área operativa y de influencia directa del proyecto.

Se ha establecido, conforme se aprecia visualmente sobre la matriz de identificación-calificación, que las afectaciones sobre el medio natural prevalecen tanto en cantidad como en intensidad sobre las del medio antrópico.

Efectivamente, los impactos negativos se encuentran eminentemente circunscriptos a afectaciones sobre el medio natural, situándose los de mayor jerarquía sobre el suelo, aire, agua, flora y fauna, y sobre el paisaje, visto este como un aspecto del medio antrópico.

La baja calificación general de los impactos tiene que ver con que el Obrador Principal y Campamento, se localizará sobre un área disponible a dos kilómetros del Puente 1, ya desprovista de vegetación y de cobertura de suelo natural, ubicada muy por encima de la cota de inundación del Río Los Sosa, y que ha sido utilizada como obrador transitorio para distintos tipos de obras de mantenimiento de la ruta.

Se visualiza en la matriz de Calificación Ambiental que uno de los efectos más impactantes de la actividad A1, tiene que ver con el componente Suelo.

Efectivamente, el impacto del montaje y funcionamiento del obrador generará efectos negativos sobre la calidad de suelos, asociados particularmente a las etapas preparatorias del terreno, que tienen que ver con la Realización de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal, Nivelación y compactación del terreno así como la Implantación de la infraestructura necesaria.

Las tres actividades mencionadas producirán impactos calificados con un valor global de importancia media con  $CA = -5$ ,  $CA = -4$  y  $CA = -2$ , respectivamente. Si bien la intensidad de los impactos sobre el componente Suelo por las actividades destacadas es de alta intensidad ( $I = 0,7$ , en un orden de magnitud 0 a 1), la extensión de los impactos será puntual ( $E = 0,2$ , en un orden de magnitud de 0 a 1), de duración media ( $Du = 0,3$ ), rápido desarrollo ( $De = 0,9$ ), parcialmente reversibles en el tiempo y con un alto riesgo de ocurrencia ( $Ro = 10$ ), puesto que existe una alta probabilidad de que estos impactos se produzcan sobre los factores del medio ambiente considerado.

Cabe destacar que por su significación, las perturbaciones sobre la flora se han determinado con calificaciones ambientales negativas muy importantes, debido a la actividad de remoción de cobertura vegetal, especialmente desmalezado (está prohibida la utilización de herbicidas). Si bien se trata de un impacto de alta intensidad ( $I = 0,7$ ), debido a la escasa – en número de árboles y especies - cobertura vegetal del terreno y a la extensión puntual del impacto, así como la posibilidad de reversibilidad parcial una vez terminada la etapa constructiva, el impacto que se producirá tendrá una calificación mediana importancia, a partir de la expresión numérica de la Calificación Ambiental, con  $CA = 6,5$ , en una escala de 1 a 10. Este impacto negativo es el más intenso de toda la actividad (A1) evaluada, especialmente por la importante valoración del recurso en el área de Bosque Protector donde será implantado el proyecto.

En el mismo sentido, la actividad de remoción de suelo y cobertura vegetal producirá efectos negativos sobre la Fauna con una calificación  $CA = -4,6$  y sobre el Paisaje con una calificación de  $CA = -5,6$ .



El Escurrimiento superficial se verá afectado en el área de ocupación del obrador y campamento por la implantación de la infraestructura necesaria para ejecutar las actividades propias del mismo, con una calificación  $CA=-4,7$ .

Se han identificado y evaluado otras afectaciones negativas directas producto del Uso de equipos y maquinaria pesada y el Movimiento de vehículos y personal (Ver Capítulo 2: Descripción del Proyecto) sobre la calidad de aire, por la Generación de material particulado ( $CA=-4$ ), Generación de ruido y vibraciones ( $CA=4,4$ ), Generación de residuos tipo sólidos urbanos ( $CA=-0,9$ ) y Generación de emisiones gaseosas ( $CA=-2,2$ ).

Asimismo se podrán ver afectadas negativamente, aunque en forma leve, la Calidad de agua superficial por la posibilidad de contaminación debida a la ocurrencia de accidentes con residuos peligrosos ( $CA=-1,6$ ), residuos tipo sólido urbanos (RSU), o efluentes líquidos ( $CA=-2,1$ ) cuyo vuelco no sea controlado.

En cuanto a la calidad de agua subterránea se ha determinado la posibilidad de generarse un impacto de calificación leve ( $CA=-1,8$ ). Esta calificación tiene particularmente que ver con la baja probabilidad de ocurrencia ( $Ro=$ ) y la extensión puntual de impacto ( $E=0,1$ ).

Las actividades del obrador que producen o generan residuos, emisiones o efluentes, al igual que todas las demás, deben cumplir con las medidas establecidas en el Plan de Gestión Ambiental y los Programas involucrados.

La valoración de impactos ambientales que se ha llevado a cabo, determina su calificación tomando como base que las medidas de mitigación establecidas e impuestas por el PGA serán de obligatorio cumplimiento, durante las etapas y actividades del proyecto. De no ser así, las probabilidades de ocurrencia de eventos productores de impactos negativos aumentaría notablemente, así como las valoraciones de los demás parámetros involucrados en la polinómica utilizada por el equipo multidisciplinario, dando como resultado que las actividades serían inviables.

El componente suelo podrá ser afectado negativamente, aunque en forma leve por el Acopio y utilización de materiales e insumos, la Generación de RSU y del tipo peligroso así como los efluentes líquidos. Las instalaciones se encuentran ubicadas en un área de bajo riesgo de vulnerabilidad a los efectos naturales, incluyendo aquellos de tipo climático, los relacionados con fenómenos de remoción en masa así como los geológicos, de modo que no se generarán riesgos sobre los recursos hídricos, ni sobre el componente forestal que rodea el área. Esto implica además la salvaguarda de los factores básicos de seguridad sobre las instalaciones y equipos, así como de los operarios.

Se prevé la posibilidad de que, por las actividades propias de los trabajadores en el obrador, se produzcan eventos, accidentes o enfermedades profesionales, que se traducen en la matriz en impactos negativos sobre la seguridad de los trabajadores. Conforme lo anterior, se han identificado impactos sobre la Seguridad de operarios (todos de importancia baja con CA entre 1,5 y 2,9), que tienen que ver con el Movimiento de vehículos y personal, Movimiento de maquinaria pesada, Acopio y utilización de materiales e insumos y Generación de ruido y vibraciones.

Asimismo es posible que, aunque con baja probabilidad de ocurrencia, se susciten eventos que pongan en riesgo la Seguridad de la población (tránsito de personas por las inmediaciones del obrador y campamento), particularmente debidos al movimiento de maquinarias, equipos y vehículos en el área de influencia directa del obrador. En el mismo sentido, este movimiento de vehículos puede causar inconvenientes en el Tránsito y deterioro de la Infraestructura vial, que han sido evaluados negativamente el desarrollo de la matriz de calificación (dando como resultado impactos de baja importancia con CA entre 2 y 3).

Las actividades propias del obrador, asociadas con el Uso de equipos y maquinaria pesada, y Movimiento de vehículos para el traslado de personal, acopio y utilización de materiales e insumos, producirán efectos positivos sobre la Actividad económica local y regional y sobre la demanda de Bienes y Servicios, con magnitudes de CA entre +2,7 y +4,8 para un máximo de 10 puntos.

En el mismo sentido se considera la demanda de empleo como un impacto importante, aunque no especialmente trascendente por el número de trabajadores ocupados - que como se vio no superará un total de 80 operarios – cuanto por el tiempo en que estarán ocupados, que será más de dos años, conforme se ha descrito en acápite anteriores. La sumatoria de estos efectos beneficiosos configura un cuadro con valoraciones positivas significativas para el medio socioeconómico del área de influencia del proyecto.

## **A.2. Montaje y funcionamiento de obradores secundarios I y II**

La localización puntual, reducida superficie ocupada y el tipo de actividades de baja escala y complejidad a ejecutar en los obradores secundarios, hacen que los impactos identificados y evaluados resulten de baja significación ambiental (Ver Anexo Capítulo 5: Croquis de Ubicación CR 2; Anexo Fotos: Foto 5 y 14).

Los impactos negativos más importantes que destaca la matriz de calificación están asociados a la actividad de preparación del terreno a partir de las acciones identificadas como Realización de excavaciones , remoción de suelo y cobertura vegetal, Nivelación y compactación del terreno e Implantación de infraestructura.

Las superficies involucradas para los obradores son muy pequeñas, con menos de 300 m<sup>2</sup>, y las actividades preparatorias del terreno para la implantación de la infraestructura necesaria no son complejas o de alta intensidad (Ver Capítulo 2: Descripción del Proyecto), por lo que los impactos determinados serán de mediana y baja importancia.

La Generación de material particulado, ruido y emisiones gaseosas por el movimiento de maquinaria y equipo para el acondicionamiento del terreno, así como durante la etapa de construcción propiamente dicha, generará afectaciones puntuales, tanto sobre los elementos del medio natural como sobre los del medio socioeconómico, los que se han evaluado como de baja intensidad y duración, así como de alta reversibilidad pues, cuando cesa la actividad, el medio revertirá la afectación rápidamente.

Sobre la Calidad de suelo se han detectado dos impactos negativos con una calificación que supera los 4 puntos en una escala de importancia de 1 a 10. Tienen que ver

con la Remoción de suelo y cobertura vegetal, con una calificación CA=-4,3 y la Implantación de la infraestructura (CA=-5). Además impactará sobre este factor, pero con valoraciones bajas, la Nivelación y compactación del terreno, Acopio y utilización de materiales e insumos, la Generación de residuos y la Generación de efluentes líquidos.

Con relación al medio natural, el impacto más destacado se manifestará sobre la flora, producto de la Remoción de cobertura vegetal (con desmalezamiento y sin extracción de especies arbóreas) con una calificación, que surge de la aplicación de la polinómica, de CA=-6,3, siendo este impacto negativo el más importante de toda la actividad evaluada.

La Fauna silvestre se verá afectada, tal como se aprecia en la matriz, por 10 de las 14 acciones evaluadas en la actividad A2, aunque la única que merece alguna significación es la de Remoción de suelo y cobertura vegetal con CA=-4,6, que evidentemente perturbará y forzará el desplazamiento de especies de fauna terrestre y aérea; la mayoría de los impactos detectados son reversibles una vez agotada la etapa constructiva de la obra.

Otros impactos negativos con alguna significación asociada al Montaje y funcionamiento de los obradores secundarios son aquellos que producirán impactos sobre la cuenca visual del observador, y que se manifestarán a partir de acciones como la Implantación de infraestructura (planta de hormigón – contenedores) y la Remoción de cobertura vegetal, así como el movimiento de camiones, equipos y personal.

Los procesos de operación y lavado de la hormigonera, podrán generar aportes de Efluentes líquidos con posibilidad – de muy bajo riesgo de ocurrencia Ro – de producir efectos negativos que fueron evaluados como de muy baja significación ambiental, sobre la Calidad de agua superficial, Calidad de agua subterránea, Calidad de suelo, Flora y Fauna.

Se destaca en esta actividad (A2), la Toma y utilización de agua de vertiente en el Km. 36.5, donde se localizará el Obrador Secundario II. Este es el único lugar en todo el área de influencia directa del proyecto donde se tomará agua para su utilización en la construcción, producción de hormigón, y otros usos. Los bajos volúmenes necesarios y la localización y condiciones del entorno – en la zona del cono aluvial activo – hacen que los impactos negativos no sean significativos (CA= -4,1, sobre la Calidad de agua superficial), siempre

que no se superen los caudales de extracción previstos y se sigan las medidas del PGA. Existe muy baja probabilidad de afectar la Calidad de agua subterránea así como el Esguerrimiento superficial, la Flora y la Fauna.

Los impactos positivos destacados en la matriz de calificación con matices de verde, con valores de CA entre +2,9 y +4,6, tienen que ver con la utilización maquinaria y vehículos alquilados o rentados, de insumos, bienes y servicios y mano de obra, de aporte local principalmente, que generarán ingresos positivos y movilidad social en el área de influencia indirecta del proyecto.

El empleo de mano de obra local, implica una afectación valorada como positiva sobre el medio socioeconómico, con una baja influencia también positiva sobre la actividad económica local, debido a la pequeña escala de la actividad evaluada.

### **A.3. Montaje y funcionamiento de locales para inspección de obra**

Los locales para inspección serán montados en un sitio especialmente seleccionado para ese fin, sobre un predio donde funciona actualmente un campamento de la Dirección Provincial de Vialidad de Tucumán (DPVT), sobre el kilómetro 30 de la RP 307 (Ver Anexo Capítulo 5: Croquis de Ubicación – CR2).

Con una nueva superficie a cubrir de unos 70 m<sup>2</sup> y atento las actividades que se van a llevar a cabo en la etapa constructiva, tanto los factores afectados como la magnitud de los impactos que se han evaluado sobre el medio ambiente son poco significativos, desde el punto de vista de las perturbaciones producidas.

La mayoría de estas perturbaciones sobre el medio ambiente, especialmente aquellas que se producirán por el Uso de equipos maquinaria pesada, Movimiento de vehículos y personal así como por el Acopio y utilización de materiales e insumos, Generación de ruidos y vibraciones, Generación de Material particulado, Generación de Residuos tipo sólido urbano, Generación de emisiones gaseosas y de efluentes líquidos, se revertirán una vez finalizada la etapa constructiva.

La acción más impactante de la actividad de Montaje y Funcionamiento de los locales para inspección de obra, con una CA= -6,3, sobre la Flora o vegetación, está asociada a la Realización de Excavaciones y remoción de suelo y cobertura vegetal (sólo desmalezado, sin extracción de especies arbóreas ). Esta acción producirá un impacto negativo sobre la Fauna (CA= -4,6) por la perturbación sobre las especies terrestres y aéreas y sobre el Paisaje (CA= -4,8), con un deterioro transitorio de la calidad paisajística del ambiente.

Acciones del proyecto como el Uso de equipos y maquinaria pesada, Movimiento de Vehículos y personal, Acopio y utilización de materiales tienen efectos positivos sobre la Actividad económica en el área de influencia indirecta de la obra, con mejoras en los ingresos por la provisión de bienes y prestación de servicios, que se han valorizado con CA entre +2,6 a +2,9.

La poca especialización que presentan las acciones a generar en esta actividad, al igual que en los obradores, redundará en la posibilidad de contratación de mano de obra no calificada, lo que implicará en un efecto positivo sobre la comunidad, por el aumento de las posibilidades de empleo, acción que ha sido calificada con un CA= +5,2 en una escala de importancia de 1 a 10.

#### **A.4. Construcción y montaje de Puentes 1, 2 y 3**

Esta actividad es aquella que producirá en términos absolutos, la mayor cantidad de impactos sobre el medio ambiente (comparada con las diez Actividades evaluadas y valorizadas para la Etapa Constructiva del proyecto) con 66 impactos identificados sobre un total de 513 para toda la matriz.

La visualización de la actividad A4 en la matriz, permite observar que 61 de los impactos valorizados son negativos.

De los 61 impactos negativos detectados, 31 de ellos están calificados como de mediana a alta magnitud (CA por encima de 4 puntos en una escala de 1 a 10, donde 10 es el máximo)

El 16 % de los impactos negativos (11) son de alta magnitud con calificaciones ambientales (**CA**) que superan los 8 puntos en una escala de 1 a 10. Por otro lado el 28% (20 sobre 61) de los impactos negativos detectados han sido calificados como de mediana magnitud, con **CA** entre 4 y 7 puntos.

<b>ACTIVIDAD A4: CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE PUENTES 1, 2 y 3</b>			
IMPACTOS	N° DE IMPACTOS AMBIENTALES VALORIZADOS		
Magnitud	POSITIVOS	NEGATIVOS	TOTALES
ALTOS (8 a 10)	0	11	11
MEDIOS (4 a 7)	3	20	23
BAJOS (0 a 3)	2	30	32
TOTAL	5	61	66

Casi el 75 % de los impactos negativos medios y altos han sido detectados sobre el medio natural y el 25 % restante sobre el medio antrópico, con todos ellos, excepto uno, incidiendo sobre el elemento Paisaje.

Conforme apreciarse verse en la Matriz de Calificación (incluso desde el punto de la coloración que ha resultado por el signo y la magnitud de los impactos) las acciones más perturbadoras, y que darán por resultado impactos negativos de alta magnitud sobre el medio ambiente (color rojo) son: Realización de excavaciones para estribos, Construcción de estribos, Desmalezamiento nivelación y uso de sendas y picadas, Realización de excavaciones para pilas y gaviones, Construcción de pilas y gaviones y Montaje de puentes.

Atento el procedimiento constructivo comentado en el Capítulo 2: Descripción del Proyecto, la Realización de excavaciones para estribos producirá un impacto negativo sobre la Calidad de Suelos (Ver Anexo Capítulo 2: Plano IMP P1, IMP P2 e IMP P3), calificado con CA= -8,6. Este impacto, ha sido determinado como de alta intensidad (I=1), de acuerdo al grado de importancia que tiene el elemento en su entorno, su sensibilidad y el grado de perturbación o modificación del elemento suelo; extensión puntual (E= 0,3); duración



permanente ( $Du=1$ ), rápido desarrollo ( $De=1$ ), irreversible ( $Re=1$ ) y con riesgo de ocurrencia cierta ( $Ro=10$ ).

La acción comentada en el párrafo anterior – Realización de excavaciones para estribos - producirá efectos que perturbarán la Estabilidad de suelos ( observar las pendientes), resultando un impacto negativo sobre este factor con  $CA = -8$ ; además se prevé que se producirán alteraciones negativas de mediana magnitud, dada la extensión siempre puntual del impacto, sobre el Esguerrimiento superficial ( $CA=-4,8$ ) y sobre la Fauna.

Asimismo se producirán impactos negativos de alta calificación sobre la Flora por la extracción de algunas especies arbóreas y maleza en el sitio ( $CA = -8,2$ ), y sobre el Paisaje con una calificación de  $CA= -8$  en un orden de magnitud de 1 a 10.

La Construcción de los estribos producirá también su impacto sobre el Suelo, Flora, Fauna y Paisaje, con valores negativos muy importantes: sobre Calidad de Suelo:  $CA = -8$ ; sobre Estabilidad de suelos  $CA = -7,6$ ; sobre Esguerrimiento superficial  $CA = -5,9$ ; sobre el Paisaje  $CA = -7,6$ .

El Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas en las pendientes sobre las que se instalarán los puentes, producirá importantes efectos negativos sobre suelo así como sobre la flora, fauna y paisaje. Esta acción deberá ejecutarse en áreas de fuertes pendientes, en terrenos frágiles (conforme los perfiles geotécnicos en la traza de los puentes: Puente 1: arena con densidad creciente, arena densa subsuperficial y roca granítica fracturada alterada; Puente 2: suelos limo arenosos y granito alterado fracturado superficiales; Puente 3: suelo vegetal, gravas y arena limosa ) y con una vegetación típicamente densa, que cubre y protege los suelos frente a factores climáticos. La fragilidad natural en los sitios donde se implantarán los puentes, sumado a las condiciones climáticas del área de influencia directa del proyecto, con precipitaciones torrenciales en verano, genera condiciones que pueden producir, en oportunidad de estar construyendo o utilizando sendas o picadas, graves efectos y procesos geodinámicos.

Las alteraciones previstas para esta acción de Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas, perturbarán negativamente el componente Suelo, atendiendo a los

factores: Calidad de suelo con un impacto calificado como CA = -6; Estabilidad, con un impacto CA = -4,6 y Escurrimiento superficial con CA = - 3,5. Asimismo se ha valorado el impacto sobre la flora con una calificación ambiental CA = -5,8, sobre la fauna con CA = -4,2 y sobre el paisaje con una CA = - 5,2. En cuanto a la afectación del agua superficial por esta actividad se prevé una baja probabilidad de que se produzca (Ro= 4), particularmente en el área del Puente III que se encuentra más próxima al cauce del Río Los Sosa.

Una vez construidas y establecidas las sendas y picadas, la acción que le sigue en el proceso constructivo es la Realización de excavaciones para pilas y gaviones (Ver Capítulo 2: Descripción del Proyecto). Estas excavaciones puntuales y en lugares predeterminados para las Pilas en los Puentes 2 y 3, y mas superficiales para los gaviones (cuyos operarios las utilizan para llegar a las localizaciones de los mismos, las sendas y picadas ejecutadas anteriormente) producen impactos sobre: Calidad de Suelo calificada con CA = - 7,6, Estabilidad de suelos con CA = -8, Escurrimiento superficial con CA = -4,8, Flora con CA= - 8, Fauna con CA = -4 y sobre el Paisaje un importante impacto calificado con CA = -8.

La Construcción de pilas y gaviones sobre las excavaciones ejecutadas en la acción antes analizada, con el proceso constructivo desarrollado en el Capítulo 2 citado, producirá un impacto sobre la Calidad de suelo, tal vez el más significativo de toda la actividad, con CA= - 8,6. Este valor tiene que ver con la Intensidad del mismo, visto como la expresión de la importancia relativa de las consecuencias que incidirán en la alteración del factor considerado, atento la amplitud de las modificaciones aportadas por la acción y el valor ambiental que se le confiere al elemento Suelo en su entorno. Así también se producirán impactos negativos sobre la Estabilidad de suelos y el Escurrimiento superficial con CA = - 7,6 y CA = - 5,9 respectivamente. La Construcción de pilas y gaviones producirá sobre el Paisaje efectos asociados con un deterioro evidente por la presencia de estructuras, volúmenes y texturas hasta entonces inexistentes en el entorno. Este impacto fue valorizado con una CA = -8,2.

El Montaje de Puentes ha merecido una calificación negativa de alta magnitud con una CA= - 8,0, producto de su intrusión en el paisaje. Esta calificación tiene en cuenta que, conforme el alto Grado de Perturbación y el alto Valor Ambiental asignado al recurso (Ver Metodología de Valoración de Impactos Ambientales), la Intensidad de impacto será muy

alta, con una calificación que se establece como igual a 1 (uno) en un rango de cero a uno, donde último es el máximo posible. El impacto ha sido considerado como de Extensión puntual ( $E=0,3$ ), de Duración permanente ( $Du=1$ ), irreversible y de rápida evolución hasta que sus efectos se hacen presentes plenamente.

Atento lo establecido en la Descripción de las Actividades del Proyecto y el Proceso Constructivo, aun cuando en general se trata de utilizar en todo el proceso maquinaria manual o menor como martillos neumáticos, barrenos, pico, pala, la Construcción y Montaje de los Puentes, implica la utilización de equipos y maquinaria pesada, entre ellos una grúa importante, que estará apoyada sobre el pavimento en algunos momentos de la obra. Esta posibilidad ha sido evaluada en la matriz exponiendo la aparición de impactos negativos – todos ellos calificados como de baja importancia - sobre la Seguridad de operarios, sobre la Seguridad de la población, sobre la Infraestructura vial, el Turismo, el Paisaje y la Fauna. Asimismo se destacan por esta última actividad impactos positivos, aunque bajos, sobre la Actividad económica local y sobre los Bienes y Servicios, atento que muchos de los equipos pueden alquilarse, traerse, comprarse o mantenerse en el área de influencia indirecta del proyecto.

Para el caso del Movimiento de vehículos y personal, esta actividad traerá aparejados impactos sobre el medio socioeconómico, con efectos negativos asociados la Seguridad de la población en el área de influencia directa e indirecta del proyecto, por el aumento circunstancial de tránsito durante el plazo de la etapa considerada ( $Duración\ Du=media=0,3$ ). Calificado como de baja importancia con  $CA=-2,9$  respecto de la seguridad de la población, la etapa también considera impactos negativos con calificaciones menores sobre el Tránsito local y regional, con desmejoramiento de la Infraestructura vial local y riesgos sobre la Seguridad de los operarios.

La Generación de ruidos y vibraciones así como de material particulado – polvo atmosférico - producidos especialmente por el Uso de maquinaria y equipos y el Movimiento de vehículos y personal, afectará particularmente la calidad de aire en el área operativa del proyecto, con valores de importancia media de  $CA=-4$ . También se detectan afectaciones menores por estos contaminantes sobre la Fauna, así como sobre la Flora y el Paisaje, con impactos de baja magnitud.

Respecto del agua superficial del Río Los Sosa, conforme el proceso constructivo especialmente diseñado para el proyecto – desarrollado y comentado oportunamente – no se prevé que se produzcan impactos negativos significativos. Al respecto se han identificado posibles perturbaciones sobre la Calidad del Agua Superficial por Residuos tipo sólidos urbanos y Residuos peligrosos, calificadas con una muy baja magnitud (CA= - 1,8 y CA= - 1,8 respectivamente).

Es de destacar que conforme la metodología aplicada, se ha establecido la posibilidad de que se produzcan, por las acciones estudiadas, eventos o accidentes con Riesgo para la Seguridad de los Operarios. Efectivamente a través de esta aplicación se ha calificado la posibilidad enunciada, a partir de un parámetro Ro: Riesgo de Ocurrencia Ro, donde se establece que es probable o muy probable que estos hechos se produzcan (Ro entre 6 y 9 puntos en una escala de 1 a 10; conforme la Superintendencia de Riesgos del Trabajo de la Nación, la actividad de la construcción, regulada por la Ley 19587, Decreto 911/96, es aquella donde más accidentes laborales y enfermedades profesionales se producen).

En el mismo sentido, se reconoce que el rubro de la construcción es uno de los que impacta más positivamente sobre las economías (para el caso en el área de influencia indirecta) de modo que se aprecia, a partir de la contratación de mano de obra, un efecto positivo sobre la renta de los trabajadores, con efectos sobre la Actividad Económica (CA= +4,6). En el mismo sentido las actividades de la etapa producen efectos positivos sobre la demanda de Bienes y Servicios del área de influencia.

### **A5. Construcción del Túnel**

La visualización de la matriz de Calificación Ambiental permite identificar rápidamente (atento la coloración utilizada) que la actividad – A5 - que se analiza es una de las más impactantes sobre el medio ambiente, junto a la Construcción y montaje de puentes y la Construcción de enlaces, accesos y obras complementarias.

Efectivamente, los colores rojos y naranjas que identifican los impactos negativos altos y medios, se destacan en las primeras acciones, indicando que el medio natural será el

más alterado. Se aprecia que las actividades de: Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas, Realización de perforaciones y excavaciones y Montaje de infraestructura del túnel generarán los efectos más negativamente impactantes sobre: Calidad de suelos, Estabilidad de suelos, Escurrimiento superficial, Flora, Fauna y Paisaje, este último como factor del Medio Antrópico.

Durante esta etapa del proyecto, las tareas de Desmalezamiento, nivelación y uso de sendas y picadas, generarán efectos sobre la Calidad de Suelos y la Estabilidad de los mismos, con calificaciones de mediana importancia, de – 5,2 y –4,5 respectivamente, atento la limitada superficie a afectar.

La fragilidad de los suelos en el sitio donde se construirá el túnel, sumado a las condiciones climáticas de la zona de influencia directa del proyecto y la posibilidad de producirse precipitaciones torrenciales, generará condiciones que pueden provocar, en oportunidad de estar construyendo o utilizando sendas o picadas, graves efectos y procesos geodinámicos, además de la afectación directa por la acción analizada.

Evidentemente el desmalezamiento de sendas y picadas producirá efectos sobre la flora y fauna y sobre el paisaje, valorizados todos ellos con calificaciones bajas y medias, que no superan los 5,8 puntos, producto de la extensión limitada ( conforme se desarrolló en Capítulo 2, se construirán con un ancho máximo de 0.60 mts) y la posibilidad de reversión de los efectos en el tiempo (esta prevista la revegetación), aún cuando la intensidad de la impactación es importante ( I = 1: muy alta)

El análisis de la acción de Realización de perforaciones y excavaciones, tiene en cuenta que se debe respetar absolutamente la metodología expuesta en la memoria del proceso constructivo, donde se hacen apuntalamientos, submuraciones y entibados, con secuencias, avances y tiempos de las operaciones, que atienden al tipo de roca presente y las herramientas y elementos a utilizar (que son martillos hidráulicos y/o neumáticos o cementos expansivos). La secuencia controlada del proceso de excavación del túnel – desarrollada con el objetivo de evitar inconvenientes técnico y constructivos así como minimizar el impacto ambiental - no impide que se produzca sobre la calidad de suelo el

impacto negativo más importante de la etapa evaluada, con una magnitud de 8,4 puntos en una escala de 1 a 10.

En el mismo sentido la excavación del túnel, producirá impactos negativos intensos sobre la Flora, Fauna silvestre y Paisaje, siendo este último el que supera la marca de 8 puntos negativos, con una Calificación Ambiental de CA = -8,2.

El Montaje de infraestructura del Túnel en todas sus etapas , con inyección del macizo rocoso, ejecución de los anclajes externos, hormigonados, y otras acciones descriptas en el Proceso Constructivo, se desarrollarán sobre el medio ya impactado por las acciones de preparación analizadas anteriormente. Las calificaciones obtenidas para los impactos negativos, establecen afectaciones negativas sobre el componente Suelo, en los tres factores analizados en la matriz, con valores de importancia media en el rango de 5 a 7 puntos de CA.

El material producto de la excavación será transportado al Depósito de Excavaciones, cuyo funcionamiento es evaluado en la actividad A8. La actividad de equipos y maquinaria pesada y el movimiento de camiones para evacuar los volúmenes excavados del área del túnel, se ha evaluado en el marco de esta actividad de Construcción del Túnel.

Los volúmenes de material excavado en las primeras etapas del proceso de construcción del Túnel se transportarán en camiones desde la RP 307 existente, y luego desde Puentes 2 y 3 una vez que se encuentren apoyados sobre los portales Norte y Sur del Túnel, tal como se ha descrito en las memorias específicas. Se ha establecido que la RP 307 en el área del proyecto siempre estará habilitada al tránsito, permitiéndose interrupciones programadas al tránsito – y debidamente comunicadas con anticipación a las comunidades del área de influencia indirecta - solo en horario nocturno entre las 22,00 y las 5,00.

Desde la vieja RP 307 y desde ambos extremos del túnel, los transportes de suelo excavado, ejercerán una presión sobre el medio que perturba las condiciones de base del área operativa. Se ha evaluado que para un volumen de excavación de 4812 m<sup>3</sup> (Conforme Cómputo y presupuesto para la Obra; Ver Capítulo 2: Tablas 2.4 y 2.5 ) se requerirán

aproximadamente 600 camiones de 8 m<sup>3</sup> de capacidad de carga (considerando el porte vs. la posibilidad de maniobra en el área operativa del proyecto).

Este número de camiones extendido en los aproximadamente 15 meses netos de la etapa evaluada, conforme el cronograma propuesto para la obra (Ver Anexo Capítulo 5: GANT del Proyecto), nos presenta un movimiento de camiones muy poco significativo atento el tránsito medio diario (TMD) de 1202 vehículos para la RP 307 (evaluado en el marco del Proyecto Técnico: Capítulo 4: Tránsito).

La localización del depósito de excavaciones a no más de 1000 metros del Túnel implica que los camiones de transporte producirán una limitada emisión de ruidos y gases de escape, así como de polvo atmosférico en suspensión, y perturbaciones que se han evaluado como de baja magnitud sobre la Seguridad de la población, la Infraestructura vial y el Tránsito

Para la construcción del túnel se ha evaluado la necesidad de utilizar unos 112 camiones para un volumen de 896 m<sup>3</sup> de hormigón. Sumado estos a 600 camiones del transporte de excavaciones no producirán perturbaciones significativas en los 15 meses de obra. Se han determinado impactos con Calificaciones Ambientales de baja importancia para las afectaciones negativas posibles sobre la Infraestructura vial, Tránsito local y regional, Seguridad de Operarios y Seguridad de la Población que transita eventualmente por el área operativa de la obra.

Las actividades de la etapa constructiva del Puente producirán efectos positivos sobre la Actividad económica del área de influencia indirecta, evaluados como de importancia media con calificaciones entre CA = + 3,6 y 4,6. La Contratación de mano de obra local, así como la demanda de bienes y servicios en las localidades del área de influencia son impactos positivos calificados también como de importancia media para la etapa estudiada.

#### **A.6. Construcción de enlace, accesos y obras complementarias**

La visualización de la Matriz de Calificación Ambiental permite apreciar que la actividad analizada posee dos acciones que se destacan por la capacidad de producir los efectos negativos más importantes sobre el medio. Estas son el Desmonte, excavación y



nivelación del Acceso a Puente 3 y la Realización de excavaciones y demolición de pavimentos.

Las acciones indicadas producirán alteraciones negativas de importancia sobre los factores del componente Suelo, la Flora, la Fauna y el Paisaje.

El Desmonte, excavación y acceso al Puente 3, prevé un volumen de excavación de 13.682 m<sup>3</sup>. Esta acción implica efectos muy importantes sobre la Calidad de Suelos, Flora y Paisaje. En los tres casos se ha determinado la posibilidad cierta de producción de impactos negativos, con Calificación Ambiental de alta magnitud con CA= -8.

La acción analizada cubrirá una superficie de 0,4 hectáreas, entre las progresivas 725,33 (fin del Puente 3) y 829,73, con 104,4 metros de intervención sobre terreno natural. La Calidad de suelos se verá afectada con máxima intensidad (I= 1), permanente e irreversiblemente, sobre una extensión considerada puntual y valorada como E= 0,2. En el mismo sentido la Estabilidad de suelos con CA=-5,9 y el Esguerrimiento superficial con CA= -6,5 serán factores permanentemente afectados por el desmonte y excavación.

La extracción de especies de vegetación natural, aún cuando no es numerosa en ejemplares adultos – pues un incendio produjo la desaparición de la mayor parte de estas - producirá un impacto de alta intensidad, calificado con CA= - 8. La biodiversidad presente en el área se verá permanentemente afectada, con efectos sobre la fauna silvestre en muchos casos irreversibles.

Asimismo esta acción producirá un fuerte impacto sobre el factor Paisaje, también con una alta calificación negativa (CA= - 8), producto de la intensidad del impacto sobre un recurso con una alta valoración ambiental por parte de la comunidad.

La actividad analizada implica también Excavaciones y demolición de pavimentos existentes, tanto en los accesos a Puente 1 y Puente 3 (desde la Progresiva 829,73 hasta la Progresiva 941,11 del Fin del Proyecto), como en el enlace entre Puente 1 y Puente 2 (Ver Anexo Capítulo 5: Planimetría con Puentes – Plano PL1).

Esta acción producirá alteraciones sobre la calidad de suelo por la intervención directa sobre el mismo, con un impacto de mediana intensidad de CA= - 6,5. También se afectarán negativamente, con calificaciones de medianas a bajas intensidades sobre Flora, Fauna y Paisaje, atento que se trata de ambientes puntualmente intervenidos con anterioridad, ya que se trabajará sobre la traza de la antigua RP 307.

El Montaje del paquete estructural y carpeta de rodamiento, así como la realización de obras complementarias durante la etapa constructiva de accesos y enlaces producirá una afectación sobre el paisaje, evidentemente no tan significativa por tratarse de un ambiente previamente intervenido.

La actividad A6 analizada generará la necesidad de Uso de equipos y maquinaria así como transportes para el movimiento de mas de 13.000 m<sup>3</sup> de áridos del acceso al Puente III, así como de los otros tramos, que se deben transportar al Depósito que se encuentra a 1500 metros del punto más alejado de la obra. El transporte de este material implica movilizar 1720 camiones, en dos etapas de aproximadamente 5 meses (conforme el cronograma propuesto para la obra), lo que implica mover 6 camiones por día, con baja simultaneidad con otras actividades, de acuerdo a las Tablas 2.4. a 2.7. de Volúmenes y Movimiento de Camiones del Capítulo 2. Este movimiento de vehículos alterará con baja intensidad el tránsito, atento el transito medio diario (TMD) de 1202 vehículos para la RP 307.

Las acciones de preparación del terreno para llevar a cabo la construcción de los enlaces y accesos, implicarán la Generación de ruidos y vibraciones, Generación de material particulado y emisiones gaseosas derivadas del movimiento de maquinarias, equipos y vehículos, que impactarán en forma temporaria sobre la calidad de aire del área operativa del proyecto, con efectos de baja intensidad que se revertirán rápidamente una vez agotada la actividad.

La Calidad de agua superficial podrá verse afectada por la eventualidad de que residuos tipo sólidos urbanos o peligrosos, como aceites lubricantes o combustibles lleguen al cauce del Río Los Sosa. Esta posibilidad ha sido evaluada con una baja probabilidad de ocurrencia (Riesgo de Ocurrencia = Ro) con Ro entre 3 y 4, en una escala e 1 a 10.

La forestación y revegetación de las áreas de los accesos y enlaces, así como en las áreas de los puentes (conforme se aprecia en Anexo Capítulo 5: Areas a Reforestar – Plano REF 1) con casi 3 hectáreas en total, generará impactos positivos significativos sobre el Medio natural en general y sobre al Paisaje en particular. Los efectos positivos sobre la Calidad de suelos (CA= +5) y Estabilidad de suelos (CA= +5,8) tienen que ver con las características singulares del mismo, en una zona donde la vegetación tiene efectos positivos sobre la preservación de las características propias de este, atento la condiciones geotécnicas vistas y la caracterización climática del área operativa que se han comentado oportunamente.

El impacto positivo más importante de la Forestación y revegetación se producirá evidentemente sobre la Flora, con una Calificación Ambiental CA= +7,4. En el mismo sentido se observa un impacto positivo de importancia media sobre la Fauna, por la revitalización y reparación de los hábitats de las especies locales, y el paisaje con calificaciones ambientales de 6,2 y 6,8 respectivamente.

La actividad A6 generará la aparición de impactos positivos de importancia media asociados a la Contratación de mano de obra local, la Actividad económica y la demanda de Bienes y Servicios en el tiempo de desarrollo de la misma y sobre al área de influencia del proyecto.

#### **A.7. Funcionamiento de Depósito de Aridos**

El deposito de áridos se localizará en el Km 36,5 de la RP 307 , frente al cono aluvial activo (Ver Anexo Capítulo 5: Croquis de Ubicación: Plano CR 2). Desde este último, que está siendo utilizado por la DPVT para obtener materiales para el mantenimiento de la ruta, se extraerán los materiales para construcción de terraplenes, bases y banquetas.

Se trata de un sector impactado por la geodinámica propia de un cono aluvial, y por el movimiento de áridos que hace la DPVT.

El Movimiento y Acopio de áridos, que prevé la conformación de pilas con pala mecánica para cargar los camiones, se efectuará sobre un área prácticamente sin cobertura vegetal. Los impactos, por la acción mencionada, con alguna significación ambiental se desarrollarán sobre la Calidad de suelo. La Calificación Ambiental establecida para este impacto de  $CA = -4,7$ , surge de considerar un impacto de alta intensidad ( $I = 0,7$ ) con un área afectada de extensión puntual ( $E = 0,2$ ), rápido desarrollo ( $De = 0,7$ ), parcialmente reversible ( $Re = 0,7$ ) y con riesgo de ocurrencia cierta ( $Ro = 9$ ).

Se prevé un impacto menor, por la acción de movimiento y acopio de áridos, sobre la Flora escasamente representada y sobre el Paisaje visual con una  $CA = -5$ , producto de la perturbación del paisaje natural en la cuenca visual de circunstanciales observadores que transitan por la RP 307. Una vez agotada la etapa constructiva, el impacto producido por la presencia de la maquinaria y equipos sobre medio natural centralizado en el cono aluvial desaparecerá.

Factores del medio natural como la calidad de aire serán impactados (con bajas calificaciones) por la generación de ruido y vibraciones, material particulado y emisiones gaseosas generados o producidos por el movimiento de maquinas y camiones. En el mismo sentido la fauna silvestre presente en el área del cono aluvial sufrirá una alteración del hábitat, producto principalmente de los ruidos, pero una vez agotada la etapa constructiva el medio volverá rápidamente a las condiciones originales.

El tipo de actividades desarrolladas implicarán riesgos, por malas prácticas o maniobras, sobre la seguridad de los operarios, las que han sido valorizadas con bajas calificaciones merced al bajo riesgo de ocurrencia ( $Ro$ ). Asimismo estas malas maniobras pueden producir impactos negativos sobre la salud de eventuales o circunstanciales personas que transitan por la RP 307, los que también han sido evaluados con calificaciones que no superan los 2 puntos en la escala de 1 a 10.

Este movimiento de vehículos a la vera de la RP 307, aunque no será intenso ni frecuente, puede provocar interferencias puntuales o alterar la dinámica del Tránsito. Este impacto ha sido evaluado como negativo de magnitud leve. También los efectos sobre la

Infraestructura Vial por deterioro de la misma fueron calificados como de baja intensidad y riesgo de ocurrencia.

La Contratación de mano obra y de servicios tendrá una incidencia directa sobre el empleo local y sobre la actividad económica del área de influencia directa del proyecto, de baja importancia conforme la intensidad limitada de la actividad.

#### **A.8. Instalación y funcionamiento del Depósito de Excavaciones**

El depósito excavaciones, conforme se ha desarrollado en el Capítulo 2, se encuentra en el Km 31,5 de la RP 307 (Ver Anexo Capítulo 5: Croquis de Ubicación – CR2), siendo un área a rellenar, que va desde la progresiva 1076,89 hasta al progresiva 2000 aproximadamente, especialmente seleccionada por su topografía.

Atento la descripción llevada a cabo oportunamente se trata de un área de 1,27 hectáreas (Ver Anexo Fotos: Foto 13) que fuera utilizada antiguamente para acopio de leña, por lo que presenta escasos árboles de bajo porte.

En la Matriz de Calificación de impactos ambientales se destacan dos acciones que producen perturbaciones significativas en esta actividad, cuales son: Realización de excavaciones, Remoción de suelo y cobertura vegetal y Acopio de los materiales excedentes de excavaciones.

La Realización de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal es la actividad preparatoria del predio donde, luego de definir perfectamente el área de relleno, se lleva a cabo un descape. Esta acción (descrita en el Capítulo 2) consiste en, luego de realizar el desmalezado, la extracción de la capa de suelo orgánico a profundidades variables de acuerdo con el espesor del mismo, el cual se utilizará luego para cubrir el depósito una vez terminado el relleno. Estas excavaciones comprenden la remoción, retiro y correcta disposición del suelo orgánico para que pueda reutilizarse en las labores de recuperación y reconfiguración morfológica del área.

El impacto de la acción descripta sobre la calidad de suelo ha sido calificado como de mediana importancia, con  $CA = -6,2$  puntos. Esta magnitud de mediana importancia tiene que ver con los valores que el equipo de estudio a otorgado a los parámetros de la fórmula polinómica utilizada. Estos establecen que el impacto considerado afectará un área de extensión puntual ( $E = 0,1$ ), con una intensidad máxima igual a 1 ( $I = 1$ ); el impacto se desarrollará plenamente en el corto tiempo que lleve terminar el decapado ( $De = 0,9$ ), será irreversible ( $Re = 1$ ) y el riesgo de ocurrencia será máximo ( $Ro = 10$ ).

La remoción de suelo tendrá efectos asimismo sobre la Estabilidad de Suelos y sobre el Escurrimiento superficial, con valores de  $CA = -4$  y  $CA = -3,8$ .

La vegetación presente en el área se retirará, lo mismo que el suelo, efectuando un almacenamiento temporal cerca del área de extracción, con un proceso que evitará la degradación de la estructura original del material. El impacto negativo sobre la vegetación ha sido calificado con  $CA = -5,6$ . Una vez que se concluya con la etapa constructiva, el material acumulado será reutilizado para reinducir los procesos de revegetación, donde se prevé la reforestación con especies autóctonas.

El Acopio de materiales de excavación producirá impactos negativos sobre la Calidad de suelo con una  $CA = -6,6$ , sobre el Escurrimiento superficial con  $CA = -4,7$  y sobre el paisaje mientras se esté en el proceso de rellenado del área de depósito, con una  $CA = -6$ .

La Fauna silvestre presente en el área sufrirá los efectos de todas las perturbaciones generadas por la actividad analizada. Los efectos de aquellas perturbaciones que, luego de la preparación del terreno tienen que ver con el movimiento de maquinarias y equipos durante la construcción, una vez agotada esta etapa desaparecerán. Luego, durante la etapa operativa, en un proceso gradual que puede durar 4 o 5 años, se recompondrá el ambiente con la reforestación, incluso mejorándolo respecto de las condiciones originales de base.

Se ha establecido la probabilidad de que se produzcan alteraciones puntuales sobre el tránsito, dado que se estarán desplazando los camiones de transporte sobre la RP 307 hasta llegar al área. El movimiento de camiones distribuidos en los 24 meses de la obra, con las simultaneidades previstas (Tablas 2.4. a 2.7. del Capítulo 2), atento el Tránsito Medio

Diario (TMD) de 1202 vehículos diarios, no generará inconvenientes de tránsito, por lo que los impactos negativos son muy bajos, con CA= - 2,1. En el mismo sentido, las alteraciones negativas de la Infraestructura vial también serán de baja magnitud.

Los indicadores socioeconómicos asociados a la contratación de mano de obra, serán positivos, aunque de baja dimensión, atento el poco personal necesario para el desarrollo de las actividades de la etapa. La actividad económica del área de influencia indirecta se verá asimismo favorecida así como la demanda de bienes y servicios.

### **A.9. Transporte de insumos, materiales y equipos**

Esta actividad que tiene que ver con el transporte de insumos como combustibles, materiales desde los yacimientos, asfalto y partes estructurales de los puentes y equipos, o elementos para instalar o que funcionarán en los obradores, y otros productos necesarios que vienen del área de influencia directa o indirecta del proyecto.

Conforme se aprecia en la Matriz de Calificación Ambiental el movimiento de camiones, vehículos y personal en toda el área de influencia del proyecto, producirá efectos negativos con alguna significación sobre el Tránsito local y sobre la Infraestructura vial, con impactos negativos de baja magnitud calificados con CA= -4,9 y CA= -4,3 respectivamente.

Se ha previsto la posibilidad de producirse derrames con hidrocarburos, con afectación posible sobre calidad de agua superficial, calidad de agua subterránea, calidad de suelos, la flora, fauna, el paisaje, la seguridad de operarios y la seguridad de la población. Dado el bajo riesgo de ocurrencia así como la baja probabilidad de que suceda un accidente con derrame y contamine las aguas del Río Los Sosa o el terreno natural, y atento la extensión puntual que tendrían los impactos, las calificaciones resultantes son muy bajas, con valores de CA entre -0,5 y -1,9.

El Movimiento de camiones para transporte de insumos, materiales y equipos impactará positivamente sobre bienes y servicios, en el área de influencia del proyecto, con una CA= +4,7. En el mismo sentido, la contratación de mano de obra local tendrá un impacto positivo sobre el nivel de empleo y la actividad económica local y regional.



### **A.10. Desmantelamiento de Obradores y Campamento**

Esta actividad se destaca por acciones que se ocupan de preparar los terrenos donde funcionaron el Obrador Principal y Campamento y los Obradores Secundarios I y II, de modo que las acciones de la etapa constructiva del proyecto, y los efectos negativos que produjeron las mismas sobre el medio, no se transfieran a la etapa operativa.

Entre las acciones destacadas, desde el punto de vista del impacto ambiental que producirán, se encuentra la Limpieza, forestación y revegetación de predios. Efectivamente esta acción impactará positivamente sobre Suelos, Flora, Fauna y Paisaje.

Evidentemente la Calidad de Suelos se verá favorecida positivamente, una vez desmontada la infraestructura, equipos y elementos utilizados en la etapa constructiva, así como retirados los residuos generados. Concluida la limpieza se comenzará a forestar y revegetar, mejorándose no solo la Calidad de suelos sino también su Estabilidad, por la fijación de los mismos frente a la acción de los factores climáticos. Ambos factores se verán impactados positivamente con valores medios de CA de + 6,6 y + 7,2 respectivamente.

La limpieza y revegetación generará opciones de restablecimiento evidentes de la Flora y de la Fauna en sus procesos reproductivos y alimenticios, con un impacto positivo que alcanza los 7,8 puntos para el primer factor y 7,2 puntos positivos para la Fauna.

La restauración del paisaje y su aspecto natural, induciendo con manejos específicos procesos de cicatrización propios, producirá un impacto positivo medio, con una CA= + 7,8.

Se producirán efectos negativos transitorios por la utilización y el movimiento de vehículos y personal, con generación puntual de ruidos y vibraciones, material particulado y emisiones gaseosas. Estos impactos se presentan como de baja intensidad y totalmente reversibles una vez agotada la actividad de desmantelamiento, limpieza y reforestación o revegetación de los terrenos ocupados por los obradores.

Las actividades ejecutadas no requieren de mano de obra calificada, por lo que habrá un impacto positivo sobre el empleo temporario en las poblaciones del área de influencia indirecta del proyecto. También se producirán impactos positivos de baja magnitud sobre la actividad económica local, la demanda de bienes y la prestación de servicios.

### **5.3.6.B. Análisis de Impactos de la Etapa de Operación**

#### **B.1. Proceso de mantenimiento**

Para el proceso de mantenimiento se han establecido como acciones mas destacadas, desde el punto de vista de su impacto ambiental, el Mantenimiento de estructuras y señalizaciones, la Limpieza de cunetas y alcantarillas y la Forestación y revegetación.

En el marco de la Matriz de Calificación Ambiental del Proyecto RP 307 Tramo El Indio – La Angostura, el Mantenimiento de estructuras y señalizaciones da cuenta del mayor impacto positivo de toda la Matriz, establecido sobre la Seguridad de la Población, con un valor global de CA= +9,6. Efectivamente, el mantenimiento de la estructura y señalización en el tipo de ruta de que se trata – así como en toda las rutas – es vital para la seguridad de la población que transita por ella. La intensidad del impacto es máxima (I= 1), de extensión regional (E=0,8), duración permanente (Du=1), muy rápido desarrollo en el tiempo (De=1) y ciertamente tiene la máxima calificación para el riesgo de ocurrencia, con Ro= 10.

El mantenimiento produce también un impacto, calificado como positivo de alta intensidad, sobre la Infraestructura Vial disponible (CA= +8,4) y sobre el Tránsito local y regional con una calificación ambiental CA= + 8,4.

El mantenimiento y refuerzo de la Forestación y Revegetación de las áreas impactadas en la etapa constructiva del proyecto tendrá impactos positivos, al igual que los calificados en la etapa operativa, sobre Calidad (CA= +6,8) y Estabilidad de Suelos (CA= +7,2), Flora (CA= +8,6), Fauna (CA= +8), Paisaje (CA= + 8,6) y sobre la oferta de Bienes y prestación de Servicios (CA= +3,5) en toda el área de influencia del proyecto.

El proceso de mantenimiento de la ruta implica un movimiento de vehículos y personal que producirá impactos negativos menores sobre la Fauna por la posibilidad de atropellos, la Seguridad de los operarios por la ejecución de estas tareas, la Seguridad de la población por aumento de la probabilidad de accidentes, la Infraestructura vial y sobre el Tránsito local y regional.

El movimiento vehicular señalado asociado a las tareas de mantenimiento producirá efectos sobre la Calidad de aire por la Generación de ruidos y vibraciones, Generación de material particulado y Generación de emisiones gaseosas.

La contratación de mano de obra local para ejecutar las tareas que implica el mantenimiento de la RP 307, producirá un impacto directo sobre el Empleo y sobre la Actividad económica del área de influencia del proyecto.

## **B.2. Funcionamiento del Sistema Vial – Transito**

La materialización de la Variante del “Fin de Mundo” permitirá salvar limitaciones y deficiencias que provocaron accidentes e inconvenientes, con pérdida de vidas humanas y recursos económicas, a lo largo de toda su vida útil.

La ejecución de la obra se salvarán deficiencias como radios reducidos, pendientes elevadas, anchos insuficientes, sectores con escasa o nula visibilidad, cruce de cauces a nivel y sectores con inestabilidad geológica y precipicios de hasta 80 metros de desnivel.

El funcionamiento del sistema vial con la variante “Fin del Mundo”, conforme lo visto, tendrá efectos positivos sobre aspectos socioeconómicos destacados. Se prevén impactos de alta calificación sobre la Actividad Económica local y regional (CA= +8,2); sobre el Turismo por la mejora de las condiciones de accesibilidad a las áreas turísticas destacadas en la línea base del proyecto, con CA= +8,2; sobre la Seguridad de la Población porque se salvarán las limitaciones y deficiencias que producían accidentes y eventos no deseados con CA= +8,4; sobre la mejora de la Infraestructura vial con una CA= + 8,6; sobre el Tránsito local y regional con CA= + 8,6; sobre la demanda Bienes y Servicios.

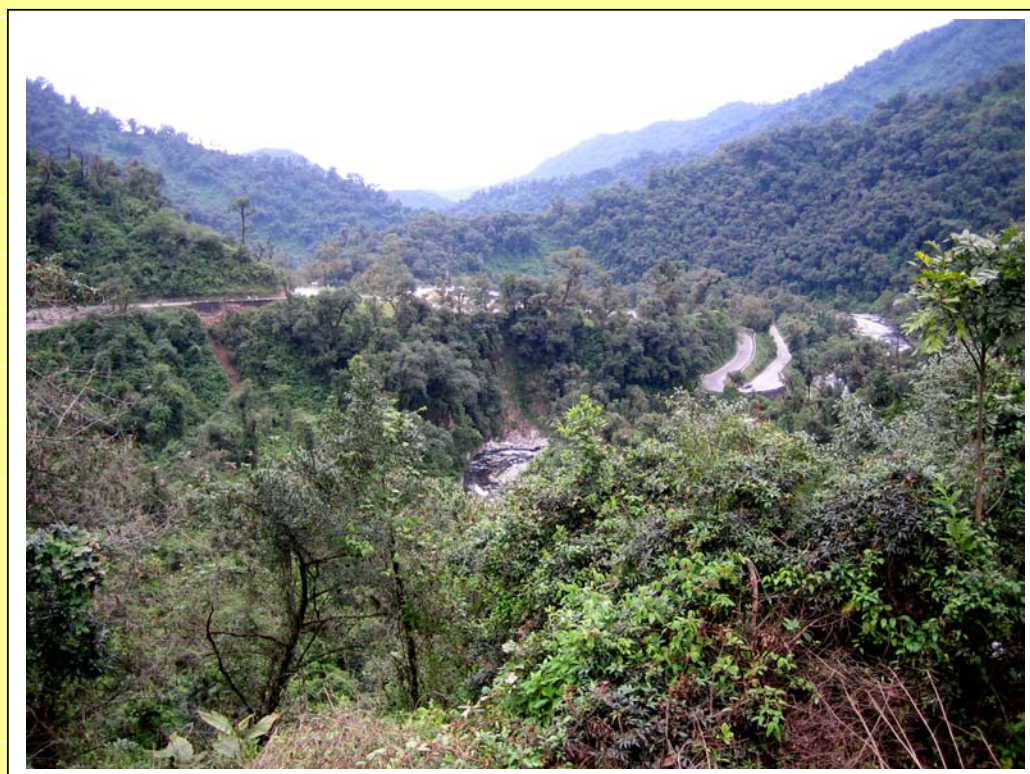
La posibilidad de mejoras en Infraestructura vial, producirá un aumento del flujo vehicular, provocando el incremento del nivel de ruidos y la producción de emisiones gaseosas vehiculares, con un impacto negativo valorado como de mediana importancia sobre la Calidad de aire con  $CA = -5,8$  y  $CA = -5,6$  para los factores considerados. Estos contaminantes tendrán asimismo efectos leves sobre la fauna silvestre presente en el área, considerando la baja intensidad de los mismos.

El Paisaje natural del área operativa del proyecto sufrirá un impacto negativo valorado como de alta importancia ( $CA = -8,6$ ) por el hecho de conformar una intrusión que disminuye la calidad de la cuenca visual de los circunstanciales observadores, muchos de los cuales son Turistas que disfrutan del ambiente natural. A pesar de que los efectos son permanentes e irreversibles sobre el medio, la imposibilidad de detenerse por cuestiones de seguridad en puentes y túnel, impedirá una detenida visualización del Paisaje como expresión de valores estéticos, plásticos y emocionales.

# **Evaluación de Impacto Ambiental**

## **RUTA PROVINCIAL N° 307 TRAMO EL INDIO – LA ANGOSTURA VARIANTE KM. 30,5 – EL FIN DEL MUNDO**

**PROVINCIA DE TUCUMAN  
REPUBLICA ARGENTINA**



**TOMO II**

**JULIO 2006**

# **CAPITULO 6**

## **MEDIDAS DE MITIGACION**

## **6. Medidas de Mitigación, reparación y/o compensación de impactos ambientales**

### **6.1. Introducción**

En este capítulo, se exponen en primer lugar las medidas recomendadas para mitigar los impactos ambientales negativos generales del proyecto, teniendo en cuenta las acciones o actividades impactantes que producen o generan efectos sobre los Medios Natural y Antrópico, desarrollados en la Matriz de Calificación Ambiental. Estas medidas deberán ser incorporadas al Plan de Gestión Ambiental (PGA) del proyecto.

En segundo término, se observan las medidas de mitigación asociadas a las actividades o acciones impactantes más específicas del proyecto, que tendrán efectos ambientales sobre algún componente de los Medios Natural o Antrópico, en particular. Estas medidas también tendrán que ser incorporadas en el PGA del proyecto.

### **6.2. Medidas de Mitigación Generales del Proyecto**

#### **6.2.1. Uso de Equipos y Maquinaria Pesada**

La actividad de Uso de Equipos y Maquinaria Pesada, afecta al componente Fauna, en el Medio Natural y al Paisaje, Actividad Económica, Seguridad de Operarios, Seguridad de la Población, Infraestructura Vial, Tránsito Local y Regional, y Bienes y Servicios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento; Montaje y Funcionamiento de Obradores Secundarios I y II; Montaje y Funcionamiento de Locales para Inspección de Obra; Construcción y Montaje de Puentes 1, 2 y 3; Construcción del Túnel; Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias; Funcionamiento del Depósito de Aridos; e Instalación y Funcionamiento de Depósito de Excavaciones, en la Etapa de Construcción de la obra.



### **Medida MIT – 1: Control de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada**

- El contratista deberá controlar el correcto estado de manutención y funcionamiento de los equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos.
- El contratista deberá elaborar manuales para la operación segura de los diferentes equipos y máquinas que se utilicen en labores de excavación y el operador estará obligado a utilizarlos y manejarse en forma segura y correcta.
- Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad.
- El contratista deberá realizar un plan o cronograma de tareas (excavación del túnel, montaje de los Puentes 1, 2, y 3 y construcción de accesos y enlace) con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito sobre la RP 307, minimizando de esta manera las afectaciones a la infraestructura vial y el impacto negativo a la cuenca visual del observador que circula por la ruta.
- Esta medida tiene por finalidad prevenir accidentes hacia las personas que transitan por la ruta y operarios de los equipos y maquinarias pesadas, especialmente en la zona de obra o cerca de la RP 307, y minimizar al máximo la probabilidad de ocurrencia de incidentes. Así como prevenir daños a la fauna silvestre por atropellamiento.

#### **6.2.2. Movimiento de Vehículos y Personal**

La actividad de Movimiento de Vehículos y Personal, afecta a los componentes Fauna, en el Medio Natural y Seguridad de Operarios, Seguridad de la Población, Infraestructura Vial, Tránsito Local y Regional, y Bienes y Servicios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento; Montaje y Funcionamiento de Obradores Secundarios I y II; Montaje y Funcionamiento de Locales para Inspección de Obra; Construcción y Montaje de Puentes 1, 2 y 3; Construcción del Túnel; Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias; Funcionamiento del Depósito de Áridos; Transporte de Insumos, Materiales y Equipos; y Desmantelamiento de Obradores y Campamento, en la Etapa de Construcción de la obra.

En la Etapa de Operación, la misma actividad afecta al Proceso de Mantenimiento.

### **Medida MIT – 1: Control de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada**

- El contratista deberá controlar el correcto estado de manutención y funcionamiento del parque automotor y maquinarias, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos.
- El contratista deberá realizar un plan o cronograma de tareas (excavación del túnel, montaje de los Puentes 1, 2, y 3 y construcción de accesos y enlace) con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito sobre la RP 307, minimizando de esta manera las afectaciones a la infraestructura vial y el impacto negativo a la cuenca visual del observador que circula por la ruta.
- Esta medida tiene por finalidad prevenir accidentes hacia las personas que circulan por la ruta y operarios, especialmente en la zona de obra o cerca de la RP 307, así como prevenir daños a la fauna silvestre por atropellamiento.

### **6.2.3. Generación de Ruidos y Vibraciones**

La actividad de Generación de Ruidos y Vibraciones, afecta a los componentes Calidad de Aire y Fauna, en el Medio Natural y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento; Montaje y Funcionamiento de Obradores Secundarios I y II; Montaje y Funcionamiento de Locales para Inspección de Obra; Construcción y Montaje de Puentes 1, 2 y 3; Construcción del Túnel; Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias; Funcionamiento del Depósito de Aridos; Instalación y Funcionamiento de Depósito de Excavaciones; Transporte de Insumos, Materiales y Equipos; y Desmantelamiento de Obradores y Campamento, en la Etapa de Construcción de la obra.

En la Etapa de Operación, la misma actividad afecta al Proceso de Mantenimiento y al Funcionamiento del Sistema Vial – Tránsito.

### **Medida MIT – 2: Control de Emisiones Gaseosas, Material Particulado y Ruidos y Vibraciones**

- Ruidos y Vibraciones: Las vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas y la contaminación sonora por el ruido de los mismos, durante su operación, pueden producir molestias a los operarios, como por ejemplo durante la excavación del túnel y/o durante la construcción y montaje de los Puentes 1, 2 y 3, y afectar apostaderos de aves y a la fauna terrestre cuando los trabajos se desarrollen cerca de áreas sensibles. Por lo tanto, se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores.
- Las tareas que produzcan altos niveles de ruidos, como el movimiento de camiones de transporte de suelos de excavaciones, materiales, insumos y equipos, y los ruidos producidos por las máquinas de excavaciones y de apoyo a las plantas en la zona de obra, ya sea por la elevada emisión de la fuente o suma de efectos de diversas fuentes, deberán estar planeadas adecuadamente para mitigar la emisión total lo máximo posible, de acuerdo al cronograma de la obra.
- Concretamente, la contratista evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruidos (martillo neumático, máquina de excavación, grupo generador y compresor) simultáneamente con la carga y transporte de camiones de los suelos extraídos, debiéndose alternar dichas tareas dentro del área de trabajo.

- No podrán ponerse en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones.
- Esta medida tiene por finalidad prevenir enfermedades laborales de los operarios de la obra y minimizar cualquier tipo de impacto negativo hacia las personas que circulan por la ruta, especialmente en la zona de obra o cerca de la RP 307, así como prevenir daños a la fauna silvestre.

#### **6.2.4. Generación de Material Particulado**

La actividad de Generación de Material Particulado, afecta a los componentes Calidad de Aire, Calidad de Agua Superficial, Calidad de Suelo, Flora y Fauna, en el Medio Natural y al Paisaje, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento; Montaje y Funcionamiento de Obradores Secundarios I y II; Montaje y Funcionamiento de Locales para Inspección de Obra; Construcción y Montaje de Puentes 1, 2 y 3; Construcción del Túnel; Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias; Funcionamiento del Depósito de Aridos; Instalación y Funcionamiento de Depósito de Excavaciones; Transporte de Insumos, Materiales y Equipos; y Desmantelamiento de Obradores y Campamento, en la Etapa de Construcción de la obra.

En la Etapa de Operación, la misma actividad afecta al Proceso de Mantenimiento.

#### **Medida MIT – 2: Control de Emisiones Gaseosas, Material Particulado y Ruidos y Vibraciones**

- Material Particulado y/o Polvo: Se deberán organizar las excavaciones de estribos, fundaciones de los Puentes 1, 2 y 3, accesos, enlace, túnel y movimientos de tierras al depósito, de modo de minimizar la voladura de polvo. Una premisa será disminuir a lo estrictamente necesario las tareas de excavación y movimiento de tierra.

- Estas tareas deberían ser evitadas en días muy ventosos, especialmente tratándose de un área sensible conocida como bosque protector.
- La preservación de la vegetación en toda la zona de obra, minimizando los raleos a lo estrictamente necesario, contribuye a reducir la dispersión de material particulado.
- Para minimizar la cantidad de polvo en suspensión se deberá regar periódicamente las playas de maniobras de las maquinarias, equipos y vehículos, tanto de los obradores y campamento como del depósito de áridos.
- Esta medida tiene por finalidad prevenir enfermedades laborales de los operarios de la obra y minimizar cualquier tipo de impacto negativo hacia las personas que circulan por la ruta, especialmente en la zona de obra o cerca de la RP 307, así como prevenir daños a la fauna silvestre.

#### **6.2.5. Generación de Residuos Tipo Sólido Urbano**

La actividad de Generación de Residuos Tipo Sólido Urbano, afecta a los componentes Calidad de Aire, Calidad de Agua Superficial y Calidad de Suelo, en el Medio Natural y al Paisaje, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento; Montaje y Funcionamiento de Obradores Secundarios I y II; Montaje y Funcionamiento de Locales para Inspección de Obra; Construcción y Montaje de Puentes 1, 2 y 3; Construcción del Túnel y Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias; en la Etapa de Construcción de la obra.

En la Etapa de Operación, la misma actividad afecta al Proceso de Mantenimiento.

### **Medida MIT – 3: Control de la Correcta Gestión de los Residuos Tipo Sólido Urbano y Peligrosos**

- El contratista deberá disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de residuos durante todo el desarrollo de la obra, aplicando el Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes.
- En caso de verificar desvíos a los procedimientos estipulados, el Supervisor Ambiental deberá documentar la situación dando un tiempo acotado para la solución de las no conformidades.
- El contratista deberá evitar la degradación del paisaje por la incorporación de residuos y su posible dispersión por el viento.
- Recoger los sobrantes diarios, hormigón, maderas y plásticos de manera de hacer un desarrollo y finalización de obra prolijo.
- Los residuos y sobrantes de material que se producirán en los obradores y el campamento y durante la construcción de las fundaciones para estribos y pilas, construcción de pilas, paquete estructural, montaje de los Puentes 1, 2, y 3, enlace, accesos y montaje de túnel, deberán ser controlados y determinarse su disposición final de acuerdo con lo estipulado en el programa de manejo de residuos de la obra.
- Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los residuos producidos.
- El contratista dispondrá de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los residuos generados de acuerdo a las normas vigentes.
- El contratista será responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los residuos de la obra.

- Esta medida tiene por objetivo realizar una adecuada gestión de los residuos tipo sólido urbano y peligrosos; producto de las actividades de construcción y montaje de los Puentes 1, 2 y 3, accesos, enlace y túnel; y de esa manera mitigar cualquier posible impacto negativo sobre la calidad del aire, calidad del agua superficial, calidad del suelo y el paisaje, sobre todo el frente de la obra y durante los periodos de construcción y operación de la vía.

#### **6.2.6. Generación de Residuos Peligrosos**

La actividad de Generación de Residuos Peligrosos, afecta a los componentes Calidad de Agua Superficial y Calidad de Suelo, en el Medio Natural.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento; Montaje y Funcionamiento de Obradores Secundarios I y II; Montaje y Funcionamiento de Locales para Inspección de Obra; Construcción y Montaje de Puentes 1, 2 y 3; Construcción del Túnel y Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias; en la Etapa de Construcción de la obra.

#### **Medida MIT – 3: Control de la Correcta Gestión de los Residuos Tipo Sólido Urbano y Peligrosos**

- El control de la Gestión de los Residuos Peligrosos se encuentra desarrollada en la medida anterior y en la ficha denominada “Medida MIT – 3”.
- Esta medida tiene por objetivo realizar una adecuada gestión de los residuos tipo sólido urbano y peligrosos; producto de las actividades de construcción y montaje de los Puentes 1, 2 y 3, accesos, enlace y túnel; y de esa manera mitigar cualquier posible impacto negativo sobre la calidad del aire, calidad del agua superficial, calidad del suelo y el paisaje, sobre todo el frente de la obra y durante los períodos de construcción y operación de la vía.



### **6.2.7. Generación de Emisiones Gaseosas**

La actividad de Generación de Emisiones Gaseosas, afecta a los componentes Calidad de Aire y Fauna, en el Medio Natural.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento; Montaje y Funcionamiento de Obradores Secundarios I y II; Montaje y Funcionamiento de Locales para Inspección de Obra; Construcción y Montaje de Puentes 1, 2 y 3; Construcción del Túnel; Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias; Funcionamiento del Depósito de Aridos; Instalación y Funcionamiento de Depósito de Excavaciones; Transporte de Insumos, Materiales y Equipos; y Desmantelamiento de Obradores y Campamento, en la Etapa de Construcción de la obra.

En la Etapa de Operación, la misma actividad afecta al Proceso de Mantenimiento y al Funcionamiento del Sistema Vial – Tránsito.

### **Medida MIT – 2: Control de Emisiones Gaseosas, Material Particulado y Ruidos y Vibraciones**

- Emisiones Gaseosas: Se deberá verificar el correcto funcionamiento de los motores a explosión para evitar desajustes en la combustión que pudieran producir emisiones de gases fuera de norma.
- Esta medida tiene por finalidad reducir al máximo la generación de humos y emisiones a la atmósfera, especialmente en la zona de obra o cerca de la RP 307, y prevenir daños a la fauna silvestre.

### **6.2.8. Generación de Efluentes Líquidos**

La actividad de Generación de Efluentes Líquidos, afecta a los componentes Calidad de Agua Superficial, Calidad de Agua Subterránea, Calidad de Suelo, Flora y Fauna, en el Medio Natural y Paisaje, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento; Montaje y Funcionamiento de Obradores Secundarios I y II; Montaje y Funcionamiento de Locales para Inspección de Obra y Construcción del Túnel, en la Etapa de Construcción de la obra.

#### **Medida MIT – 4: Control de la Correcta Gestión de Efluentes Líquidos**

- El contratista deberá disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de los efluentes líquidos generados durante todo el desarrollo de la obra, aplicando el Programa de Residuos, Emisiones y Efluentes.
- En caso de verificar desvíos a los procedimientos estipulados, el Supervisor Ambiental deberá documentar la situación dando un tiempo acotado para la solución de las no conformidades.
- El contratista deberá evitar la degradación del paisaje por la generación de efluentes líquidos durante la etapa de Montaje y Funcionamiento del Obrador Principal y Campamento.
- Los efluentes que se pudieran generar durante las distintas etapas de la obra como ser montaje y funcionamiento de obradores, campamento y locales de inspección y construcción del túnel, deberán ser controlados de acuerdo con lo estipulado en el Programa de Residuos, Emisiones y Efluentes de la obra.
- Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los efluentes líquidos generados.
- El contratista dispondrá de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los efluentes líquidos de acuerdo a las normas vigentes.
- El contratista será responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los efluentes líquidos de la obra.

- Esta medida tiene por objetivo realizar una adecuada gestión de los efluentes líquidos generados durante las actividades anteriormente mencionadas y mitigar cualquier posible impacto negativo sobre la calidad de agua superficial, calidad del agua subterránea, calidad del suelo, flora, fauna y paisaje, sobre todo el frente de la obra y durante el período de construcción de la vía.

### **6.3. Medidas de Mitigación Particulares del Proyecto**

#### **6.3.1. Realización de Excavaciones, Remoción del Suelo y Cobertura Vegetal**

La actividad de Realización de Excavaciones, Remoción del Suelo y Cobertura Vegetal, afecta a los componentes Calidad de Suelo, Estabilidad, Escorrentía Superficial, Flora y Fauna, en el Medio Natural y al Paisaje, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento; Montaje y Funcionamiento de Obradores Secundarios I y II; Montaje y Funcionamiento de Locales para Inspección de Obra; y en Instalación y Funcionamiento de Depósito de Excavaciones, en la Etapa de Construcción de la obra.

#### **Medida MIT – 5: Control de Excavaciones, Remoción del Suelo y Cobertura Vegetal**

- El contratista deberá controlar que las excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal que se realicen, en el área de los obradores, campamento, locales de inspección y depósito de excavaciones, sean las estrictamente necesarias para la instalación y correcto funcionamiento de los mismos.
- Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escorrentía superficial del suelo. Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa.

- En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan se optará por realizar, en forma manual, las tareas menores de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal.
- Se prohíbe el control químico de la vegetación con productos nocivos para el medio ambiente. En caso de resultar indispensable aplicar control químico sobre la vegetación, todos los productos que se utilicen deberán estar debidamente autorizados por el comitente y contar con su hoja de seguridad en el frente de obra.
- La aplicación de estos productos estará a cargo de personal capacitado y entrenado y previo a cada aplicación deberán ser notificadas las autoridades locales.
- Esta medida tiene por finalidad reducir los efectos adversos sobre la estabilidad, escorrentía superficial y calidad del suelo, y minimizar los impactos negativos sobre los componentes flora, fauna y paisaje, especialmente en la zona de obradores, campamento, locales de inspección y depósito de excavaciones.

### **6.3.2. Nivelación y Compactación del Terreno**

La actividad de Nivelación y Compactación del Terreno, afecta a los componentes Calidad de Suelo, en el Medio Natural y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento; Montaje y Funcionamiento de Obradores Secundarios I y II; Montaje y Funcionamiento de Locales para Inspección de Obra; y en Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias, en la Etapa de Construcción de la obra.

El contratista deberá controlar que la nivelación y compactación del terreno que se realice, en el área de los obradores, campamento, locales de inspección, accesos y enlace, sea la estrictamente necesaria para la instalación y el correcto funcionamiento de los mismos.

En tal sentido, deberá evitarse nivelar y compactar porciones de suelo que no serán utilizadas para la instalación y el funcionamiento de estos, minimizando así las afectaciones sobre la calidad del suelo y los riesgos de accidentes a los operarios debido al peligro que acarrea este tipo de actividad.

### **6.3.3. Implantación de la Infraestructura**

La actividad de Implantación de la Infraestructura, afecta a los componentes Calidad de Suelo y Escorrentía Superficial, en el Medio Natural y al Paisaje, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento; Montaje y Funcionamiento de Obradores Secundarios I y II; y Montaje y Funcionamiento de Locales para Inspección de Obra, en la Etapa de Construcción de la obra.

El contratista deberá disponer los medios necesarios para que, en lo concerniente a la organización de los trabajos y especialmente en los obradores, la obra no genere eventuales afectaciones a la calidad estética del paisaje.

Este requerimiento será particularmente intenso en este sector debido que la obra se desarrolla en un ámbito de una importante exposición pública, como lo es la Ruta Provincial 307 y además que nos encontramos en una zona de gran interés paisajístico.

### **6.3.4. Acopio y Utilización de Materiales e Insumos**

La actividad de Acopio y Utilización de Materiales e Insumos, afecta a los componentes Calidad de Suelo y Escorrentía Superficial, en el Medio Natural y Paisaje, Actividad Económica, Seguridad de Operarios y Bienes y Servicios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Montaje y Funcionamiento de Obrador Principal y Campamento; Montaje y Funcionamiento de Obradores Secundarios I y II; y Montaje y Funcionamiento de Locales para Inspección de Obra, en la Etapa de Construcción de la obra.

### **Medida MIT – 6: Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos**

- Durante todo el desarrollo de la obra el CONTRATISTA deberá controlar los sitios de acopio y las maniobras de manipuleo y utilización de materiales e insumos como productos químicos, pinturas y lubricantes, en los obradores, campamento y locales de inspección, a los efectos de reducir los riesgos de contaminación ambiental. Este control debe incluir la capacitación del personal responsable de estos productos en el frente de obra.
- El contratista deberá controlar que tanto los materiales de obra como los insumos anteriormente mencionados sean almacenados correctamente. Además los últimos se acopien en recintos protegidos del sol y cercados (con restricciones de acceso) y piso impermeable (o recipientes colocados sobre bateas).
- Todo producto químico utilizado en la obra debe contar con su hoja de seguridad en un lugar accesible donde conste claramente la peligrosidad del producto, las medidas de prevención de riesgos para las personas y el ambiente y las acciones a desarrollar en caso de accidente a las personas o al medio ambiente.
- Esta medida tiene por finalidad prevenir cualquier efecto sobre el medio ambiente natural y reducir al máximo los efectos sobre la seguridad de los operarios en la zona de obradores, campamento y locales de inspección.

#### **6.3.5. Toma y Utilización de Agua de Vertiente en el km 36,5 (Obrador Secundario II)**

La actividad de Toma y Utilización de Agua de Vertiente, afecta a los componentes Calidad de Agua Superficial y Subterránea, Escurrimiento Superficial, Flora y Fauna, en el Medio Natural.

A esta actividad, la consideramos solamente en el Montaje y Funcionamiento de los Obradores Secundarios I y II. En particular se ubica en el kilómetro 36,5 de la Ruta

Provincial N° 307, lugar donde se encuentra proyectado el Obrador Secundario II y el Depósito de Aridos.

### **Medida MIT – 7: Control de la Toma y Utilización de Agua de Vertiente**

- El contratista deberá controlar que el agua que se usará durante la construcción de la obra y para el funcionamiento de los obradores y campamento, no afectará los caudales mínimos de la fuente de abastecimiento ubicada en el kilómetro 36,5 de la RP 307.
- El contratista estará obligado a presentar un Plan de Manejo de Aguas de este punto, donde deberá analizar el balance hídrico para la totalidad de la obra, considerando los sitios de abastecimiento y la determinación del caudal máximo posible a extraer a fin de no alterar las condiciones biológicas del sistema.
- El contratista deberá indicar que la cuenca hídrica, en caso de extraer el agua en este punto, no se verá afectada con la extracción de los volúmenes del recurso necesario para este tipo de obra y además que no afectará el caudal mínimo para el mantenimiento normal del medio biótico que dependa de este curso de agua.
- El lugar de aprovisionamiento de agua deberá ser permanentemente controlado para evitar contaminaciones por derrames de cualquier tipo de residuos de obra o productos contaminantes de la misma.

### **6.3.6. Realización de Excavaciones para Estribos**

La actividad de Realización de Excavaciones para Estribos, afecta a los componentes Calidad de Suelo, Estabilidad, Escorrentía Superficial, Flora y Fauna, en el Medio Natural y Paisaje y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en la Construcción y Montaje de los Puentes 1, 2 y 3.



### **Medida MIT – 5: Control de Excavaciones, Remoción del Suelo y Cobertura Vegetal**

- El contratista deberá controlar que las excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal que se realicen, para la construcción de las fundaciones de los estribos, sean las estrictamente necesarias para la instalación de los mismos.
- Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escorrentía superficial del suelo. Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa.
- En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan se optará por realizar, en forma manual, las tareas menores de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal.
- Se prohíbe el control químico de la vegetación con productos nocivos para el medio ambiente. En caso de resultar indispensable aplicar control químico sobre la vegetación, todos los productos que se utilicen deberán estar debidamente autorizados por el comitente y contar con su hoja de seguridad en el frente de obra.
- La aplicación de estos productos estará a cargo de personal capacitado y entrenado y previo a cada aplicación deberán ser notificadas las autoridades locales.
- Esta medida tiene por finalidad reducir los efectos adversos sobre la estabilidad, escorrentía superficial y calidad del suelo, y minimizar los impactos negativos sobre los componentes flora, fauna, paisaje y seguridad de los operarios.

#### **6.3.7. Construcción de Estribos**

La actividad de Construcción de Estribos, afecta a los componentes Calidad de Suelo, Estabilidad y Escorrentía Superficial, en el Medio Natural y Paisaje y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en la Construcción y Montaje de los Puentes 1, 2 y 3.

- El contratista deberá controlar que durante la construcción de los estribos de los Puentes 1, 2, y 3, se deteriore lo menos posible el recurso suelo y además que se garantice la escorrentía superficial natural del mismo.
- El contratista deberá prestar especial atención a la construcción de los estribos de los puentes, ya que el área sobre la cual se van a desarrollar los mismos son laderas de montañas que poseen pendientes muy pronunciadas, el caso más desfavorable es el del Puente 3, y de esta manera deberá garantizar la reducción al mínimo del riesgo de accidentes a los operarios en esta zona.
- El contratista para poder lograr el objetivo antes mencionado deberá capacitar al personal en los temas referentes a trabajos en altura, indicados en la Ley 19.587 y sus decretos reglamentarios.
- Esta medida está direccionada a reducir al máximo los efectos adversos sobre las características del suelo, tales como, calidad, estabilidad y escorrentía superficial. Además se tratará de disminuir el riesgo, reduciendo la probabilidad de ocurrencia de los eventos indeseados.

#### **6.3.8. Desmalezamiento, Nivelación y Uso de Sendas y Picadas**

La actividad de Desmalezamiento, Nivelación y Uso de Sendas y Picadas, afecta a los componentes Calidad de Agua Superficial, Calidad de Suelo, Estabilidad, Escorrentía Superficial, Flora y Fauna, en el Medio Natural y Paisaje y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en la Construcción y Montaje de los Puentes 1, 2 y 3.

### **Medida MIT – 8: Control del Desmalezamiento, Nivelación y Uso de Sendas y Picadas**

- El contratista deberá presentar un Plan de Desmalezamiento, Nivelación y Uso de Sendas y Picadas, con un plano de terreno, el que deberá ser previamente aprobado por la Inspección Ambiental de la obra y la Dirección de Recursos Naturales y Suelos de la Provincia. Este plan deberá orientar la intensidad de las tareas de mantenimiento con el uso que se dé a las picadas o sendas durante la obra y mínimamente deberá incluir los siguientes aspectos:
- La traza deberá guardar una relación razonable entre pendiente y longitud de la senda total, evitando pendientes excesivas y peligrosas. Se deberá realizar la apertura afectando la menor cantidad de árboles posible. En ningún caso se podrán cortar árboles de más de 5 cm de DAP. Los arbustos mayores podrán cortarse siempre y cuando no se produzcan clareos superiores a los 2 m<sup>2</sup> de cobertura, sobre la traza de la senda.
- En pendientes superiores al 12 %, el terreno deberá asegurarse mediante estacas y piedras o troncos transversales al sentido de la traza, con el fin de no crear superficies para el escurrimiento libre y sostener los suelos. Las buenas técnicas de construcción y el mantenimiento de las sendas o picadas son fundamentales para evitar los procesos erosivos de cárcavamiento. Al finalizar la obra, deberán revegetarse todas las picadas abiertas.
- Se deberá evitar el uso de las sendas para el transporte frecuente de carga y máquina de excavación cuando puedan ser trasladados por medio de plumas hasta las proximidades de los puntos de trabajo. Las sendas deberán reservarse para el acceso seguro de los operarios y equipo menor.
- En cuanto a los suelos de excavaciones ubicadas en los puntos de difícil acceso, como serán los de las fundaciones de las pilas de los puentes y túnel, si la Inspección Ambiental de la obra considera necesario retirarlos al depósito habilitado, esto deberá hacérselo por medio de contenedores elevados por grúas una vez tendidos los puentes.

- Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escorrentía superficial del suelo. Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa.
- En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan se optará por realizar, en forma manual, las tareas menores de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal.
- Se prohíbe el control químico de la vegetación con productos nocivos para el medio ambiente. En caso de resultar indispensable aplicar control químico sobre la vegetación, todos los productos que se utilicen deberán estar debidamente autorizados por el comitente y contar con su hoja de seguridad en el frente de obra.
- La aplicación de estos productos estará a cargo de personal capacitado y entrenado y previo a cada aplicación deberán ser notificadas las autoridades locales.
- Esta medida tiene por finalidad reducir los efectos adversos sobre la calidad del agua superficial, la estabilidad, escorrentía superficial y calidad del suelo, y minimizar los impactos negativos sobre los componentes flora, fauna y paisaje, especialmente en la zona de las bases de las pilas y el túnel.

### **6.3.9. Realización de Excavaciones para Pilas y Gaviones**

La actividad de Realización de Excavaciones para Pilas y Gaviones, afecta a los componentes Calidad de Suelo, Estabilidad, Escorrentía Superficial, Flora y Fauna, en el Medio Natural y Paisaje y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en la Construcción y Montaje de los Puentes 1, 2 y 3.

### **Medida MIT – 5: Control de Excavaciones, Remoción del Suelo y Cobertura Vegetal**

- El contratista deberá controlar que las excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal que se realicen, para la construcción de las fundaciones de las pilas y gaviones, sean las estrictamente necesarias para la instalación de los mismos.
- Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escorrentía superficial del suelo. Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa.
- En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan se optará por realizar, en forma manual, las tareas menores de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal.
- Se prohíbe el control químico de la vegetación con productos nocivos para el medio ambiente. En caso de resultar indispensable aplicar control químico sobre la vegetación, todos los productos que se utilicen deberán estar debidamente autorizados por el comitente y contar con su hoja de seguridad en el frente de obra.
- La aplicación de estos productos estará a cargo de personal capacitado y entrenado y previo a cada aplicación deberán ser notificadas las autoridades locales.
- Esta medida tiene por finalidad reducir los efectos adversos sobre la estabilidad, escorrentía superficial y calidad del suelo, y minimizar los impactos negativos sobre los componentes flora, fauna, paisaje y seguridad de los operarios.

#### **6.3.10. Construcción de Pilas y Gaviones**

La actividad de Construcción de Pilas y Gaviones, afecta a los componentes Calidad de Suelo, Estabilidad y Escorrentía Superficial, en el Medio Natural y Paisaje y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en la Construcción y Montaje de los Puentes 1, 2 y 3.

- El contratista deberá controlar que durante la construcción de las pilas y los gaviones de los Puentes 1, 2, y 3, se deteriore lo menos posible el recurso suelo y además que se garantice la escorrentía superficial natural del mismo.
- El contratista deberá prestar especial atención a la construcción de las fundaciones de las pilas de los puentes y gaviones, ya que el área sobre la cual se van a desarrollar los mismos son laderas de montañas que poseen pendientes muy pronunciadas, el caso más desfavorable es el del Puente 3, y de esta manera deberá garantizar la reducción al mínimo del riesgo de accidentes a los operarios en estas zonas.
- El contratista para poder lograr el objetivo antes mencionado deberá capacitar al personal en los temas referentes a trabajos en altura, indicados en la Ley 19.587 y sus decretos reglamentarios.
- Esta medida está direccionada a reducir al máximo los efectos adversos sobre las características del suelo, tales como, calidad, estabilidad y escorrentía superficial. Además se tratará de disminuir el riesgo, reduciendo la probabilidad de ocurrencia de los eventos indeseados.

#### **6.3.11. Montaje de Puentes**

La actividad de Montaje de Puentes, afecta a los componentes Paisaje y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en la Construcción y Montaje de los Puentes 1, 2 y 3.

El contratista deberá disponer los medios necesarios para que, en lo concerniente a la organización de los trabajos y especialmente en la instalación de los Puentes 1, 2 y 3, la obra no genere eventuales afectaciones a la calidad estética del paisaje.

Este requerimiento será particularmente intenso en este sector debido que la obra se desarrolla en un ámbito de una importante exposición pública, como lo es la Ruta Provincial 307 y además que nos encontramos en una zona de gran interés paisajístico.

### **6.3.12. Realización de Perforaciones y Excavaciones**

La actividad de Realización de Perforaciones y Excavaciones, afecta a los componentes Calidad de Suelo, Estabilidad, Escorrentía Superficial, Flora y Fauna, en el Medio Natural y Paisaje y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en la Construcción del Túnel.

### **Medida MIT – 5: Control de Excavaciones, Remoción del Suelo y Cobertura Vegetal**

- El contratista deberá controlar que las excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal que se realicen, para la construcción de las fundaciones del Túnel, sean las estrictamente necesarias para la instalación del mismo.
- Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escorrentía superficial del suelo. Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa.
- En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan se optará por realizar, en forma manual, las tareas menores de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal.
- Se prohíbe el control químico de la vegetación con productos nocivos para el medio ambiente. En caso de resultar indispensable aplicar control químico sobre la vegetación, todos los productos que se utilicen deberán estar debidamente autorizados por el comitente y contar con su hoja de seguridad en el frente de obra.

- La aplicación de estos productos estará a cargo de personal capacitado y entrenado y previo a cada aplicación deberán ser notificadas las autoridades locales.
- Esta medida tiene por finalidad reducir los efectos adversos sobre la estabilidad, escorrentía superficial y calidad del suelo, y minimizar los impactos negativos sobre los componentes flora, fauna, paisaje y seguridad de los operarios.

### **6.3.13. Montaje de Infraestructura de Túnel**

La actividad de Montaje de Infraestructura de Túnel, afecta a los componentes Calidad de Suelo, Estabilidad y Escorrentía Superficial, en el Medio Natural y Paisaje y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en la Construcción del Túnel.

El contratista deberá disponer los medios necesarios para que, en lo concerniente a la organización de los trabajos y especialmente en el montaje del túnel, la obra no genere eventuales afectaciones a la calidad estética del paisaje.

Este requerimiento será particularmente intenso en este sector debido que la obra se desarrolla en un ámbito de una importante exposición pública, como lo es la Ruta Provincial 307 y además que nos encontramos en una zona de gran interés paisajístico.

### **6.3.14. Desmonte, Excavación y Nivelación Acceso Puente 3**

La actividad de Desmonte, Excavación y Nivelación Acceso Puente 3, afecta a los componentes Calidad de Suelo, Estabilidad, Escorrentía Superficial, Flora y Fauna, en el Medio Natural y Paisaje y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en la Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias.



### **Medida MIT – 5: Control de Excavaciones, Remoción del Suelo y Cobertura Vegetal**

- El contratista deberá controlar que las excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal que se realicen, para la construcción del Acceso al Puente 3, sean las estrictamente necesarias para la instalación del mismo.
- Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escorrentía superficial del suelo. Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa.
- En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan se optará por realizar, en forma manual, las tareas menores de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal.
- Se prohíbe el control químico de la vegetación con productos nocivos para el medio ambiente. En caso de resultar indispensable aplicar control químico sobre la vegetación, todos los productos que se utilicen deberán estar debidamente autorizados por el comitente y contar con su hoja de seguridad en el frente de obra.
- La aplicación de estos productos estará a cargo de personal capacitado y entrenado y previo a cada aplicación deberán ser notificadas las autoridades locales.
- Esta medida tiene por finalidad reducir los efectos adversos sobre la estabilidad, escorrentía superficial y calidad del suelo, en los sesenta metros correspondientes al Acceso del Puente 3, donde existe una zona de ladera de montaña, y de esta manera minimizar los impactos negativos sobre los componentes flora, fauna, paisaje y seguridad de los operarios.

### **Medida MIT – 12: Protección de la Fauna Silvestre**

- El contratista deberá controlar durante todo el desarrollo de la obra que se apliquen medidas de protección de la fauna silvestre y su hábitat, a lo largo de toda la vía y especialmente en el caso de la excavación en desmonte del Acceso al Puente 3.
- Se deberá prohibir la caza o la pesca por parte del personal vinculado a la obra, así como la adquisición en zona de productos y subproductos derivados de la fauna silvestre cuya comercialización no esté debidamente autorizada por la autoridad local.
- Durante las tareas de limpieza de vegetación será necesario que el contratista efectúe un relevamiento previo a las tareas de desmonte que le permita identificar la eventual existencia de nidos o madrigueras en el área directamente involucrada en el desmonte de los días subsiguientes.
- En el caso de detectar nidales o madrigueras deberá implementarse (habiendo notificado previamente a las autoridades locales) un rescate y desplazamiento a zona segura de los individuos o nidos que podrían ser afectados. Esta tarea debe ser realizada por personal especializado, con la anuencia de las autoridades locales.
- Esta medida tiene por finalidad reducir los efectos adversos sobre la fauna silvestre, sus nidales y madrigueras, especialmente en el tramo correspondiente al desmonte del Acceso del Puente 3 y en todo el recorrido de la obra en general.

#### **6.3.15. Realización de Excavaciones y Demolición de Pavimentos**

La actividad de Realización de Excavaciones y Demolición de Pavimentos, afecta a los componentes Calidad de Suelo, Estabilidad, Escorrentía Superficial, Flora y Fauna, en el Medio Natural y Paisaje y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en la Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias.

El contratista deberá controlar que las demoliciones del pavimento, excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal que se realicen, para la construcción del enlace y los accesos, sean las estrictamente necesarias para la instalación del mismo.

Deberán evitarse demoliciones, excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escorrentía superficial del suelo. Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa.

En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan se optará por realizar, en forma manual, las tareas menores de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal.

Esta medida tiene por finalidad reducir los efectos adversos sobre la estabilidad, escorrentía superficial y calidad del suelo, y minimizar los impactos negativos sobre los componentes flora, fauna, paisaje y seguridad de los operarios.

#### **6.3.16. Montaje de Paquete Estructural y Carpeta de Rodamiento**

La actividad de Montaje de Paquete Estructural y Carpeta de Rodamiento, afecta a los componentes Paisaje y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en la Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias.

El contratista deberá disponer los medios necesarios para que, en lo concerniente a la organización de los trabajos y especialmente en la construcción del paquete estructural de los accesos (Puente 1 y Puente 3), la carpeta de rodamiento y el hormigón del Enlace Puente 1 –Puente 2, la obra no genere eventuales afectaciones a la calidad estética del paisaje.

Este requerimiento será particularmente intenso en el Acceso al Puente 3, debido a que se construirá un tramo nuevo de 100 metros de ruta, y además en este sector la obra se

desarrollará en un ámbito de importante exposición pública, como lo es la Ruta Provincial 307, siendo esta una zona de interés paisajístico.

#### **6.3.17. Realización de Obras Complementarias**

La actividad de Realización de Obras Complementarias, afecta a los componentes Paisaje y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en la Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias.

El contratista deberá disponer los medios necesarios para que, en lo concerniente a la organización de los trabajos de las obras complementarias, como señalizaciones horizontales y verticales de la ruta, barandas, etc., la obra no genere eventuales afectaciones a la calidad estética del paisaje.

Este requerimiento será particularmente intenso en todo el frente de obra, debido a que nos encontramos en una zona de interés paisajístico.

#### **6.3.18. Forestación y Revegetación**

La actividad de Forestación y Revegetación, afecta a los componentes Calidad de Suelo, Estabilidad, Escorrentía Superficial, Flora y Fauna, y al Paisaje, Seguridad de Operarios y Bienes y Servicios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en la Construcción de Enlace, Accesos y Obras Complementarias, en la Etapa de Construcción de la Obra y en el Proceso de Mantenimiento, en la Etapa de Operación.

Para la reposición de especies nativas se tendrá en cuenta el Mapa Temático confeccionado, que consiste en indicar los lugares tentativos a forestar en todo el tramo de obra de la RP 307. Esta acción será particularmente intensa en todo el frente de obra, debido a que nos encontramos en una zona interés paisajístico.

### **Medida MIT – 9: Forestación de Reposición con Especies Nativas**

- El contratista deberá efectuar forestaciones de reposición con especies nativas a los efectos de compensar la limpieza de vegetación realizada en las distintas zonas de laderas y su ubicación se puede observar en el área que indica el Mapa Temático de forestación.
- La ubicación, alcance y cantidad definitiva de esta forestación de reposición será acordada durante el desarrollo de la obra y ajustada con las autoridades locales.
- Se recomienda para el control de la erosión en este sector de la RP 307, la implantación de especies tales como *Myrica pubescens* y *Alnus acuminata*. Estas especies crecieron bien en zonas fuertemente erosionadas llamadas «peladares». Esta demostrado, que los pastos pueden ser más eficientes para un control inmediato de la erosión, por lo que se supone que una combinación de ellos sería la mejor forma de controlar la erosión.
- Tentativamente se asume una forestación de reposición de 3 ha a un costo promedio de u\$s 5.000 / ha.
- El contratista deberá proveer los recursos necesarios para lograr la supervivencia de los ejemplares plantados.
- Finalizada la obra el contratista deberá reponer todos los ejemplares plantados que no hubieren prosperado, asegurando el mantenimiento de los mismo durante un año posterior al fin de la obra.
- Esta medida tiene por finalidad mejorar el aspecto paisajístico del tramo donde se desarrollará la obra, sobre la Ruta Provincial N° 307, y mitigar los efectos negativos del desmonte y desmalezamiento, especialmente en el Acceso al Puente 3 y debajo de los Puentes 1, Puente 2 y Puente 3.

### **6.3.19. Movimiento y Acopio de Aridos**

La actividad de Movimiento y Acopio de Aridos, afecta a los componentes Calidad de Suelo y Flora, en el Medio Natural y al Paisaje y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Funcionamiento del Depósito de Aridos, en la Etapa de Construcción de la obra.

- El contratista deberá prestar singular atención a que durante la ejecución de los trabajos de acopio de áridos no se obstaculice el tránsito de la vía, provocando de esta manera un impacto negativo sobre la cuenca visual del observador que circula por ese tramo de la Ruta Provincial N° 307.
- El contratista deberá controlar el sitio de acopio, en el kilómetro 36,5 de la RP 307, y las maniobras de manipuleo y utilización de áridos, a los efectos de reducir los riesgos de contaminación ambiental. Este control debe incluir la capacitación del personal responsable del transporte y movimiento de estos materiales.
- Esta medida tiene por finalidad prevenir cualquier efecto sobre el medio ambiente natural y reducir al máximo los efectos sobre la seguridad de los operarios en la zona del depósito de áridos ubicado en el cono aluvial activo del kilómetro 36,5 de la RP 307.

### **6.3.20. Acopio de los Materiales Excedentes de Excavaciones**

La actividad de Acopio de los Materiales Excedentes de Excavaciones, afecta a los componentes Calidad de Suelo y Escorrentía Superficial, en el Medio Natural y al Paisaje y Seguridad de Operarios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en la Instalación y Funcionamiento del Depósito de Excavaciones, en la Etapa de Construcción de la obra.

- El contratista evitará la poda innecesaria de árboles para la habilitación del espacio del depósito. Durante la etapa de habilitación del sitio se procederá a retirar la capa de tierra fértil del área, reservándola en un extremo del terreno, para poder utilizarla posteriormente para cubrir el sitio una vez concluidas las tareas en el depósito de suelos.
- Luego de terminadas las tareas en el depósito, el contratista deberá forestar y revegetar el área con especies locales este sitio.
- El depósito posee un área de 1,27 ha. y se ubicará hacia el Norte del Acceso al Puente 3 y se encontrará separado de la obra por una distancia en promedio de 2,2 kilómetros.
- Durante todo el desarrollo de la obra el contratista deberá controlar el sitio de acopio de materiales excedentes de las distintas excavaciones de los Puentes 1, 2 y 3, el Túnel, el Enlace y los Accesos.
- Esta medida tiene por finalidad prevenir cualquier efecto sobre el medio ambiente natural y reducir al máximo los efectos sobre la seguridad de los operarios en la zona del depósito.

#### **6.3.21. Movimiento de Camiones, Vehículos y Personal**

La actividad de Movimiento de Camiones, Vehículos y Personal, afecta a los componentes Fauna, en el Medio Natural y Seguridad de Operarios, Seguridad de la Población, Infraestructura Vial, Tránsito Local y Regional, y Bienes y Servicios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Transporte de Insumos, Materiales y Equipos y en el Desmantelamiento de Obradores y Campamento, en la Etapa de Construcción de la obra.

El impacto producido por la generación de ruidos y vibraciones sobre los diversos componentes del Medio Natural y Antrópico en la actividad de transporte, ya fue analizado en el punto 3 “Generación de Ruidos y Vibraciones” e incluido en la medida de mitigación

MIT – 2 “Control de Emisiones Gaseosas, Material Particulado y Ruidos y Vibraciones”. No obstante lo anterior, se debe realizar la siguiente descripción.

A lo largo de toda la obra y dentro de la zona de caminos, por ejemplo, el transporte de los suelos productos de las excavaciones (Acceso a Puente 3 y Túnel principalmente), requerirán de 2.322 viajes de camiones (calculado sobre la base de capacidad de carga de 8 m<sup>3</sup> cada uno, considerados los tipos de camiones con mejores condiciones de maniobrabilidad para la zona).

Si bien toda la zona a lo largo de la Quebrada del Río Los Sosa mantiene un importante flujo de vehículos pesados (y livianos), entre camiones medianos, grandes y colectivos de pasajeros de larga y corta distancia, los ruidos producidos por el transporte de suelos serán un sustancial agregado en momentos determinados de la fase de ejecución de la obra.

Para realizar la estimación del impacto se han utilizado los valores de volúmenes de material y transporte provenientes de las Tablas 2.4. a 2.7. del Capítulo 2, como también los siguientes factores de incidencia:

El contratista deberá controlar que no todos los movimientos de camiones se realicen en forma simultánea, para las principales actividades que requerirán de transporte de suelos y materiales, a lo largo del período de duración de la obra.

La disponibilidad de suelos y materiales siempre va a depender de la velocidad de extracción o requerimiento por el tipo de obra que se trate. El cronograma de obra considera 15 meses para la construcción del túnel, por ello los camiones por día asociados a la construcción del mismo serán un flujo mínimo con efectos menores sobre el nivel de ruido base existente, por el movimiento usual (TMD 1202) que tiene la RP N° 307.

En cuanto a las emisiones sonoras aludidas, no existen registros para esta ruta, pero comparando con las mediciones efectuadas en la Red del Este, se puede afirmar que el incremento por movimiento de camiones si bien no representará aumentos graves del nivel



de ruido (al menos dentro del rango audible para el ser humano), no significará dejar de lado medidas de mitigación que tiendan a reducir las emisiones.

Las distancias de transporte de suelos de excavación son muy cortas. Para los distintos puntos de excavación de toda la obra, la distancia a cubrir hasta el depósito durante el transporte de los suelos extraídos estará entre 1,2 km a 2,9 km, lo que reduce significativamente el tiempo de emisión de ruidos y gases del transporte en su conjunto. El caso de mayor movimiento de camiones se realizará en la menor distancia (1,2 km) debido a la ubicación más cercana de dicha obra al sitio de depósito.

Otro aspecto clave es que nunca se podrán poner en funcionamiento más de 3 camiones simultáneamente ya que se estará utilizando la misma calzada que los usuarios de la ruta a los valles y no resulta conveniente elevar su carga.

Finalmente, no todos los trabajos de excavación se realizarán al mismo tiempo (Ver Anexo Capítulo 5: GANTT propuesto para la obra), aunque esto dependerá del cronograma de tareas que diseñe la empresa constructora, en la práctica no se podrán realizar todas las excavaciones y movimientos de suelos a la vez. No obstante, será imprescindible tomar en cuenta la valoración ambiental de esta actividad y reducir al máximo posible los efectos de ruidos del transporte.

Una segunda categoría de movimiento de camiones que producirá también efecto de ruidos será el transporte de hormigón. La tercera categoría es la del transporte de los gaviones y la cuarta está referida a la actividad de Demolición (Tablas 2.4 a 2.7. del Capítulo 2). Se prevé una simultaneidad que no agregará conflicto al TMD de la RP.

Se han detectado otros rubros de transporte que se verificarán fuera de la zona de camino (o de obra) y que también producirán ruidos, ya que configuran el transporte de materiales, máquinas e insumos. El análisis del volumen de transporte distribuido en el periodo de duración de la obra hace prever un impacto menor. Los rubros de transporte considerados son:

- Áridos seleccionados para elaborar hormigón
- Cemento

- Máquinas y herramientas
- Combustible
- Piezas armadas para los puentes (tableros, barandas, protectores, etc)
- Otros (suministros, personal)

El requerimiento de estos transportes tendrá una distribución extendida en el tiempo, ya que se realizará acorde al desarrollo de la obra. Algunos de estos rubros demandarán muy pocos viajes de transporte como el de máquinas, es de hacer notar que para esta obra se utilizarán pocas máquinas pesadas comparativamente con lo que requiere la apertura de un camino nuevo.

El transporte de los áridos como del cemento para la preparación del hormigón, también estará distribuido a lo largo del tiempo, acorde a la demanda de obra, la que será variable.

#### **Medida MIT – 1: Control de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada**

- El contratista deberá controlar el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento de los equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos.
- El contratista deberá elaborar manuales para la operación segura de los diferentes equipos y máquinas que se utilicen en labores de excavación y el operador estará obligado a utilizarlos y manejarse en forma segura y correcta.
- Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad.
- El contratista deberá realizar un plan o cronograma de tareas (excavación del túnel, montaje de Puente 1, 2, y 3 y construcción de Accesos y Enlace) con el fin de

obstaculizar lo menos posible el tránsito sobre la RP 307, minimizando de esta manera las afectaciones a la infraestructura vial y el impacto negativo a la cuenca visual del observador que circula por la ruta.

- Esta medida tiene por finalidad prevenir accidentes hacia las personas que transitan por la ruta y operarios de los equipos y maquinarias pesadas, especialmente en la zona de obra o cerca de la RP 307, y minimizar al máximo la probabilidad de ocurrencia de incidentes. Así como prevenir daños a la fauna silvestre por atropellamiento.

### **6.3.22. Derrame de Hidrocarburos**

La actividad de Derrame de Hidrocarburos, afecta a los componentes Calidad de Agua Superficial y Subterránea, Calidad de Suelo, Flora y Fauna, en el Medio Natural y Paisaje, Seguridad de Operarios y Seguridad de la Población, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Transporte de Insumos, Materiales y Equipos, en la Etapa de Construcción de la obra.

### **Medida MIT – 10: Control del Plan de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales**

- Existen eventos naturales que por su naturaleza deben ser tratados como contingencias particulares. Son contingencias relacionadas con eventos climáticos, tectónicos o humanos que cobran gran dimensión con efectos de gran escala. Entre ellos se destacan los tornados, las inundaciones, los terremotos, los incendios y derrames.
- Para la construcción de la obra, el contratista deberá controlar la elaboración e implementación del Programa de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales para atender estos eventos catastróficos teniendo en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:
  - La identificación y zonificación de los principales riesgos ambientales a lo largo de la traza.

- Estructura de responsabilidades y roles dentro de la compañía contratista para atender las emergencias.
- Mecanismos, criterios y herramientas para la prevención de estos riesgos.
- Mecanismos y procedimientos de alerta.
- Equipamiento necesario para afrontar las emergencias identificadas.
- Necesidades de capacitación para el personal destinado a atender estas emergencias.
- Mecanismos para la cuantificación de los daños y los impactos producidos por las contingencias .
- Procedimientos operativos para atender las emergencias.
- Identificación de los mecanismos de comunicación necesarios durante las emergencias.

#### **6.3.23. Limpieza, Forestación y Revegetación del Predio**

La actividad de Limpieza, Forestación y Revegetación del Predio, afecta a los componentes Calidad de Suelo, Estabilidad, Escorrentía Superficial, Flora y Fauna, en el Medio Natural y al Paisaje, Seguridad de Operarios y Bienes y Servicios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Desmantelamiento de Obradores y Campamento, finalizando la Etapa de Construcción y previo a la Etapa de Operación de la obra.

Una vez finalizadas todas las tareas y actividades propias de la construcción de la obra, como lo son Puentes 1, 2, y 3, Túnel, Enlace y Accesos, la empresa contratista procederá a realizar el desmantelamiento de los obradores y campamento.

Primeramente, se realizará la limpieza de los predios o terrenos ocupados para dichas actividades y luego la contratista procederá a realizar la forestación y revegetación correspondiente a los mismos, con el fin de mitigar todos los efectos negativos que se pudieron haber generado durante la etapa de construcción.

Para la forestación y revegetación de los predios el contratista deberá tener en cuenta la ficha del Plan de Gestión Ambiental que se describe a continuación.

### **Medida MIT – 9: Forestación de Reposición con Especies Nativas**

- El contratista deberá efectuar forestaciones de reposición con especies nativas a los efectos de compensar la limpieza de vegetación realizada en las distintas zonas de laderas y su ubicación se puede observar en el área que indica el Mapa Temático de forestación.
- La ubicación, alcance y cantidad definitiva de esta forestación de reposición será acordada durante el desarrollo de la obra y ajustada con las autoridades locales.
- Se recomienda para el control de la erosión en este sector de la RP 307, la implantación de especies tales como *Myrica pubescens* y *Alnus acuminata*. Estas especies crecieron bien en zonas fuertemente erosionadas llamadas «peladares». Esta demostrado, que los pastos pueden ser más eficientes para un control inmediato de la erosión, por lo que se prevé que una combinación de ellos sería la mejor forma de controlar la erosión.
- Tentativamente se asume una forestación de reposición de 3 ha a un costo promedio de u\$s 5.000 / ha.
- El contratista deberá proveer los recursos necesarios para lograr la supervivencia de los ejemplares plantados.
- Finalizada la obra el contratista deberá reponer todos los ejemplares plantados que no hubieren prosperado.
- Esta medida tiene por finalidad mejorar el aspecto paisajístico del tramo donde se desarrollará la obra, sobre la Ruta Provincial N° 307, y mitigar los efectos negativos del desmonte y desmalezamiento, especialmente en el Acceso al Puente 3 y debajo de los Puentes 1, Puente 2 y Puente 3.

#### **6.3.24. Mantenimiento de las Señalizaciones**

La actividad de Mantenimiento de las Señalizaciones, afecta a los componentes Seguridad de Operarios, Seguridad de la Población, Infraestructura Vial, Tránsito Local y Regional, y Bienes y Servicios, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Proceso de Mantenimiento, en la Etapa de Operación de la obra.

En el período de operación de la vía, el mantenimiento de las señalizaciones estará a cargo de la Dirección Provincial de Vialidad de Tucumán (DPVT). Con un correcto mantenimiento de estas, se podrá minimizar cualquier efecto negativo sobre la población y el tránsito de la RP 307.

Durante el período de construcción de este tramo de ruta se tendrá en cuenta la medida de mitigación que se describe a continuación.

#### **Medida MIT – 11: Control de la Señalización de la Obra**

- Durante toda la construcción del proyecto el contratista dispondrá los medios necesarios para lograr una correcta señalización de los frentes de obra, especialmente en las zonas de campamento, obradores y depósitos.
- La señalización de riesgo será permanente, incluyendo vallados, carteles indicadores y señales luminosas cuando correspondan.
- Debido a que la obra se desarrolla sobre la RP 307, siendo la misma una ruta muy transitada el contratista estará obligado a colocar una señalización que resulte visible durante las horas diurnas y nocturnas mediante la colocación de las señales lumínicas pertinentes.

- La señalización de riesgo de la obra debe implementarse de acuerdo con el estado actual del arte en señalética de seguridad con el objeto de minimizar los riesgos hacia la población en general y principalmente aquella que circule por la ruta.

### **6.3.25. Limpieza de Cunetas y Alcantarillas**

La actividad de Limpieza de Cunetas y Alcantarillas, afecta a los componentes Escorrentía Superficial, en el Medio Natural, y Seguridad de Operarios e Infraestructura Vial, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Proceso de Mantenimiento, en la Etapa de Operación de la obra.

En el Proceso de Mantenimiento de la RP 307, la DPVT será la encargada de realizar la limpieza de las cunetas y alcantarillas, con el fin de mejorar el escurrimiento superficial del agua y evitar de esta manera posibles excedentes de la misma sobre la ruta, con el consecuente aumento del riesgo de accidentes para la población que circula por la vía.

### **6.3.26. Intrusión Visual de la Vía**

La actividad de Intrusión Visual de la Vía, afecta al componente Paisaje, en el Medio Antrópico.

A esta actividad, la podemos encontrar en el Proceso de Mantenimiento, en la Etapa de Operación de la obra.

Durante la vida útil de la vía los elementos incorporados en el paisaje, como los Puentes 1, 2, y 3 y el Túnel, producirán al ojo del observador apreciaciones de distinto valor. Esto es debido a que se puede afirmar que para algunas personas la infraestructura de los puentes, en la panorámica del observador, tendrá un resultado más que favorable. En nuestro caso, luego del análisis del impacto desde el punto de vista del Bosque Protector Los Sosa, se consideró que este impacto iba a producir un efecto negativo elevado.

Por lo tanto, para este impacto no se consideró una medida de mitigación particular. Se comparó este efecto con el mejoramiento de la calidad de vida del observador que circula por el nuevo tramo de la vía. En este caso, el producto de esta comparación dejó como resultado un saldo netamente positivo.



# **CAPITULO 7**

## **PLAN DE GESTION AMBIENTAL DEL PROYECTO**

## **7. Plan de Gestión Ambiental**

### **7.1. Objetivos**

Con el propósito de lograr una máxima racionalidad en la prevención, conservación, protección y mejora del medio ambiente, durante las distintas etapas del proyecto, se ha desarrollado un Plan de Gestión Ambiental (PGA) que pretende ser el marco general que deberá tomar como base la empresa contratista para generar su propio Plan de Gestión Ambiental. Los objetivos mínimos del PGA serán los siguientes:

- Asegurar un balance neto positivo de las acciones del proyecto sobre el sistema ambiental al que se incorpora.
- Disponer de programas de evaluación y gestión ambiental, que hagan posible el monitoreo y control de las variables ambientales involucradas.
- Disponer de una herramienta de coordinación interinstitucional, para compatibilizar las diversas acciones conducentes a una óptima gestión ambiental del proyecto.

Se incorporan en este capítulo programas específicos para el logro de los objetivos generales señalados.

### **7.2. Programas Ambientales**

Se han desarrollado siete programas que incluyen las medidas cuyos objetivos son la prevención de la contaminación, la minimización y adecuada disposición de residuos, emisiones y efluentes, la preservación de la seguridad de los trabajadores y la población, y la adecuada atención de los trabajadores y la población, ante contingencias o emergencias producidas durante alguna de las etapas de la obra. Estos programas se describen por medio de fichas y se desarrollan a continuación.

Los programas ambientales mínimos que se describen a continuación, son los que deberá desarrollar y ampliar el contratista, para implementar durante la construcción de la obra son los siguientes:

CODIGO	PROGRAMA	COSTO ESTIMADO u\$s
P – 1	Programa de Seguimiento de las Medidas de Mitigación	15.000
P – 2	Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes	10.000
P – 3	Programa de Prevención de Emergencias y Plan de Contingencias	10.000
P – 4	Programa de Seguimiento del Plan de Seguridad e Higiene	10.000
P – 5	Programa de Control Ambiental de la Obra	10.000
P – 6	Programa de Monitoreo Ambiental	10.000
P – 7	Programa de Comunicaciones a la Comunidad	10.000

Los programas ambientales que presente el contratista deberán ser aprobados por el comitente antes de su implementación.

Los programas ambientales serán implementados por el responsable de medio ambiente del contratista o por terceros calificados designados especialmente y serán fiscalizados regularmente por el comitente.

### 7.2.1. P – 1. Programa de Seguimiento de las Medidas de Mitigación

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
PROGRAMAS AMBIENTALES						
Programa		PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN				
P – 1						
Descripción del Programa:						
<ul style="list-style-type: none"><li>- El programa de seguimiento de las Medidas de Mitigación será instrumentado por el Supervisor de Medio Ambiente del CONTRATISTA o por terceros calificados designados especialmente.</li><li>- Se confeccionarán a tal efecto listas de chequeo elaboradas a partir de las medidas de mitigación propuestas en la Evaluación de Impacto Ambiental.</li><li>- El supervisor de medio ambiente inspeccionará la obra regularmente para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación. Deberá evaluar la eficacia de las medidas propuestas para mitigar los impactos negativos y proponer al COMITENTE para su aprobación los cambios necesarios cuando lo considere oportuno. El objetivo será en todo momento minimizar efectos no deseados vinculados a la obra.</li><li>- El supervisor de medio ambiente deberá manifestar disposición al diálogo y al intercambio de ideas con el objeto de incorporar opiniones de terceros que pudieran enriquecer y mejorar las metas a lograr. En particular de aquellos directamente involucrados y de las autoridades.</li><li>- El supervisor de medio ambiente controlará quincenalmente el grado de cumplimiento de las Medidas de Mitigación aplicando listas de chequeo y emitirá un Informe Ambiental Mensual. En el informe se indicarán las acciones pertinentes para efectuar los ajustes necesarios. El supervisor presentará su Informe Ambiental Mensual al COMITENTE destacando la situación, las mejoras obtenidas, los ajustes pendientes de realización y las metas logradas.</li><li>- Finalizada la obra, el supervisor emitirá un INFORME AMBIENTAL DE FINAL DE OBRA donde consten las metas alcanzadas.</li><li>- El cumplimiento de las Medidas de Mitigación por parte del CONTRATISTA será condición necesaria para la aprobación de los certificados de obra. Debe ser puesta en evidencia en los informes y debe notificarse a las autoridades correspondientes.</li></ul>						
Etapa de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Estimado u\$s	15.000		
	Operación					
Ámbito de Aplicación: En toda la zona de proyecto.						
Responsable de la Implementación:				El CONTRATISTA		
Periodicidad /Momento / Frecuencia:				Continuo, durante toda la obra.		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		

## 7.2.2. P – 2. Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>  <b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>Programa</b>  <b>P – 2</b>	<b>PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS, EMISIONES Y EFLUENTES</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El CONTRATISTA presentará al Comitente para su aprobación un Programa de Manejo de Residuos Emisiones y Efluentes</li> <li>- El Programa será de estricto cumplimiento para todos los subcontratistas.</li> <li>- Dado las características de la obra, se desprende que no se producirán a partir de ella emisiones gaseosas desde fuentes fijas (excepto por grupos electrógenos a GLP) o efluentes líquidos – excepto en los obradores, los que se volcarán a pozos absorbentes según propuesta - durante la etapa de construcción así como tampoco durante la operación a lo largo de su vida útil. La obra no generará residuos peligrosos.</li> <li>- La generación de residuos comprenderá básicamente desperdicios de tipo sólido o líquidos remanentes de alguna de las actividades durante la etapa de construcción. Durante la etapa de operación de este tramo de la RP 307, los principales residuos devienen del mantenimiento del préstamo de la misma y desechos provenientes de las personas que circulan por la vía. Como norma general, los residuos producidos serán de cuatro tipos:</li> </ul> <p><b>Tipo 1:</b> <i>Domiciliarios, Papeles, Cartones, Maderas, Guantes, Plásticos, etc.</i></p> <p>El procedimiento indicado es acopiar adecuadamente los residuos y trasladarlos al vaciadero municipal más próximo para su disposición junto al resto de los residuos urbanos.</p> <p>Considerando que la obra se encuentra alejada de los centros urbanos más próximos, será necesario acopiar los residuos de manera segura hasta poder efectivizar su traslado.</p> <p>Se instalarán en el obrador contenedores debidamente rotulados para el acopio de los residuos generados por los trabajos. Los contenedores deberán tener tapa adecuada para evitar la dispersión de residuos en el campo por acción del viento.</p> <p>El supervisor ambiental verificará que los contenedores cuenten con volumen suficiente antes de iniciar los trabajos. En caso contrario organizará de forma inmediata el reemplazo del contenedor por otro vacío. El objetivo será evitar el acopio de residuos fuera del contenedor por falta de volumen disponible.</p> <p>El supervisor ambiental verificará el estado del contenedor, organizando de forma inmediata su reemplazo por otro vacío cuando estime que el volumen disponible resulta insuficiente para las labores del día siguiente. El supervisor no autorizará bajo ningún concepto en acopio de residuos fuera del contenedor.</p> <p><b>Tipo 2:</b> <i>Alambres, Varillas, Soportes, Cadenas, Restos metálicos.</i></p>	

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>  <b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>Programa</b>  <b>P – 2</b>	<b>PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS,          EMISIONES Y EFLUENTES</b>
<p>Este tipo de residuos debe ser almacenado en un recinto de chatarras transitorio, clasificando los elementos de acuerdo a sus características de manera tal de facilitar su reutilización, posterior, venta como chatarra o disposición final una vez concluida la obra.</p> <p>Para su acopio en obra se dispondrá de un contenedor específico o sector de acopio debidamente cercado y señalizado.</p> <p>El objetivo es concentrar en un solo punto este tipo de desperdicios y organizar su traslado regular al recinto de chatarras.</p> <p>Durante la etapa operativa, cada 4 y 6 años, se renovarán partes metálicas de los puentes, con lo que se generarán residuos que serán inmediatamente recogidos y transportados a un sitio de disposición final, por el personal a cargo de la tarea</p> <p><b>Tipo 3: Aceites, Grasas, Trapos y Estopas con Restos de Hidrocarburos.</b></p> <p>Todos los residuos de estas características que pudieran generarse durante la construcción de la obra deberán acopiarse debidamente para evitar toda contaminación eventual de suelos y agua.</p> <p>Se dispondrá en obra de tambores plásticos debidamente rotulados para almacenar trapos y estopas con hidrocarburos, para los cuales rigen los mismos procedimientos establecidos para los residuos de tipo 1.</p> <p>Se dispondrá de tambores plásticos resistentes, debidamente rotulados y con tapa hermética para almacenar aceites y grasas no reutilizables.</p> <p>Considerando el poco volumen esperable y la naturaleza de estos residuos, la alternativa recomendable como disposición final es trasladarlos a la estación de servicio más próxima a la obra para que sean incluidos en los residuos que esta produce.</p> <p><b>Tipo 4: Suelos Afectados por Derrame Accidental de Combustible o Rotura de Vehículos.</b></p> <p>La acción inmediata en estos casos es atender rápidamente el accidente para minimizar el vuelco de hidrocarburos. En este sentido la acción prioritaria será interrumpir el vuelco evitando su propagación y eventual afectación de suelos o cursos de agua.</p> <p>Si por cuestiones de pendiente local existiera el riesgo de arrastre de hidrocarburos a algún sector del Río Los Sosa, deberán implementarse barreras de contención de escurrimientos que funcionen como “trampas de fluidos”.</p> <p>Aplicar sobre los líquidos derramados material absorbente especial para hidrocarburos. Este tipo de materiales deben estar almacenados en lugar seguro en el Obrador durante el desarrollo de las tareas.</p> <p>Cuando el derrame supere los 5 m<sup>2</sup>, el suelo afectado debe ser delimitado (cercado) y</p>	

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>  <b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>						
<b>Programa</b>  <b>P – 2</b>		<b>PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS, EMISIONES Y EFLUENTES</b>				
señalado como sitio en “recuperación ambiental” y aplicar en él técnicas de laboreo y tecnologías de biorremediación. El sitio debe ser monitoreado bimensualmente, mediante extracción de muestras para verificar el decaimiento en la concentración de hidrocarburos. Una vez saneado definitivamente puede liberarse el sitio a sus usos originales.						
<b>Etapas de Proyecto en que se Aplica</b>	Construcción	x	<b>Costo Estimado u\$s</b>	10.000		
	Operación					
<b>Ámbito de Aplicación:</b> En toda la zona de proyecto.						
<b>Responsable de la Implementación:</b>				El CONTRATISTA		
<b>Periodicidad /Momento / Frecuencia:</b>				Continuo, durante toda la obra.		
<b>Responsable de la Fiscalización:</b>				EL COMITENTE		

### 7.2.3. P – 3. Programa de Prevención de Emergencias y Plan de Contingencias

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>  <b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>Programa</b>  <b>P – 3</b>	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS Y PLAN DE CONTINGENCIAS</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El CONTRATISTA deberá elaborar el Plan de Prevención de Emergencias y Plan de Contingencias específico para la obra, que formará parte de su OFERTA y deberá ser aprobado por el COMITENTE previo a su implementación.</li> </ul> <p><b>Prevención de Emergencias.</b></p> <p>Como medida prioritaria el CONTRATISTA implementará a través de un supervisor técnico habilitado, una inspección exhaustiva de todos los equipos de involucrados en la construcción de la obra y controlará la vigencia del programa de mantenimiento de todo el equipamiento.</p> <p>El supervisor emitirá cuando corresponda un INFORME DE DEFECTO a partir del cual se organizarán las tareas de reparación necesarias y el reemplazo de elementos defectuosos para minimizar riesgo de emergencias.</p> <p>El supervisor controlará la presencia en obra y el buen acondicionamiento de TODOS los elementos seguridad y el cumplimiento de TODAS las condiciones de seguridad vinculadas a las tareas de obra.</p> <p><b>Plan de contingencias</b></p> <p>Los objetivos del Plan de Contingencias son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar las consecuencias negativas sobre el ambiente, de un evento no deseado.</li> <li>• Dar rápida respuesta a un siniestro.</li> <li>• Proteger al personal que actúe en la emergencia.</li> <li>• Proteger a terceros relacionados con la obra.</li> </ul> <p><b>Tipos de respuesta</b></p> <p>Se consideran tres niveles de respuesta según la gravedad del evento y medios requeridos para resolver la emergencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel 1: Eventos solucionables con recursos disponibles propios.</li> <li>• Nivel 2: Eventos solucionables con ayuda externa limitada.</li> <li>• Nivel 3: Eventos solucionables con ayuda externa significativa y que revisten alta gravedad.</li> </ul>	



<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>  <b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>																													
<b>Programa</b>  <b>P – 3</b>	<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS Y PLAN DE CONTINGENCIAS</b>																												
<b>Organización para la Emergencia</b>  <p>Según el nivel de gravedad de una emergencia se involucrarán en forma inmediata distintos niveles de acción y decisión, conforme se presenta a continuación.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Nivel de Respuesta</th> <th style="width: 40%;">Nivel de Decisión</th> <th style="width: 50%;">Participan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><b>1</b></td> <td>Supervisor Personal de Mantenimiento</td> <td>Dto. Mantenimiento</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>2</b></td> <td>Jefe Dto. Seguridad Higiene y Medio Ambiente Jefe de Mantenimiento</td> <td>Dto. Mantenimiento, Dto. Seguridad Higiene y Medio Ambiente, Apoyo Externo Limitado</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>3</b></td> <td>Gerente</td> <td>Dpto. Mantenimiento / Dpto. Seguridad Higiene y Medio Ambiente / Dpto. RRHH / Dpto. Administrativo / Dpto. Asuntos Legales  Apoyo Externo</td> </tr> </tbody> </table>			Nivel de Respuesta	Nivel de Decisión	Participan	<b>1</b>	Supervisor Personal de Mantenimiento	Dto. Mantenimiento	<b>2</b>	Jefe Dto. Seguridad Higiene y Medio Ambiente Jefe de Mantenimiento	Dto. Mantenimiento, Dto. Seguridad Higiene y Medio Ambiente, Apoyo Externo Limitado	<b>3</b>	Gerente	Dpto. Mantenimiento / Dpto. Seguridad Higiene y Medio Ambiente / Dpto. RRHH / Dpto. Administrativo / Dpto. Asuntos Legales  Apoyo Externo															
Nivel de Respuesta	Nivel de Decisión	Participan																											
<b>1</b>	Supervisor Personal de Mantenimiento	Dto. Mantenimiento																											
<b>2</b>	Jefe Dto. Seguridad Higiene y Medio Ambiente Jefe de Mantenimiento	Dto. Mantenimiento, Dto. Seguridad Higiene y Medio Ambiente, Apoyo Externo Limitado																											
<b>3</b>	Gerente	Dpto. Mantenimiento / Dpto. Seguridad Higiene y Medio Ambiente / Dpto. RRHH / Dpto. Administrativo / Dpto. Asuntos Legales  Apoyo Externo																											
<p>Las responsabilidades de cada nivel deberán estar fijadas en los procedimientos que establezca el CONTRATISTA.</p>																													
<b>Comunicaciones durante la emergencia</b>  <p>Cuando se recibe un mensaje de alerta o se declara una emergencia, el sistema telefónico o el canal de radio se mantiene inmediatamente abierto solo para atender la misma. Los operadores de turno coordinarán y confirmarán quien toma el control de la emergencia y procederán a realizar las llamadas de convocatoria de personal y demás avisos previstos. Las comunicaciones de emergencias se centralizan en el operador de turno a:</p>																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center; padding: 5px;"> <b>PLAN DE LLAMADAS – TELEFONOS DE EMERGENCIAS</b> </th> </tr> <tr> <th style="width: 40%;"></th> <th style="width: 20%;">Teléfono</th> <th style="width: 40%;">Dirección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COMITENTE – Oficinas centrales</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONTRATISTA – Oficinas centrales</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>COMITENTE – Oficina en obra</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONTRATISTA – Oficina en obra</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hospital</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Policía</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bomberos</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			<b>PLAN DE LLAMADAS – TELEFONOS DE EMERGENCIAS</b>				Teléfono	Dirección	COMITENTE – Oficinas centrales			CONTRATISTA – Oficinas centrales			COMITENTE – Oficina en obra			CONTRATISTA – Oficina en obra			Hospital			Policía			Bomberos		
<b>PLAN DE LLAMADAS – TELEFONOS DE EMERGENCIAS</b>																													
	Teléfono	Dirección																											
COMITENTE – Oficinas centrales																													
CONTRATISTA – Oficinas centrales																													
COMITENTE – Oficina en obra																													
CONTRATISTA – Oficina en obra																													
Hospital																													
Policía																													
Bomberos																													

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>  <b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>															
<b>Programa</b>  <b>P – 3</b>		<b>PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS Y PLAN DE CONTINGENCIAS</b>													
Gobernación Provincial – DPVT -															
Municipalidad															
Defensa Civil															
Centro de Control de Emergencia															
Dirección de Medio Ambiente															
Dirección de Tránsito															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2" style="width: 15%;"><b>Etapas de Proyecto en que se Aplica</b></td> <td style="width: 15%;">Construcción</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">x</td> <td rowspan="2" style="width: 15%;"><b>Costo Estimado u\$s</b></td> <td rowspan="2" style="width: 15%; text-align: center;">10.000</td> <td rowspan="2" style="width: 15%;"></td> <td rowspan="2" style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td>Operación</td> <td></td> </tr> </table>							<b>Etapas de Proyecto en que se Aplica</b>	Construcción	x	<b>Costo Estimado u\$s</b>	10.000			Operación	
<b>Etapas de Proyecto en que se Aplica</b>	Construcción	x	<b>Costo Estimado u\$s</b>	10.000											
	Operación														
<b>Ámbito de Aplicación:</b> En toda la zona de Proyecto.															
<b>Responsable de la Implementación:</b>				El CONTRATISTA											
<b>Periodicidad /Momento / Frecuencia:</b>				Antes de iniciar los trabajos y luego continuo durante toda la obra.											
<b>Responsable de la Fiscalización:</b>				EL COMITENTE											

#### 7.2.4. P – 4. Programa de Seguimiento del Plan de Seguridad e Higiene

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>  <b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>Programa</b>  <b>P – 4</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El CONTRATISTA deberá elaborar el un Programa de Seguimiento del Plan de Seguridad e Higiene, que formará parte de su OFERTA y deberá ser aprobado por el COMITENTE previo a su implementación.</li> <li>- A este Programa General deben acoplarse todos los SUBCONTRATISTAS que operen bajo su órbita.</li> <li>- Con respecto a la construcción del proyecto, las acciones a desarrollar por el CONTRATISTA para mantener una baja incidencia de accidentes personales y alto grado de seguridad en las instalaciones y procedimientos operativos se sintetizan en:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación de periódica empleados y SUBCONTRATISTAS.</li> <li>• Control médico de salud.</li> <li>• Emisión y control de Permisos de Trabajo.</li> <li>• Inspección de Seguridad de los Equipos.</li> <li>• Auditoria Regular de Seguridad de Equipos y Procedimientos.</li> <li>• Programa de Reuniones Mensuales de Seguridad.</li> <li>• Informes e Investigación de Accidentes y difusión de los mismos.</li> <li>• Revisión Anual del Plan de Contingencias de Obra.</li> <li>• Curso de inducción a la seguridad para nuevos empleados.</li> <li>• Curso de inducción a la seguridad para nuevos SUBCONTRATISTAS.</li> <li>• Actualización de procedimientos operativos.</li> <li>• Mantenimiento de Estadísticas de Seguridad propias y de SUBCONTRATISTAS.</li> </ul> </li> </ul> <p>El supervisor de Higiene y Seguridad del CONTRATISTA controlará periódicamente a todo el personal propio y de los SUBCONTRATISTAS afectados a las tareas aplicando listas de chequeo y emitirá un informe de situación. En el informe se indicarán las acciones pertinentes para efectuar los ajustes necesarios.</p> <p>El supervisor presentará mensualmente un informe técnico destacando la situación, las mejoras obtenidas, los ajustes pendientes de realización y las estadísticas asociadas a la obra.</p> <p>Finalizada la obra, el supervisor incluirá en el informe ambiental final de la obra las estadísticas de Higiene y Seguridad.</p> <p>El cumplimiento de las condiciones exigibles de Higiene y Seguridad por parte del CONTRATISTA será condición necesaria para la aprobación de los certificados de obra. Debe ser puesta en evidencia en los informes y debe notificarse a la ART correspondiente.</p>	

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
PROGRAMAS AMBIENTALES						
Programa  P – 4			PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE			
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Estimado u\$s	10.000		
	Operación					
Ámbito de Aplicación: En toda la zona de proyecto.						
Responsable de la Implementación:				El CONTRATISTA		
Periodicidad /Momento / Frecuencia:				Antes de iniciar los trabajos y luego continuo durante toda la obra.		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		

## 7.2.5. P – 5. Programa de Control Ambiental de la Obra

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>  <b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	
<b>Programa</b>  <b>P – 5</b>	<b>PROGRAMA DE CONTROL AMBIENTAL DE LA OBRA</b>
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El programa de Control Ambiental de la Obra será instrumentado por el responsable de medio ambiente del CONTRATISTA o por terceros calificados designados especialmente.</li> <li>- Durante la etapa de construcción, este programa estará muy ligado al de verificación de cumplimiento de las Medidas de Mitigación. Sin embargo su espectro de acción debe ser más amplio para detectar eventuales conflictos ambientales eventualmente no percibidos en la Evaluación de Impacto Ambiental y aplicar las medidas correctivas pertinentes.</li> <li>- Se confeccionarán listas de chequeo a partir de la Evaluación de Impacto Ambiental elaborada, con posibilidad de incluir elementos ambientales nuevos.</li> <li>- El supervisor de medio ambiente inspeccionará la obra regularmente para verificar la situación ambiental del proyecto. Deberá evaluar la eficacia de las medidas propuestas para mitigar los impactos negativos y proponer los cambios cuando lo considere necesario. El objetivo será en todo momento minimizar efectos no deseados vinculados a la obra.</li> <li>- El supervisor de medio ambiente deberá manifestar disposición al diálogo y al intercambio de ideas con el objeto de incorporar opiniones de terceros que pudieran enriquecer y mejorar las metas a lograr. En particular de las autoridades.</li> <li>- El supervisor de medio ambiente controlará quincenalmente la situación ambiental de la obra aplicando listas de chequeo y emitirá un INFORME AMBIENTAL MENSUAL de situación.</li> <li>- En el informe se indicarán las acciones pertinentes para efectuar los ajustes necesarios. El supervisor incluirá en su Informe Ambiental Mensual todos los resultados del Monitoreo Ambiental, destacando resultados y proponiendo al COMITENTE para su aprobación, los ajustes que crea oportuno realizar.</li> <li>- Finalizada la obra, el supervisor incluirá en el informe ambiental final de la obra los resultados obtenidos en el Programa de Control Ambiental de la Obra y las metas logradas.</li> </ul>	

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>  <b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>						
<b>Programa</b>  <b>P – 5</b>		<b>PROGRAMA DE CONTROL AMBIENTAL DE LA OBRA</b>				
<b>Etapas de Proyecto en que se Aplica</b>	Construcción	x	<b>Costo Estimado u\$s</b>	10.000		
	Operación					
<b>Ámbito de Aplicación:</b> En toda la zona de proyecto.						
<b>Responsable de la Implementación:</b>				El CONTRATISTA		
<b>Periodicidad /Momento / Frecuencia:</b>				Continuo durante toda la obra.		
<b>Responsable de la Fiscalización:</b>				EL COMITENTE		

## 7.2.6. P – 6. Programa de Monitoreo Ambiental

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>  <b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>						
<b>Programa</b>  <b>P – 6</b>	<b>PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL</b>					
<p><b>Descripción del Programa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante la construcción de la obra el CONTRATISTA desarrollará e implementará un programa de Monitoreo Ambiental cuyos resultados serán presentados regularmente al COMITENTE en los Informes Ambientales Mensuales.</li> <li>- El CONTRATISTA incluirá en su Plan de Gestión Ambiental de la Obra, un Programa de Monitoreo Ambiental que deberá incluir como mínimo el Monitoreo de la calidad del Agua.</li> </ul> <p><b>Monitoreo de la Calidad del Agua</b></p> <p>En la zona de proyecto el CONTRATISTA deberá monitorear la calidad fisicoquímica del agua en el cauce permanente más cercano al frente de obra. En este caso el Río Los Sosa.</p> <p>Los parámetros mínimos a considerar son: Hidrocarburos Totales, Sólidos Totales en Suspensión (STS), Sólidos Totales Disueltos (STD) y conductividad.</p> <p><u>Ámbito de aplicación:</u> En el curso de agua permanente Río Los Sosa, a lo largo de la traza. Deberá considerarse una estación de muestreo ubicada aguas arriba de la obra (control) y otra aguas abajo.</p> <p><u>Momento / Frecuencia:</u> El muestreo tendrá una frecuencia mensual durante toda la obra.</p> <p><u>Responsable de la implementación:</u> El CONTRATISTA</p>						
<b>Etapas de Proyecto en que se Aplica</b>	Construcción	x	<b>Costo Estimado u\$s</b>	10.000		
	Operación	x				
<b>Ámbito de Aplicación:</b> Se explicita en el monitoreo						
<b>Responsable de la Implementación:</b>				El CONTRATISTA		
<b>Periodicidad /Momento / Frecuencia:</b>				Se explicita en el monitoreo		
<b>Responsable de la Fiscalización:</b>				EL COMITENTE		

### 7.2.7. P – 7. Programa de Comunicaciones a la Comunidad

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
PROGRAMAS AMBIENTALES						
Programa		PROGRAMA DE COMUNICACIONES A LA COMUNIDAD				
P – 7						
Descripción del Programa:						
<div><div>-</div><div>El Programa de comunicaciones a la comunidad incluye un conjunto de acciones tendientes a articular el proyecto con el entorno social en que se desenvuelve para minimizar eventuales conflictos que pudieran producirse entre la obra y los intereses sociales de la zona.</div><div>-</div><div>El Programa de Comunicaciones será desarrollado por el CONTRATISTA y deberá ser aprobado por el COMITENTE. Será implementado por el responsable de medio ambiente del CONTRATISTA o por terceros calificados designados especialmente.</div><div>-</div><div>Las acciones prioritarias a desarrollar son las siguientes:</div><div><div>•</div><div>Colocar un cartel en cada frente de obra indicando: Nombre del Proyecto, nombre del COMITENTE, nombre del CONTRATISTA, sus direcciones y teléfonos.</div><div>•</div><div>Establecer un procedimiento de comunicación formal y documentado, que facilite la comunicación con la sociedad y al mismo tiempo permita recibir sus opiniones, sugerencias o reclamos relacionados con el desarrollo de la obra.</div><div>•</div><div>Realizar consultas a los directamente relacionados con el desarrollo del proyecto (comunidades de Acherá y Tafi) respecto de la obra y sus alternativas de ejecución, con el propósito de incorporar sus observaciones al proceso de toma de decisiones y de esta manera minimizar el riesgo de conflictos sociales.</div><div>•</div><div>Comunicar a las autoridades, vecinos, ocupantes de campos, empresas u organismos que posean instalaciones próximas a la obra, con la suficiente anticipación a las obras que se ejecutarán en los días subsiguientes.</div><div>•</div><div>Comunicar con anticipación a los posibles afectados o a las autoridades pertinentes aquellas acciones de la obra que pudieran generar conflictos con actividades de terceros. La notificación podrá realizarse telefónicamente y registrarse en un libro para su seguimiento.</div><div>•</div><div>Notificar mensualmente a las autoridades locales, provinciales y nacionales del avance de la obra y lo programado para el mes siguiente.</div></div></div>						
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Estimado u\$s	10.000		
	Operación					
Ámbito de Aplicación: En todo el frente de obra.						
Responsable de la Implementación:				El CONTRATISTA		
Periodicidad /Momento / Frecuencia:				Durante toda la obra.		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		



### **7.3. Medidas de Mitigación - FICHAS**

A continuación, se presenta un conjunto de Medidas de Mitigación recomendadas para lograr una correcta gestión ambiental vinculada a la obra.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) realizada para el proyecto permite concluir que no existen conflictos ambientales relevantes que impidan la ejecución de la obra o que requieran de cambios importantes en su planteo.

De todos modos, el éxito de la Gestión Ambiental y la consecuente minimización de conflictos requieren de una correcta planificación y ejecución de los trabajos, del estricto control del desempeño ambiental de los contratistas y de una fluida comunicación con las autoridades de control y la población de las localidades cercanas al área del proyecto.

Todo ello en el marco de un sistema organizado de gestión ambiental que permita tratar los conflictos que pudieran ocurrir utilizando de manera adecuada los mecanismos de comunicación, cumplimiento legal y normativo, monitoreo y control operativo.

El Plan de Gestión Ambiental así como las Medidas de Mitigación recomendadas pueden ser ajustados a medida que los trabajos se desarrollan y en virtud de las modificaciones que se presenten. El objetivo prioritario será arbitrar los medios necesarios para lograr la minimización de los eventuales conflictos ambientales y sociales vinculados a la obra.

OBRA: MEJORAMIENTO RUTA PROV. N° 307  
 RUTA: PROVINCIAL N° 307  
 TRAMO: EL INDIO - LA ANGOSTURA  
 SECCION: VARIANTE KM. 30.500 - EL FIN DEL MUNDO



EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL  
 CAPITULO 7  
 EIA-CAP.07-TX

CODIGO	MEDIDAS DE MITIGACION	COSTO <sup>1</sup>
		Construcción (u\$s)
MIT – 1	Control de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada	8.000
MIT – 2	Control de Emisiones Gaseosas, Material Particulado y Ruidos y Vibraciones	8.000
MIT – 3	Control de la Correcta Gestión de los Residuos Tipo Sólido Urbano y Peligrosos	8.000
MIT – 4	Control de la Correcta Gestión de Efluentes Líquidos	8.000
MIT – 5	Control de Excavaciones, Remoción del Suelo y Cobertura Vegetal	8.000
MIT – 6	Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos	8.000
MIT– 7	Control de la Toma y Utilización de Agua de Vertiente	8.000
MIT– 8	Control del Desmalezamiento, Nivelación y Uso de Sendas y Picadas	8.000
MIT – 9	Forestación de Reposición con Especies Nativas	30.000
MIT – 10	Control del Plan de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales	8.000

<sup>1</sup> Los costos que se presentan corresponden a valores totales para todo el período de obra, estimado en dos años.

OBRA: MEJORAMIENTO RUTA PROV. N° 307  
 RUTA: PROVINCIAL N° 307  
 TRAMO: EL INDIO - LA ANGOSTURA  
 SECCION: VARIANTE KM. 30.500 - EL FIN DEL MUNDO



EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL  
 CAPITULO 7  
 EIA-CAP.07-TX

		COSTO <sup>1</sup>
CODIGO	MEDIDAS DE MITIGACION	Construcción (u\$s)
MIT – 11	Control de la Señalización de la Obra	8.000
MIT – 12	Protección de la Fauna Silvestre (control de caza furtiva, recolección de huevos y/o destrucción de nidos)	8.000
MIT – 13	Control de la Aplicación de Herbicidas	8.000
MIT – 14	Control del Desempeño Ambiental de los CONTRATISTAS y SUBCONTRATISTAS	10.000

### 7.3.1. MIT – 1: Control de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>  <b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>Medida</b>  <b>MIT – 1</b>	<b>CONTROL DE VEHÍCULOS, EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de la Fauna</li> <li>- Afectación a la Seguridad de Operarios y Población</li> <li>- Afectación al Paisaje, Infraestructura Vial y Tránsito</li> </ul>
<b>Descripción de la Medida:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El CONTRATISTA deberá controlar el correcto estado de mantenimiento y funcionamiento del parque automotor, equipos y maquinarias pesadas, tanto PROPIO como de los SUBCONTRATISTAS, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos.</li> <li>- El contratista deberá elaborar manuales para la operación segura de los diferentes equipos y máquinas que se utilicen en labores de excavación y el operador estará obligado a utilizarlos y manejarse en forma segura y correcta.</li> <li>- Los equipos pesados para el cargue y descargue deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad.</li> <li>- El contratista deberá realizar un plan o cronograma de tareas (excavación del túnel, montaje de puente 1, 2, y 3 y construcción de accesos y enlace) con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito sobre la RP 307, minimizando de esta manera las afectaciones a la infraestructura vial y el impacto negativo a la cuenca visual del observador que circula por la ruta.</li> <li>- Esta medida tiene por finalidad prevenir accidentes hacia las personas que transitan por la ruta y operarios de los equipos y maquinarias pesadas, especialmente en la zona de obra o cerca de la RP 307, y minimizar al máximo la probabilidad de ocurrencia de incidentes. Así como prevenir daños a la fauna silvestre por atropellamiento.</li> </ul> <p><u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.</p> <p><u>Momento / Frecuencia:</u> La medida se implementa mediante controles sorpresivos que realiza el Supervisor Ambiental, durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</p> <p><u>Recursos necesarios:</u> Un supervisor provisto de vehículo.</p>	

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Medida			CONTROL DE VEHÍCULOS, EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA			
MIT – 1						
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Global Estimado u\$s	8.000	Efectividad Esperada	MEDIA
	Operación					
Indicadores de Éxito:						
Ausencia de no conformidades por parte del auditor. Ausencia de reportes de accidentes de operarios y población. Ausencia de reportes de atropellamiento de fauna silvestre.						
Responsable de la Implementación de la Medida				El CONTRATISTA		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual durante toda la obra		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		

### 7.3.2. MIT – 2: Control de Emisiones Gaseosas, Material Particulado y Ruidos y Vibraciones

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>  <b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>Medida</b>  <b>MIT – 2</b>	<b>CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO Y RUIDOS Y VIBRACIONES</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de la Calidad del Aire, Flora y Fauna</li> <li>- Afectación de Agua, Suelo y Paisaje</li> <li>- Afectación a la Seguridad de Operarios</li> </ul>
<b>Descripción de la Medida:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Material Particulado y/o Polvo</u>: Se deberán organizar las excavaciones y movimientos de tierras de modo de minimizar la voladura de polvo. Una premisa será disminuir a lo estrictamente necesario las tareas de excavación y movimiento de tierra.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estas tareas deberían ser evitadas en días muy ventosos, especialmente tratándose de un área sensible conocida como bosque protector.</li> <li>- La preservación de la vegetación en toda la zona de obra, minimizando los raleos a lo estrictamente necesario, contribuye a reducir la dispersión de material particulado.</li> </ul> </li> <li>- <u>Ruidos y Vibraciones</u>: Las vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas y la contaminación sonora por el ruido de los mismos, durante su operación, pueden producir molestias a los operarios, como por ejemplo durante la excavación del túnel y/o durante la construcción y montaje de los puentes 1, 2 y 3, y afectar apostaderos de aves y a la fauna terrestre cuando los trabajos se desarrollen cerca de áreas sensibles. Por lo tanto, se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores.</li> <li>- Las tareas que produzcan altos niveles de ruidos, como el movimiento de camiones de transporte de suelos de excavaciones, materiales, insumos y equipos, y los ruidos producidos por las máquinas de excavaciones y de apoyo a las plantas en la zona de obra, ya sea por la elevada emisión de la fuente o suma de efectos de diversas fuentes, deberán estar planeadas adecuadamente para mitigar la emisión total lo máximo posible, de acuerdo al cronograma de la obra.</li> <li>- Concretamente, la CONTRATISTA evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruidos (martillo neumático, máquina de excavación, grupo generador y compresor) simultáneamente con la carga y transporte de camiones de los suelos extraídos, debiéndose alternar dichas tareas dentro del área de trabajo.</li> <li>- No podrán ponerse en circulación simultáneamente más de tres camiones para el transporte de suelos de excavación hacia el sitio de depósito y la máquina que distribuirá y asentará los suelos en este sitio deberá trabajar en forma alternada con los camiones.</li> <li>- <u>Emisiones Gaseosas</u>: Se deberá verificar el correcto funcionamiento de los motores a explosión para evitar desajustes en la combustión que pudieran producir emisiones de gases fuera de norma.</li> </ul>	

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Medida  MIT – 2		CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO Y RUIDOS Y VIBRACIONES				
<u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.						
<u>Momento / Frecuencia:</u> Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.						
<u>Recursos necesarios:</u> Un supervisor provisto de vehículo.						
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Global Estimado u\$s	8.000	Efectividad Esperada	ALTA
	Operación					
Indicadores de Éxito: - Ausencia de altas concentraciones de material particulado y/o polvo en suspensión, cursos de agua y suelo. Disminución de emisiones gaseosas e inexistencia de humos en los motores de combustión. Ausencia de enfermedades laborales en operarios y migración de la fauna silvestre.						
Responsable de la Implementación de la Medida				El CONTRATISTA		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual durante toda la obra		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		

### 7.3.3. MIT – 3: Control de la Correcta Gestión de los Residuos Tipo Sólido Urbano y Peligrosos

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>  <b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>Medida</b>  <b>MIT – 3</b>	<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS TIPO SOLIDO URBANO Y PELIGROSOS</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de la Calidad de Aire</li> <li>- Afectación de Agua, Suelo y Paisaje</li> </ul>
<b>Descripción de la Medida:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El CONTRATISTA deberá disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de residuos durante todo el desarrollo de la obra, aplicando el Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes.</li> <li>- En caso de verificar desvíos a los procedimientos estipulados, el Supervisor Ambiental deberá documentar la situación dando un tiempo acotado para la solución de las no conformidades.</li> <li>- El CONTRATISTA deberá evitar la degradación del paisaje por la incorporación de residuos y su posible dispersión por el viento.</li> <li>- Recoger los sobrantes diarios, hormigón, maderas y plásticos de manera de hacer un desarrollo y finalización de obra prolijo.</li> <li>- Los residuos y sobrantes de material que se producirán en los obradores y campamento y durante la construcción de las fundaciones para estribos y pilas, construcción de pilas, paquete estructural, montaje de los puentes I, II, y III, enlace, accesos y montaje de túnel, deberán ser controlados y determinarse su disposición final de acuerdo con lo estipulado en el programa de manejo de residuos de la obra.</li> <li>- Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los residuos producidos.</li> <li>- El CONTRATISTA dispondrá de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los residuos generados de acuerdo a las normas vigentes.</li> <li>- El CONTRATISTA será responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los residuos de la obra.</li> </ul> <p><u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.</p> <p><u>Momento / Frecuencia:</u> Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</p> <p><u>Recursos necesarios:</u> Un supervisor provisto de vehículo.</p>	



PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Medida		CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS TIPO SOLIDO URBANO Y PELIGROSOS				
MIT – 3						
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Global Estimado u\$s	8.000	Efectividad Esperada	ALTA
	Operación					
Indicadores de Éxito:						
Ausencia de residuos dispersos en el frente de obra / Ausencia de reclamos por parte de las autoridades.						
Responsable de la Implementación de la Medida				El CONTRATISTA		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual durante toda la obra		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		

#### 7.3.4. MIT – 4: Control de la Correcta Gestión de los Efluentes Líquidos

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>  <b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>Medida</b>  <b>MIT – 4</b>	<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS EFLUENTES LIQUIDOS</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación de la Flora y Fauna</li> <li>- Afectación de Agua, Suelo y Paisaje</li> </ul>
<b>Descripción de la Medida:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El CONTRATISTA deberá disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de los efluentes líquidos durante todo el desarrollo de la obra, aplicando el Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes.</li> <li>- En caso de verificar desvíos a los procedimientos estipulados, el Supervisor Ambiental deberá documentar la situación dando un tiempo acotado para la solución de las no conformidades.</li> <li>- El CONTRATISTA deberá evitar la degradación del paisaje por la generación de efluentes líquidos durante la etapa de Montaje y Funcionamiento del Obrador Principal y Campamento.</li> <li>- Los efluentes que se pudieran generar durante las distintas etapas de la obra como ser montaje y funcionamiento de obradores, campamento y locales de inspección y construcción del túnel, deberán ser controlados de acuerdo con lo estipulado en el Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes.</li> <li>- Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los efluentes líquidos generados.</li> <li>- El CONTRATISTA dispondrá de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los efluentes líquidos de acuerdo a las normas vigentes.</li> <li>- El CONTRATISTA será responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los efluentes líquidos de la obra.</li> </ul> <p><u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.</p> <p><u>Momento / Frecuencia:</u> Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</p> <p><u>Recursos necesarios:</u> Un supervisor provisto de vehículo.</p>	

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Medida		CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS EFLUENTES LIQUIDOS				
MIT – 4						
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Global Estimado u\$s	8.000	Efectividad Esperada	ALTA
	Operación					
Indicadores de Éxito:						
Ausencia de efluentes líquidos dispersos en el frente de obra / Ausencia de reclamos por parte de las autoridades.						
Responsable de la Implementación de la Medida				El CONTRATISTA		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual durante toda la obra		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		

### 7.3.5. MIT – 5: Control de Excavaciones, Remoción del Suelo y Cobertura Vegetal

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Medida		CONTROL DE EXCAVACIONES, REMOCION DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL				
MIT – 5						
Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:		<div>- Afectación de Calidad de Suelo, Estabilidad y Escorrentía Superficial</div> <div>- Afectación de la Flora, Fauna y Paisaje</div>				
Descripción de la Medida:						
<div>- El CONTRATISTA deberá controlar que las excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal que se realicen en el área de los obradores, campamento, locales de inspección, depósito de excavaciones, estribos, pilas, gaviones y perforaciones para el túnel, sean las estrictamente necesarias para la instalación y correcto funcionamiento de los mismos.</div> <div>- Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y escorrentía superficial del suelo. Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa.</div> <div>- En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan se optará por realizar, en forma manual, las tareas menores de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal.</div> <div>- Se PROHIBE el control químico de la vegetación con productos nocivos para el medio ambiente. En caso de resultar indispensable aplicar control químico sobre la vegetación, todos los productos que se utilicen deberán estar debidamente autorizados por el comitente y contar con su hoja de seguridad en el frente de obra.</div> <div>- La aplicación de estos productos estará a cargo de personal capacitado y entrenado y previo a cada aplicación deberán ser notificadas las autoridades locales.</div> <div>Ámbito de aplicación: Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra</div> <div>Momento / Frecuencia: Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</div> <div>Recursos necesarios: Un supervisor provisto de vehículo.</div>						
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Global Estimado u\$s	8.000	Efectividad Esperada	ALTA
	Operación					
Indicadores de Éxito:						
No detección de excavaciones y remociones de suelo y vegetación innecesarias / Ausencia de no conformidades del auditor / Ausencia de reclamos por parte de las autoridades.						
Responsable de la Implementación de la Medida				El CONTRATISTA		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual durante toda la obra		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		

### 7.3.6. MIT – 6: Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Medida		CONTROL DEL ACOPIO Y UTILIZACION DE MATERIALES E INSUMOS				
MIT – 6						
Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:		<div>- Afectación de Calidad de Suelo y Escorrentía Superficial</div> <div>- Afectación a la Seguridad de Operarios y al Paisaje</div>				
Descripción de la Medida:						
<div>- Durante todo el desarrollo de la obra el CONTRATISTA deberá controlar los sitios de acopio y las maniobras de manipuleo y utilización de materiales e insumos como productos químicos, pinturas y lubricantes, en los obradores, campamento y locales de inspección, a los efectos de reducir los riesgos de contaminación ambiental. Este control debe incluir la capacitación del personal responsable de estos productos en el frente de obra.</div> <div>- El CONTRATISTA deberá controlar que tanto los materiales de obra como los insumos anteriormente mencionados sean almacenados correctamente. Además los últimos se acopien en recintos protegidos del sol y cercados (con restricciones de acceso) y piso impermeable (o recipientes colocados sobre bateas).</div> <div>- Todo producto químico utilizado en la obra debe contar con su hoja de seguridad en un lugar accesible donde conste claramente la peligrosidad del producto, las medidas de prevención de riesgos para las personas y el ambiente y las acciones a desarrollar en caso de accidente a las personas o al medio ambiente.</div>						
<u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.						
<u>Momento / Frecuencia:</u> Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.						
<u>Recursos necesarios:</u> Un supervisor provisto de vehículo.						
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo mensual Estimado u\$s	8.000	Efectividad Esperada	ALTA
	Operación					
Indicadores de Éxito:						
Ausencia de no conformidades por parte del auditor / Ausencia de accidentes relacionados con estos productos / Ausencia de reclamos por parte de las autoridades.						
Responsable de la Implementación de la Medida				EI CONTRATISTA		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual durante toda la obra		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		

**7.3.7. MIT – 7: Control de la Toma y Utilización de Agua de Vertiente en el km 36,5 (Obrador Secundario II)**

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Medida		CONTROL DE LA TOMA Y UTILIZACIÓN DE AGUA DE VERTIENTE				
MIT – 7						
Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:		<ul style="list-style-type: none"><li>- Afectación al Agua Superficial y Subterránea</li><li>- Afectación a la Flora y Fauna</li><li>- Afectación a la Escorrentía Superficial</li></ul>				
Descripción de la Medida:						
<ul style="list-style-type: none"><li>- El CONTRATISTA deberá controlar que el agua que se usará durante la construcción de la obra y para el funcionamiento de los obradores y campamento, no afectará los caudales mínimos de la fuente de abastecimiento ubicada en el kilómetro 36,5 de la RP 307.</li><li>- El CONTRATISTA estará obligado a presentar un Plan de Manejo de Aguas de este punto, donde deberá analizar el balance hídrico para la totalidad de la obra, considerando los sitios de abastecimiento y la determinación del caudal máximo posible a extraer a fin de no alterar las condiciones hidrobiológicas del sistema.</li><li>- El CONTRATISTA deberá indicar que la cuenca hídrica, en caso de extraer el agua en este punto, no se verá afectada con la extracción de los volúmenes del recurso necesario para la obra y además que no afectará el caudal mínimo para el mantenimiento normal del medio biótico que dependa de este recurso.</li><li>- El lugar de aprovisionamiento de agua deberá ser permanentemente controlado para evitar contaminaciones por derrames de cualquier tipo de residuos de obra o productos contaminantes de la misma.</li></ul>						
Ámbito de aplicación: Esta medida debe aplicarse en el kilómetro 36,5 de la RP 307, donde también se ubica el Obrador Secundario II y el Depósito de Aridos.						
Momento / Frecuencia: Continua durante toda la construcción.						
Recursos necesarios: Un supervisor provisto de vehículo.						
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Global Estimado u\$s	8.000	Efectividad Esperada	ALTA
	Operación					
Indicadores de Éxito:						
Ausencia de no conformidades por parte del auditor / Calidad físico – química del recurso Agua de Vertiente sin alteraciones / Ausencia de reclamos por parte de las autoridades.						
Responsable de la Implementación de la Medida				El CONTRATISTA		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual durante toda la obra		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		

### 7.3.8. MIT – 8: Control del Desmalezamiento, Nivelación y Uso de Sendas y Picadas

<b>PLAN DE GESTION AMBIENTAL</b>  <b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS</b>	
<b>Medida</b>  <b>MIT – 8</b>	<b>CONTROL DEL DESMALEZAMIENTO, NIVELACION Y USO DE SENDAS Y PICADAS</b>
<b>Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Afectación a Estabilidad y Calidad de Agua Superficial y Suelo</li> <li>- Afectación a Escorrentía Superficial y Paisaje</li> <li>- Afectación de la Flora y Fauna</li> </ul>
<b>Descripción de la Medida:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El CONSTRATISTA deberá presentar un plan de Desmalezamiento, Nivelación y Uso de Sendas y Picadas, con un plano de terreno, el que deberá ser previamente aprobado por la Inspección Ambiental de la obra y la Dirección de Recursos Naturales y Suelos de la Provincia. Este plan deberá orientar la intensidad de las tareas de mantenimiento con el uso que se dé a las picadas o sendas durante la obra y mínimamente deberá incluir los siguientes aspectos:</li> <li>- La traza deberá guardar una relación razonable entre pendiente y longitud de la senda total, evitando pendientes excesivas y peligrosas. Se deberá realizar la apertura afectando la menor cantidad de árboles posible. En ningún caso se podrán cortar árboles de más de 5 cm de DAP. Los arbustos mayores podrán cortarse siempre y cuando no se produzcan claros superiores a los 2 m<sup>2</sup> de cobertura, sobre la traza de la senda.</li> <li>- En pendientes superiores al 12 %, el terreno deberá asegurarse mediante estacas y piedras o troncos transversales al sentido de la traza, con el fin de no crear superficies para el escurrimiento libre y sostener los suelos. Las buenas técnicas de construcción y el mantenimiento de las sendas o picadas son fundamentales para evitar los procesos erosivos de cárcavamiento. Al finalizar la obra, deberán revegetarse todas las picadas abiertas.</li> <li>- Se deberá evitar el uso de las sendas para el transporte frecuente de carga y máquina de excavación cuando puedan ser trasladados por medio de plumas hasta las proximidades de los puntos de trabajo. Las sendas deberán reservarse para el acceso seguro de los operarios y equipo menor.</li> <li>- En cuanto a los suelos de excavaciones ubicadas en los puntos de difícil acceso, como serán los de las fundaciones de las pilas de los puentes y túnel, si la Inspección Ambiental de la obra considera necesario retirarlos al depósito habilitado, deberá hacérselo por medio de contenedores elevados por grúas una vez tendidos los puentes.</li> <li>- Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna silvestre, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad y modificación del escurrimiento superficial. Asimismo se afecta al paisaje local en forma negativa.</li> <li>- En los casos que la secuencia y necesidad de los trabajos lo permitan, se optará por realizar en forma manual las tareas menores de excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal.</li> </ul>	

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Medida		CONTROL DEL DESMALEZAMIENTO, NIVELACION Y USO DE SENDAS Y PICADAS				
MIT – 8						
<div><div>- Se PROHIBE el control químico de la vegetación con productos nocivos para el medio ambiente. En caso de resultar indispensable aplicar control químico puntualmente se solicitará autorización al COMITENTE.</div><div>- Todos los productos que se utilicen deberán estar debidamente autorizados por el comitente y contar con su hoja de seguridad en el frente de obra.</div><div>- La aplicación de estos productos estará a cargo de personal capacitado y entrenado y previo a cada aplicación deberán ser notificadas las autoridades y los pobladores locales.</div><div>- Esta medida tiene por finalidad reducir los efectos adversos sobre la calidad del agua superficial, la estabilidad, escurrimiento superficial y calidad del suelo, y minimizar los impactos negativos sobre los componentes flora, fauna y paisaje, especialmente en la zona de las bases de las pilas y el túnel.</div></div>						
<div><div>Ámbito de aplicación: Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra</div><div>Momento / Frecuencia: Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</div><div>Recursos necesarios: Un supervisor provisto de vehículo.</div></div>						
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Global Estimado u\$s	8.000	Efectividad Esperada	MEDIA
	Operación					
Indicadores de Éxito:						
Ausencia de no conformidades por parte del auditor ambiental / Ausencia de reclamos por parte de las autoridades / Ausencia de procesos erosivos severos y/o deslizamientos de laderas.						
Responsable de la Implementación de la Medida				El CONTRATISTA		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual durante toda la obra		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		



### 7.3.9. MIT – 9: Forestación de Reposición con Especies Nativas

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Medida		FORESTACIÓN DE REPOSICIÓN CON ESPECIES NATIVAS				
MIT – 9						
Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:		<ul style="list-style-type: none"><li>- Afectación de la Calidad de Suelo y Estabilidad</li><li>- Afectación de la Flora, Fauna y Paisaje</li><li>- Afectación de la Escorrentía Superficial</li></ul>				
Descripción de la Medida:						
<ul style="list-style-type: none"><li>- El CONTRATISTA deberá efectuar forestaciones de reposición con especies nativas a los efectos de compensar la limpieza de vegetación realizada en las distintas zonas de laderas y su ubicación se puede observar en el área que indica el mapa temático de forestación (Anexo Capítulo 5: Plano REF 1).</li><li>- La ubicación, alcance y cantidad definitiva de esta forestación de reposición será acordada durante el desarrollo de la obra y ajustada con las autoridades locales.</li><li>- Se recomienda para el control de la erosión en este sector de la RP 307, la implantación de especies tales como Myrica pubescens y Alnus acuminata. Estas especies crecieron bien en zonas fuertemente erosionadas llamadas «peladares». Esta demostrado, que los pastos pueden ser más eficientes para un control inmediato de la erosión, por lo que se prevé, que una combinación de ellos sería la mejor forma de controlar la erosión.</li><li>- Tentativamente se asume una forestación de reposición de 3 ha a un costo promedio de u\$s 5.000 / ha.</li><li>- El CONTRATISTA deberá proveer los recursos necesarios para lograr la supervivencia de los ejemplares plantados.</li><li>- El CONTRATISTA asegurará el mantenimiento de los sectores reforestados y revegetados durante 1 (un) año posterior a la finalización de la obra.</li></ul>						
<u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra y minimamente en los sitios determinados en el Mapa Temático.						
<u>Momento / Frecuencia:</u> Continua durante toda la construcción.						
<u>Recursos necesarios:</u> Contratación de viveros locales para la provisión de los ejemplares y tareas de plantación.						
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Global Estimado u\$s	30.000	Efectividad Esperada	MEDIA
	Operación					
Indicadores de Éxito:						
Desarrollo exitoso de nuevas áreas forestadas con especies nativas.						
Responsable de la Implementación de la Medida				El CONTRATISTA		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual durante toda la obra		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		

### 7.3.10. MIT – 10: Control del Plan de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Medida		CONTROL DEL PLAN DE PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS AMBIENTALES				
MIT – 10						
Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:		<div>- Eventual generación de impactos ambientales derivados de catástrofes naturales o antrópicas sobre la obra</div> <div>- Afectación a Suelo, Agua, Flora, Fauna y Seguridad Población</div>				
Descripción de la Medida:						
<div>- Existen eventos naturales que por su naturaleza deben ser tratados como contingencias particulares. Son contingencias relacionadas con eventos climáticos, tectónicos o humanos que cobran gran dimensión con efectos de gran escala. Entre ellos se destacan los tornados, las inundaciones, los terremotos, los incendios y derrames.</div> <div>- Para la construcción de la obra, el CONTRATISTA deberá controlar la elaboración e implementación del Programa de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales para atender estos eventos catastróficos teniendo en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:</div> <div><div><div>• La identificación y zonificación de los principales riesgos ambientales a lo largo de la traza.</div><div>• Estructura de responsabilidades y roles dentro de la compañía CONTRATISTA para atender las emergencias.</div><div>• Mecanismos, criterios y herramientas para la prevención de estos riesgos.</div><div>• Mecanismos y procedimientos de alerta.</div><div>• Equipamiento necesario para afrontar las emergencias identificadas.</div><div>• Necesidades de capacitación para el personal destinado a atender estas emergencias.</div><div>• Mecanismos para la cuantificación de los daños y los impactos producidos por las contingencias.</div><div>• Procedimientos operativos para atender las emergencias.</div><div>• Identificación de los mecanismos de comunicación necesarios durante las emergencias.</div></div></div>						
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Global Estimado u\$s	8.000	Efectividad Esperada	ALTA
	Operación					
Indicadores de Éxito:						
Existencia en obra de un Plan de Contingencias Ambientales de la obra. Conformidad del auditor ambiental.						
Responsable de la Implementación de la Medida				EI CONTRATISTA		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Una vez antes de iniciar la obra		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		

### 7.3.11. MIT – 11: Control de la Señalización de la Obra

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Medida		CONTROL DE LA SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA				
MIT – 11						
Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:		<ul style="list-style-type: none"><li>- Afectaciones a la Seguridad de Operarios y Población</li><li>- Afectaciones al Tránsito Local y Regional</li></ul>				
Descripción de la Medida:						
<ul style="list-style-type: none"><li>- Durante toda la construcción del proyecto el CONTRATISTA dispondrá los medios necesarios para lograr una correcta señalización de los frentes de obra, especialmente en las zonas de campamento, obradores y depósitos.</li><li>- La señalización de riesgo será permanente, incluyendo vallados, carteles indicadores y señales luminosas cuando correspondan.</li><li>- Debido a que la obra se desarrolla sobre la RP 307, siendo la misma una ruta muy transitada el CONTRATISTA estará obligado a colocar una señalización que resulte visible durante las horas diurnas y nocturnas mediante la colocación de las señales lumínicas pertinentes.</li><li>- La señalización de riesgo de la obra debe implementarse de acuerdo con el estado actual del arte en señalética de seguridad con el objeto de minimizar los riesgos hacia la población en general y principalmente aquella que circule por la ruta.</li></ul> <p><u>Ámbito de aplicación:</u> Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra</p> <p><u>Momento / Frecuencia:</u> Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</p> <p><u>Recursos necesarios:</u> Un supervisor provisto de vehículo durante una semana al mes.</p>						
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Global Estimado u\$s	8.000	Efectividad Esperada	ALTA
	Operación					
Indicadores de Éxito:						
Ausencia de accidentes. Ausencia de reclamos por partes de las autoridades. Ausencia de no conformidades por parte del supervisor ambiental						
Responsable de la Implementación de la Medida				El CONTRATISTA		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual durante toda la obra		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		

### 7.3.12. MIT – 12: Protección de la Fauna Silvestre

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Medida  MIT – 12		PROTECCIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE (CONTROL DE LA CAZA FURTIVA, RECOLECCIÓN DE HUEVOS Y/O DESTRUCCIÓN DE NIDALES)				
Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:		- Afectación de la Fauna Silvestre, sus cuevas y nidales				
Descripción de la Medida:						
<div>- El CONTRATISTA deberá controlar durante todo el desarrollo de la obra que se apliquen medidas de protección de la fauna silvestre y su hábitat.</div> <div>- Se deberá prohibir la caza o la pesca por parte del personal vinculado a la obra, así como la adquisición en zona de productos y subproductos derivados de la fauna silvestre cuya comercialización no esté debidamente autorizada por la autoridad local.</div> <div>- Durante las tareas de limpieza de vegetación será necesario que el CONTRATISTA efectúe un relevamiento previo a las tareas de desmonte que le permita identificar la eventual existencia de nidos o madrigueras en el área directamente involucrada en el desmonte de los días subsiguientes.</div> <div>- En el caso de detectar nidales o madrigueras deberá implementarse (habiendo notificado previamente a las autoridades locales) un rescate y desplazamiento a zona segura de los individuos o nidos que podrían ser afectados. Esta tarea debe ser realizada por personal especializado, con la anuencia de las autoridades locales.</div> <div>Ámbito de aplicación: Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra</div> <div>Momento / Frecuencia: Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</div> <div>Recursos necesarios: Un supervisor provisto de vehículo.</div>						
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Global Estimado u\$s	8.000	Efectividad Esperada	MEDIA
	Operación					
Indicadores de Éxito:						
Ausencia de no conformidades por parte del auditor / Ausencia de reportes de daños a la fauna o sus nidos / Ausencia de reclamos por parte de las autoridades.						
Responsable de la Implementación de la Medida				El CONTRATISTA		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual durante toda la obra		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		

### 7.3.13. MIT – 13: Control de la Aplicación de Herbicidas

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Medida		CONTROL DE LA APLICACIÓN DE HERBICIDAS				
MIT – 13						
Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:		- Contaminación de suelos y Aguas en la zona de obra				
Descripción de la Medida:						
<div>- Se PROHIBE el control químico de la vegetación con productos nocivos para el medio ambiente.</div> <div>- El CONTRATISTA deberá realizar las tareas de despeje de la vegetación mediante técnicas mecánicas y manuales.</div> <div>- En caso que resulte imprescindible realizar algún tipo de control químico sobre la vegetación, todos los productos que se utilicen deberán estar debidamente autorizados por el COMITENTE y contar con su hoja de seguridad en el frente de obra.</div> <div>- La aplicación de estos productos estará a cargo de personal capacitado y entrenado y previo a cada aplicación deberán ser notificadas las autoridades.</div> <div>- Los herbicidas deberán ser autorizados por el COMITENTE previo a su aplicación.</div> <div>Ámbito de aplicación: Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra</div> <div>Momento / Frecuencia: Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</div> <div>Recursos necesarios: Un supervisor provisto de vehículo.</div>						
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Global Estimado u\$s	8.000	Efectividad Esperada	ALTA
	Operación					
Indicadores de Éxito:						
Ausencia de herbicidas no autorizados en el frente de obra. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades. Ausencia de no conformidades por parte del auditor ambiental						
Responsable de la Implementación de la Medida				El CONTRATISTA		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual durante toda la obra		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		

### 7.3.14. MIT – 14: Control del Desempeño Ambiental de la Obra

PLAN DE GESTION AMBIENTAL						
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS						
Medida		CONTROL DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LA OBRA				
MIT – 14						
Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:		- Impactos Ambientales no previstos por mal desempeño ambiental del Contratista				
Descripción de la Medida:						
<div>- Durante toda la etapa de construcción, el CONTRATISTA dispondrá los medios necesarios para maximizar el desempeño ambiental de su obra, a los efectos de potenciar los beneficios de la gestión ambiental.</div> <div>- Deberá implementar el Programa de Control Ambiental de la obra.</div> <div>- Controlará la ejecución de los programas de gestión ambiental y la implementación de las medidas de mitigación.</div> <div>- El CONTRATISTA será calificado por el Auditor Ambiental del COMITENTE de acuerdo con el desempeño ambiental de su obra y esta calificación servirá de antecedente para futuras contrataciones que se realicen.</div> <div>- El incumplimiento por parte del CONTRATISTA del Plan de Gestión Ambiental de la obra será condición suficiente para no certificar los trabajos realizados. En caso de incumplimiento de magnitud severa que pudiera derivar en daños ambientales y/o sociales de magnitud relevante se podrá rescindir su contrato.</div> <div>Ámbito de aplicación: Esta medida debe aplicarse en todo el frente de obra.</div> <div>Momento / Frecuencia: Durante toda la construcción con una frecuencia mensual.</div> <div>Recursos necesarios: Un supervisor provisto de vehículo.</div>						
Etapas de Proyecto en que se Aplica	Construcción	x	Costo Global Estimado u\$s	10.000	Efectividad Esperada	ALTA
	Operación					
Indicadores de Éxito:						
Cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental de la obra.						
Responsable de la Implementación de la Medida				EL CONTRATISTA		
Periodicidad de Fiscalización del grado de Cumplimiento y Efectividad de la Medida				Mensual durante toda la obra		
Responsable de la Fiscalización:				EL COMITENTE		

#### 7.4. Costos Ambientales

<b>COSTO TOTAL DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Costo Estimado (u\$s) 271.000</b>
• Costo de los Programas	75.000
• Costo de las Medidas de Mitigación	136.000
• Costo de las Auditorias	60.000

##### 7.4.1. Costo de los Programas Ambientales

<b>COSTO DE LOS PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	<b>Costo Estimado (u\$s) 75.000</b>
• Programa de Seguimiento de las Medidas de Mitigación	15.000
• Programa de Manejo de Residuos, Emisiones y Efluentes	10.000
• Programa de Prevención de Emergencias y Plan de Contingencias	10.000
• Programa de Seguimiento del Plan de Seguridad e Higiene	10.000
• Programa de Control Ambiental de la Obra	10.000
• Programa de Monitoreo Ambiental	10.000
• Programa de Comunicaciones a la Comunidad	10.000

##### 7.4.2. Costo de las Medidas de Mitigación

<b>COSTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACION</b>	<b>Costo Estimado (u\$s) 136.000</b>
• Control de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada	8.000
• Control de Emisiones Gaseosas, Material Particulado y Ruidos y Vibraciones	8.000
• Control de la Correcta Gestión de los Residuos Tipo Sólido Urbano y Peligrosos	8.000
• Control de la Correcta Gestión de los Efluentes Líquidos	8.000
• Control de Excavaciones, Remoción del Suelo y Cobertura Vegetal	8.000

• Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos	8.000
• Control de la Toma y Utilización de Agua de Vertiente	8.000
• Control del Desmalezamiento, Nivelación y Uso de Sendas y Picadas	8.000
• Forestación de Reposición con Especies Nativas	30.000 <sup>2</sup>
• Control del Plan de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales	8.000
• Control de la Señalización de la Obra	8.000
• Protección de la Fauna Silvestre (control de caza furtiva, recolección de huevos y/o destrucción de nidos)	8.000
• Control de la Aplicación de Herbicidas	8.000
• Control del Desempeño Ambiental de los CONTRATISTAS y SUBCONTRATISTAS	10.000

#### 7.4.3. Costo de las Auditorias

<b>COSTO DE LAS AUDITORIAS</b>	<b>Costo Estimado (u\$s)</b>
- Auditorias y Control Ambiental por parte del COMITENTE	60.000

#### 7.4.4. Perfiles de Profesionales por Programas Ambientales y Medidas de Mitigación

El siguiente cuadro pretende ser una alternativa de los perfiles de profesionales que se podrán requerir para hacer efectivos los Programas Ambientales y las Medidas de Mitigación confeccionadas para el presente proyecto.

<b>PERFILES DE PROFESIONALES</b>	<b>PROGRAMAS AMBIENTALES</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACION</b>
Ingeniero/ Esp. en Hig. y Seg. y Medio Amb.	1 - 2 - 3 4 - 5 - 6 - 7	1 - 2 - 3 - 4 - 5 6 - 7 - 8 - 9 - 10 11 - 12 - 13 - 14
Lic. en Geología/ Esp. en Hidrogeología	-	5 - 7 - 8
Lic. en Biología/ Esp. en Ecología	-	9 - 12

<sup>2</sup> Corresponde al costo total de la reforestación



En el cuadro anterior, se puede observar que en la columna de Medidas de Mitigación se repiten las medidas MIT 5, MIT 7 y MIT 8, en la primera y segunda fila de profesionales y las medidas MIT 9 y MIT 12 en la primera y tercera fila. Esto se debe a que para estas medidas de mitigación se podrá optar por una u otra profesión o por ambas.

## **Anexos Evaluación Impacto Ambiental**

<http://opsws3.reg.iadb.org/idbdocswebservices/getDocument.aspx?DOCNUM=801788>