

# Informe Técnico

Estudio de Impacto Ambiental para obra vial

AGOSTO 2022

**Comitente**

Dirección de Vialidad

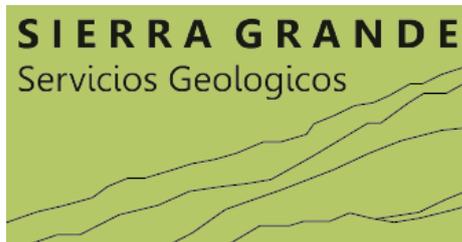
**Proyecto**

Pavimentación de Ruta  
Provincial S-400, tramo La  
Higuera – Rumi Huasi

**Responsable Técnico**

Geol. Joaquin Dalmau MP A-697

Geol. Guillermo Ribeiro MP A-770



[sierragrande.ambiental@gmail.com](mailto:sierragrande.ambiental@gmail.com)  
(351) 617-1082 y (351) 755-9542

CÓRDOBA | ARGENTINA

# Contenido

I. Información General .....	3
II. Introducción .....	5
III. Área de estudio .....	5
IV. Objetivos.....	6
V. Caracterización ambiental .....	6
VI. Descripción del proyecto .....	11
VII. Evaluación de impacto ambiental.....	13
VIII. Plan de manejo ambiental.....	21
IX. Conclusiones del análisis ambiental .....	24
X. Marco legal.....	25
XI. Bibliografía y material de consulta.....	27
XII. Limitaciones .....	27
Anexo 1: Fotografías .....	29

# I. Información General

---

**NOMBRE DEL PROYECTO:** Pavimentación de la Ruta Provincial S-400, tramo La Higuera – Rumi Huasi

**TITULAR:** Dirección de Vialidad – Ministerio de Obras Públicas de la prov. de Córdoba

CUIT: 33-99925695-9

DOMICILIO FISCAL: Av. Figueroa Alcorta 445, Córdoba Capital

DOMICILIO PROCESAL: Av. Figueroa Alcorta 445, Córdoba Capital

## **RESPONSABLES TÉCNICOS:**

- Geólogo Joaquín Dalmau (Matrícula profesional: A-697)

CUIT N.º: 20-31731185-1

INSCRIPCIÓN CONSULTOR AMBIENTAL: N.º 807

DOMICILIO LEGAL, REAL Y PROCESAL: Gral. Paz 540 4º B, Córdoba Capital

Tel.: 0351-157559542

- Geólogo Guillermo Ribeiro (Matrícula profesional: A-770)

CUIT N.º: 20-29427624-7

INSCRIPCIÓN CONSULTOR AMBIENTAL: N.º 1402

DOMICILIO LEGAL, REAL Y PROCESAL: José Luis Gay Lussac 5650, Córdoba Capital

Tel.: 0351-156171082

Dirección de e-mail: [sierragrande.ambiental@gmail.com](mailto:sierragrande.ambiental@gmail.com)

## DECLARACIÓN JURADA

BAJO FE DE JURAMENTO declaro haber cumplido con el artículo 6 inciso a) de la Resolución 025/98 referido a la normativa vigente de regulación de actividad profesional (Ley N.º 5759/74, Título N.º 2 y N.º 4).

La información consignada conforme al proyecto sujeto a consideración, es veraz y responde a la realidad de lo propuesto, razón por lo que asumo la total responsabilidad civil y penal por falsedad y/u omisión de los mismos.

Se cumple con lo solicitado, con el visado y sellado del Consejo Profesional correspondiente, y el aval del titular de este informe.

## II. Introducción

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA), corresponde al proyecto de pavimentación de la Ruta Provincial S-400, que comunica al paraje de Rumi Huasi, en el departamento Minas, con la localidad de La Higuera, en el departamento Cruz del Eje.

La metodología empleada para el análisis ambiental, es la propuesta por Conesa, que permite una valoración cualitativa de la relación de los factores del medio físico y socioeconómico y las acciones que se llevarán a cabo durante las etapas de ejecución y operativa del proyecto. Esta metodología fue aplicada luego de realizar una caracterización de la región, una búsqueda de las leyes y normativas vigentes con respecto al ambiente y seguridad vial. Además, se presenta una breve descripción del proyecto, con el fin de determinar las acciones que impactarían en el medio.

## III. Área de estudio

El proyecto se sitúa en la provincia de Córdoba, y el tramo comienza en el Paraje Rumi Huasi (departamento Minas) y culmina en la progresiva 13+334 en la localidad de La Higuera (departamento Cruz del Eje) ubicado 25 km al sur de la localidad de Villa de Soto (figura 1).

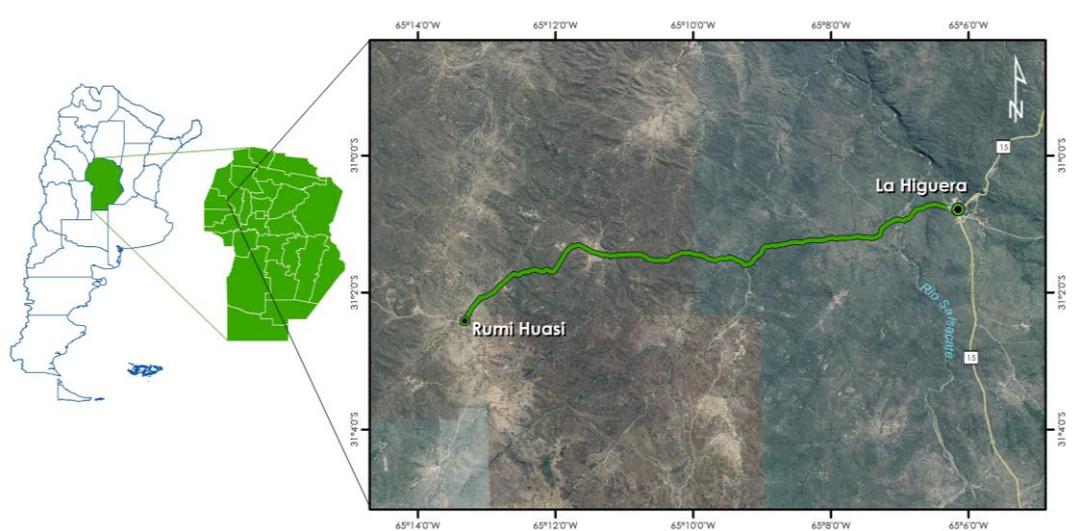


Figura 1 | Ubicación de la traza.

### III. 1 Influencia del proyecto

#### Área de Influencia Directa

- Influencia directa operativa: es la que involucra a los frentistas afectados por la obra vial, tomando una distancia hasta 20 m del eje del proyecto.
- Influencia directa total: será sobre los pobladores cercanos al proyecto.

#### Área de Influencia Indirecta

Localidades conectadas a la traza a partir de intersecciones de otras rutas y caminos provinciales.

## IV. Objetivos

---

### ➔ DEL PROYECTO VIAL

El objetivo principal de este proyecto es el de solucionar los inconvenientes que tiene el tránsito pesado de la región, consecuente de la producción regional minera y comercial entre localidades y parajes al oeste de la RP N.º 15, que recorren la RP S-400 con algunos problemas de anegamiento y erosión hídrica en períodos de lluvia y de falta de visibilidad por polvo en suspensión cuando la calzada no tiene humedad.

### ➔ DEL ANÁLISIS AMBIENTAL DEL PROYECTO:

- Realizar una caracterización del ambiente natural del área intervenida.
- Describir los procesos en la etapa de ejecución.
- Determinar las variables socio-ambientales afectadas por el proyecto.
- Evaluar cualitativamente los impactos según el método Conesa.
- Proponer un plan de mitigación de los impactos negativos identificados.

## V. Caracterización ambiental

---

### V.1 Geomorfología y estratigrafía

El proyecto, a gran escala, se encuentra en la región serrana del territorio de Córdoba, que se extiende entre los 29°00'S y 33°30'S, y los 63°10'O y 65°30'O, forma parte del sudeste de las Sierras Pampeanas. Conformar una unidad larga y estrecha de 430 km de longitud y 130 km en su parte más ancha, abarcando una superficie de 35.000 km<sup>2</sup> (Mercado y Moore 1997). Está compuesta por bloques de basamento fallados y basculados hacia el

este, presentando una morfología asimétrica con laderas orientales tendidas y occidentales escarpadas (Gordillo y Lencinas 1979) cuyos extremos altitudinales van de los 550 a los 2.790 m s.n.m. (Capitanelli 1979a). Estos bloques están separados por valles estructurales, cuyos ejemplos más sobresalientes son los valles de Alta Gracia-San Agustín (nuevo nombre para la depresión periférica de Capitanelli 1979a), Dean Funes, Ischilín, Charbonier, Dolores (San Esteban), Punilla, Los Reartes, Calamuchita, La Cruz, San Carlos, Guasapampa, Pampa de Pocho, San Alberto y Conlara.

*Valles estructurales longitudinales:* Entre la Sierra Chica y la Sierra Grande se alinean la mayor parte de los valles estructurales longitudinales. Su origen está en el levantamiento de la Sierra Chica y están comprendidos entre el escarpe del sistema de fallas de la Sierra Chica (bloque elevado) y la superficie estructural de la Sierra Grande (bloque hundido). De norte a sur son: Charbonier, Dolores (San Esteban), Punilla, Los Reartes, Calamuchita y La Cruz. La segmentación de esos valles a lo largo de la traza de la falla de la Sierra Chica está controlada por la paleotopografía de la superficie estructural de la Sierra Grande y por la presencia de altos estructurales limitados por lineamientos oblicuos que, actuando como rampas laterales, producen la segmentación general de la falla Sierra Chica (Martino et al. 2012).

El valle de San Carlos y la Pampa de Pocho, a diferencia de los anteriores, son valles muy amplios, en parte, de fondo más o menos plano, que se han desarrollado sobre las paleosuperficies de erosión regional que bordean por el oeste a la Sierra Grande. El valle de San Carlos tiene una orientación submeridiana y está limitado al este por el escarpe de la Sierra Grande y al oeste por la superficie estructural de la Sierra de Guasapampa. Se extiende desde el complejo volcánico de Pocho (al sur) hasta la sierra de La Higuera (al norte); tiene unos 30 km de longitud y 7 a 15 km de anchura. Se destaca por estar localizado casi por completo sobre una paleosuperficie de erosión y posee una muy escasa cobertura de sedimentos aluviales.

Localmente, la traza atraviesa la sierra de La Higuera, el río Salsacate y el arroyo de La Aguada (ver Anexo 1).

Estratigráficamente, el proyecto se emplazará en el complejo metamórfico anatéctico de San Carlos, compuesto por diatexitas tonalíticas y granito; rocas ultrabásicas; metagabros; gneis milonítico. De edad Cambria – Proterozoica. En la región predomina la litología de diatexitas tonalíticas.

Diatexita tonalítica San Carlos. Esta es la litología predominante y de distribución regional dentro del macizo, se caracteriza por su aspecto granular, sin foliación o muy poco marcada, de color gris oscuro y con frecuentes restos paleosomáticos de esquistos, gneises biofíticos, anatexitas estromatitas, mármoles, anfíbolitas y nódulos centimétricos de cuarzo. Estos enclaves sugieren que la diatexita se movilizó de su lugar de generación y se emplazó en niveles superiores intruyendo una caja de gneises y metatexitas (Martino, et al; Hoja Geológica Villa Dolores, 1999).

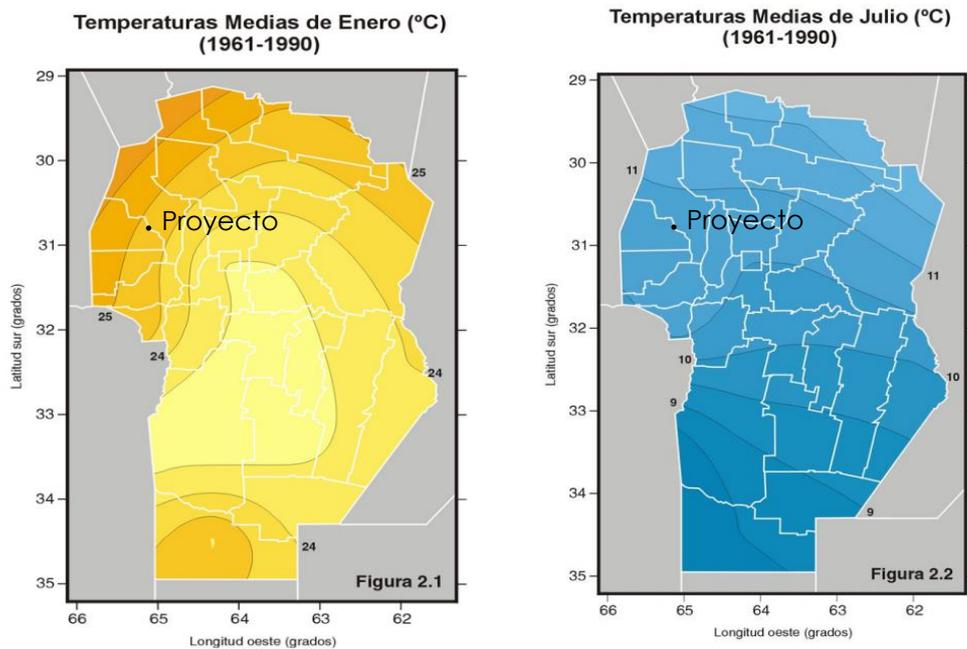
## V.2. Sismología

La provincia de Córdoba ha adoptado el reglamento INPRES – CIRSOC 103, que fija los requerimientos sismorresistentes de las estructuras comunes y clasifica el comportamiento de los suelos. Según la zonificación sísmica especificada en este reglamento, el área de estudio se encuentra dentro de la zona “2”, de **moderada** peligrosidad sísmica.

## V.3. Climatología

Las condiciones climáticas son diferentes según la región, aunque predomina el clima templado. La Provincia de Córdoba, presenta generalmente veranos cálidos e inviernos frescos a templados según la región. La temperatura media anual está comprendida entre 16° y 17°C.

La región en la que se emplaza el proyecto tiene marcados gradientes climáticos, ya que la temperatura varía con medias anuales de 26° C a 18° C. Mientras que las precipitaciones presentan una media anual de 500 mm. Es un sector con elevado potencial de evapotranspiración.



## V.4. Hidrología

El proyecto atraviesa al río Salsacate que pertenece al sistema hídrico de las Salinas Grandes.

## V.5. Hidrogeología

No se poseen datos de perforaciones aledañas.

## V.6. Suelos

La mayor parte de la zona de estudio se encuentra dentro del departamento Minas, cuyos suelos más abundantes se clasifican taxonómicamente como Entisoles 40.6%, Aridisoles 39.9% y Molisoles 7.5%, el restante 12,1% pertenece a suelos indiferenciados.

## V.7. Flora

Se adjunta el Relevamiento de Situación Existente de la flora y fauna del sector del proyecto realizado por la Ing. Agr. Lorena Carranza (MP A-5365 y Consultora Ambiental N.º 1620).

## V.8. Paisaje

Se entiende al paisaje como un conjunto de recursos perceptivos: apariencia visual, sonidos, olores, gustos, sensaciones táctiles (frío, calor, etc.), y poder evocativo. Pudiendo distinguir dentro de este: paisaje perceptivo, que incluiría lo que sería paisaje visual y paisaje simbólico que hace referencia a su poder evocativo. Nosotros nos centraremos en esta segunda acepción (Ruíz Sánchez, y otros).

Las observaciones realizadas dentro de la zona de proyecto, permitieron definir las siguientes características visuales básicas, que fueron determinadas utilizando la propuesta de Smardon (1979) (figura 2). Es así que el análisis de paisaje por medio de la definición antes mencionada da por resultado que la tipología a lo largo de la zona de proyecto, es la siguiente:

Características visuales básicas	Condición
Forma	Compleja
Línea	Bordes definidos
Textura	Grano: Medio Densidad: Dispersa Regularidad: En grupos Contraste interno: Muy contrastado
Escala	Absoluta
Espacio	Focalizado

Mediante el empleo de métodos directos de subjetividad compartida, la calidad visual fue establecida como un *Área compleja y diversa*.

## V.9. Población dentro del área de influencia directa

La población de las localidades de La Higuera y Rumi Huasi fueron tomadas del censo Nacional del 2010. Dentro de la comuna de La Higuera, departamento Cruz del Eje, posee una población total de 411 habitantes. Para la comuna de Rumi Huasi, departamento Minas, posee 75 habitantes dentro de su comuna.

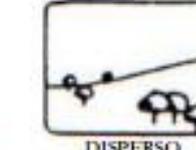
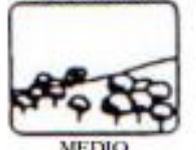
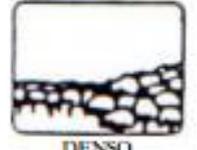
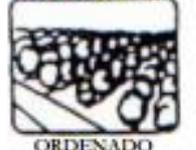
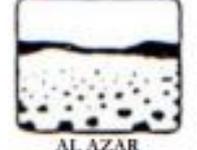
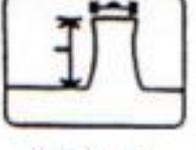
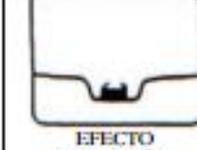
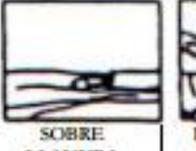
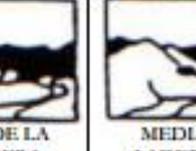
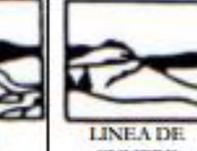
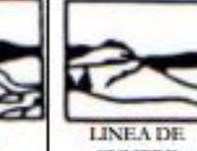
 FORMA	 BIDIMENSIONAL	 TRIDIMENSIONAL	 GEOMETRICA	 COMPLEJA
 LINEA	 BORDES DEFINIDOS	 BORDES DIFUSOS	 EN BANDA	 SILUETA
 TEXTURA	GRANO			
	 FINO	 MEDIO	 GRUESO	
	DENSIDAD			
	 DISPERSO	 MEDIO	 DENSO	
REGULARIDAD				
 EN GRUPOS	 ORDENADO	 AL AZAR		
POCO CONTRASTADO		CONTRASTE INTERNO	MUY CONTRASTADO	
 ESPACIO	ESCALA			
	 ABSOLUTA	 RELATIVA	 EFECTO DISTANCIA	 EFECTO UBICACIÓN
	 PANORÁMICO	 ENCAJADO	 FIGURA DOMINANTE	 FOCALIZADO
	 SOBRE LLANURA	 FONDO DEL VALLE	 PIE DE LA LADERA	 MEDIA LADERA
			 LINEA DE CUMBRE	

Figura 2 | Características visuales básicas (Swardon, 1979).

## VI. Descripción del proyecto

---

Se realizará un mejoramiento en la traza que une las localidades de La Higuera y Rumi Huasi (dpto. Cruz del Eje – Minas). La obra proyectada incluye el mejoramiento del camino existente. Este proyecto cuenta con pavimentación, ejecución de alcantarillado y rectificación.

En detalle la propuesta de mejoramiento es la siguiente:

- Rectificación Planialtimétrica de la traza con curvas horizontales y verticales:
  - ✓ Zona de Camino Variable (30mts – 40,00mts).
  - ✓ Velocidad de Diseño 60km/hr.
  - ✓ Ancho de Calzada 6,70m.
  - ✓ Pendiente máxima deseable 5%.
  - ✓ Peralte Máximo 10%.
  - ✓ Banquinas de firma natural con pendiente transversal 4% de 3,00m.
  - ✓ Ancho de Coronamiento 13,30m.
  - ✓ Talud Interior 1:3.
  - ✓ Talud Exterior 1:2.
  - ✓ Sobreancho Interior Variable.
- Paquete Estructural:
  - ✓ Carpeta de Concreto Asfáltico de ancho 6,70m espesor 0,05m.
  - ✓ Base Granular de ancho 7,10m espesor 0,18m.
  - ✓ Sub base Granular de ancho 7,50m espesor 0,20m.
  - ✓ Cordón de H°S° en zona urbana.
- Ejecución de Alcantarillas transversales In-Situ H°A° y cabezales, para dar continuidad a escurrimientos naturales.

El proyecto en cuestión constituye un nuevo emprendimiento con una finalidad específica y de una vida útil de 30 años.

El objetivo principal es mejorar la red vial local, lo que implica un beneficio generalizado para quienes circulen por la región y en particular para los habitantes de la localidad de La Higuera y Rumi Huasi contribuye al desarrollo económico del sector y mejora las posibilidades de comunicación general.

Por otro lado, mientras dure la obra, el proyecto contribuirá a generar empleos para los habitantes del entorno.

## VI.1. Cómputo métrico

Pavimentación Camino S-400 La Higuera – Rumi Huasi			
Item		Unidad	Cantidad
1	Limpieza de terreno y extracción de ejemplares arbóreos y/o arbustivos	Ha	47
2	Construcción de alambrados	km	28
3	Provisión y colocación de tranqueras	Ud	13
4	Excavación para fundación de alcantarillas	m <sup>3</sup>	210
5	H°A° tipo B	m <sup>3</sup>	110
6	H° simple tipo D	m <sup>3</sup>	770
7	Provisión y colocación de alcantarillas de caño $\Phi$ 0,80 m	ml	140
8	Terraplén compactado	m <sup>3</sup>	116500
9	Excavación con equipos mecánicos	m <sup>3</sup>	127500
10	Excavación con explosivos	m <sup>3</sup>	1650
11	Construcción de sub base granular	m <sup>3</sup>	22500
12	Construcción de base granular	m <sup>3</sup>	19150
13	Ejecución de riegos asfálticos	Tn	255
14	Construcción de carpeta de concreto asfáltico	Tn	12400
15	Señalización vertical	m <sup>2</sup>	205
16	Demarcación horizontal	m <sup>2</sup>	5900
17	Demolición de alcantarillas existentes	Ud	19
18	Traslado de columnas de alumbrado	Gl	1
19	Movilización de obra	Gl	1
20	Forestación compensatoria	Gl	1

## VI.2. Maquinaria

En lo que se refiere a la maquinaria que se considera necesaria para la obra, el equipo mínimo es el siguiente:

- 1 planta asfáltica 120 Tn/h
- 1 terminadora p/ concreto asfáltico con palpadores 80 Tn/h
- 1 rodillo neumático autopropulsado 80 HP
- 3 motoniveladoras con escarificadores 140 HP
- 2 cargadores frontales 140 HP
- 1 retroexcavadora 140 HP
- 1 rodillo liso vibratorio 90 HP
- 3 tractor neumático 77 HP
- 1 barredora sopladora 40 HP
- 1 camión regador de asfalto 125 HP
- 2 camión regador de agua 125 HP
- 5 camiones volcadores 140 HP

## VI.3. Excavaciones con uso de explosivos

En el pliego de especificaciones técnicas se detallan las prácticas con respecto a este ítem.

# VII. Evaluación de impacto ambiental

---

## VII.1 Valoración cualitativa del impacto ambiental

Para la evaluación ambiental del proyecto, se utilizó la metodología Conesa.

Existen numerosos modelos para llevar a cabo el Análisis Ambiental de un proyecto como el que nos convoca. Modelos basados en redes y gráficos, en sistemas cartográficos, en indicadores, métodos cuantitativos y, por último, existen métodos que combinan los sistemas antes mencionados y admiten variaciones para adaptarse a los casos particulares. De esta forma permiten al investigador responder efectivamente a cualquier estudio de impacto ambiental que plantee.

Estos métodos son los más usuales por su practicidad y capacidad de adaptación, se denominan “métodos combinados” y el que se desarrolla aquí es el propuesto por Conesa en el que se combinan factores y acciones en una matriz en la que se valora cuantitativa y cualitativamente, en forma progresiva, los impactos de la obra sobre el medio.

La metodología de análisis elegida comprende los siguientes ítems:

- ✓ Definición del universo de trabajo.

- ✓ Conocimiento del proyecto.
- ✓ Identificación de relaciones causa – efecto. Elaboración de Matriz de Importancia.
- ✓ Relatorio de Impactos.
- ✓ Conclusiones y Estimación de compatibilidad de la obra con el medio.
- ✓ Identificación de relaciones causa-efecto

Se entiende por acción, a la parte activa que interviene en la relación causa – efecto; ésta es la que define un impacto ambiental.

El objetivo de esta identificación es obtener un panorama preliminar de la relación obra – medio, para posteriormente orientar la evaluación ambiental propiamente dicha.

En primer lugar, se identifican los factores del medio susceptibles de ser impactados (elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto en forma significativa) y se los clasifica de la siguiente manera:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
<b>Medio Físico</b>	Medio Inerte	Aire
		Tierra y suelo
		Agua
	Medio Biótico	Flora
		Fauna
		Unidades de paisaje
<b>Medio Socio Económico</b>	Medio Socio Cultural	Usos del territorio
		Cultural
		Infraestructuras
	Medio Económico	Humanos y estéticos
		Economía
		Población

### VII.1.1 Atributos seleccionados

Con el objeto de identificar la relación entre las acciones previstas en el proyecto y los factores ambientales afectados se utilizó una metodología que, mediante un algoritmo, permite establecer dicha interrelación, así

como predecir la magnitud del impacto. Los atributos seleccionados para la integración de dicho algoritmo son los siguientes:

- Naturaleza (signo +/-): Hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones.
- Intensidad: Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor.
- Extensión: Se refiere al área de influencia teórica del impacto sobre el entorno del proyecto.
- Momento: Alude al plazo de manifestación del impacto, es decir el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.
- Persistencia: Se refiere al tiempo que presuntamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor ambiental retornaría a las condiciones previas a la acción, ya sea naturalmente o por la implementación de medidas correctoras.
- Reversibilidad: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción de las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción por medios naturales y una vez que esta deja de actuar sobre el medio.
- Sinergia: Se refiere a si el impacto presenta interacción con otros impactos de modo tal que sus efectos se potencian.
- Acumulación: Establece del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- Efecto: Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción
- Periodicidad: Se refiere al modo de ocurrencia temporal del impacto.
- Recuperabilidad: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la acción ejecutada. Es decir que refleja la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

### VII.1.2 Ponderación de los atributos

La ponderación de cada atributo es efectuada de acuerdo al siguiente esquema:

<b>Naturaleza</b>	<b>Intensidad (i)</b>
Impacto beneficioso: + Impacto perjudicial: -	Baja: 1 Media: 2 Alta: 4 Muy alta: 8 Total: 12
<b>Extensión (EX)</b>	<b>Momento (MO)</b>
Puntual: 1 Parcial: 2 Extenso: 4 Total: 8 Crítica: (+4)	Largo plazo: 1 Medio plazo: 2 Inmediato: 4 Crítica: (+4)
<b>Persistencia (PE)</b>	<b>Reversibilidad (RV)</b>
Fugaz: 1 Temporal: 2 Permanente: 4	Corto plazo: 1 Medio plazo: 2 Irreversible: 4
<b>Sinergia (SI)</b>	<b>Acumulación (AC)</b>
Sin sinergismo: 1 Sinérgico: 2 Muy sinérgico: 4	Simple: 1 Acumulativo: 4
<b>Efecto (EF)</b>	<b>Periodicidad (PR)</b>
Indirecto (secundario): 1 Directo: 4	Irregular o aperiódico y discontinuo: 1 Periódico: 2 Continuo: 4
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	
Recuperable de manera inmediata: 1 Recuperable a medio plazo: 2 Mitigable: 4 Irrecuperable: 8	

### VII.1.3 Importancia del impacto

Es una valoración a través de un algoritmo que permite ponderar los impactos.

En este caso el algoritmo propuesto por Conesa nos dice que:

$$\text{Importancia del impacto (I)} = +/- (3i+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

Y considerando los valores obtenidos se definieron las siguientes categorías:

Negativos (perjudicial)		Positivos (beneficioso)	
>75	Crítico	>75	Muy Alto
75 - 50	Severo	75 - 50	Alto
50 - 25	Moderado	50 - 25	Medio
<25	Irrelevante	<25	Bajo

### VII.2 Identificación de los potenciales impactos

A continuación, se incorporan las Matrices de Evaluación de Impactos, elaboradas a partir de las metodologías descritas y contemplando etapa de ejecución y operación del proyecto vial.

## VII.2.1 Matriz de identificación de impactos

MATRIZ DE IMPACTOS		Acciones Impactantes										
		Ejecución					Funcionamiento/Operación					
Factores Impactados		Limpieza del sitio	Instalación y funcionamiento del obrador	Readecuación de la superficie	Excavación con explosivos	Construcción de terraplenes	Pavimentación	Construcción de alcantarillas y drenaje	Restauración ambiental	Tránsito vehicular	Mantenimiento de infraestructura y mantenimiento vial	Mantenimiento de sectores verdes y áreas de descanso
Medio Natural	Calidad de Suelo	x	x	x	x			x	x			
	Hidro/hidrogeología	x		x		x	x	x	x		x	
	Flora Fauna	x			x				x	x		x
	Atmósfera (Ruido, Polvo, Gases)	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
	Paisaje	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Medio Antrópico	Uso del territorio	x							x			
	Actividades productivas y económicas		x						x	x	x	
	Tránsito y transporte				x		x			x	x	
	Infraestructura		x				x	x				
	Turismo									x	x	x



### VII.3 Cálculo del Nivel de Complejidad Ambiental (NCA)

El Nivel de Complejidad Ambiental (NCA) de una actividad se define por medio de la siguiente ecuación polinómica de 5 términos. El NCA deberá calcularse y si alcanza un valor de 14,5 puntos, se deberá contratar un seguro ambiental de manera obligatoria. La fórmula para el cálculo del NCA es:

$$NCA_{inicial} = RU + ER + Ri + Di + Lo$$

donde,

**Ru (rubro):** valor 0

El proyecto al ser de baja complejidad y en una longitud acotada, no puede encuadrarse dentro del "Listado de Rubros" comprendidos del Anexo I de la Resolución N° 1.639/07 en "Otras Actividades (No codificadas según CIU), Construcción de Grandes Obras de Infraestructura - Grupo 3".

**ER (efluentes y residuos):** valor 1

La calidad y cantidad de los efluentes y residuos, ya sean gaseosos, líquidos, sólidos y semisólidos; que genere el establecimiento se clasifican como de tipo 0, 1, 2, 3 o 4.

- Gaseosos: gases de combustión de hidrocarburos líquidos, y/o
- Líquidos: agua de proceso con aditivos y agua de lavado que no contengan residuos peligrosos o que no pudiesen generar residuos peligrosos. Provenientes de plantas de tratamiento en condiciones óptimas de funcionamiento, y/o
- Sólidos y Semisólidos: asimilables a domiciliarios.

**Ri (riesgo):** valor 3

Se tendrán en cuenta los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante, asignando 1 punto por cada uno, a saber:

- Riesgo por aparatos sometidos a presión
- Riesgo acústico
- Riesgo de Incendio

**Di (dimensionamiento):** valor 4

La dimensión del establecimiento tendrá en cuenta la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie:

- Cantidad de personal: entre 16 y 50 personas = valor 1
- Potencia instalada (en HP): Mayor de 500: adopta el valor 3.
- Relación entre Superficie cubierta y Superficie total: Hasta 0,2: adopta el valor 0

**Lo (localización):** valor 1,5

La localización del proyecto, tendrá en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee.

- Industrial Exclusiva y Rural = valor 1.
- Infraestructura de servicios: Agua, Cloaca, Luz, Gas. Por la carencia de cada uno de ellos se asigna 0,5 = Valor: 1,5

Entonces,

$$NCA_{inicial} = 0 + 1 + 3 + 4 + 1,5 = 9,5$$

La incorporación al  $NCA_{inicial}$  de Factores de Ajuste, se deberá realizar según la siguiente fórmula:

$$NCA = NCA_{inicial} + AjSP - AjSGA$$

Donde:

- **AjSP:** es ajuste por manejo de sustancias particularmente riesgosas en determinadas cantidades. AjSP: valor próximo a 0.
- **AjSGA:** es ajuste por demostración de un sistema de gestión ambiental establecida, aplicable a organizaciones que cuenten con una certificación vigente de sistema de gestión ambiental. AjSGA: valor próximo a 0.

Entonces,

$$NCA = 9,5 + 0 - 0 = 9,5$$

## VIII. Plan de manejo ambiental

---

**Medidas y acciones de prevención, mitigación del impacto ambiental y rehabilitación y/o recomposición del medio alterado.**

### **Introducción**

Se detallan en este punto las medidas y acciones tanto para prevenir como para mitigar los impactos que se pueden producir sobre los elementos del medio que intervienen. Las medidas correctoras disminuyen la significancia de un impacto, consiguiendo una mejor integración ambiental de la actuación. Involucran la introducción de elementos constructivos no previstos, alterando el funcionamiento de la obra.

#### **1. Atmósfera: Ruido**

El ruido generado será producto de la maquinaria, el paso de vehículos y la detonación de explosivos. El personal presente en la obra usará, durante su jornada, protectores auditivos.

Nota: Los niveles permitidos son de hasta 90 dB sin protector auditivo y para niveles de  $> 90 < 120$  es obligatorio el uso de protector auditivo, ya que estos niveles están dentro de la zona determinada como peligrosa por la intensidad del ruido; los niveles  $> 120$  dB se encuentran por encima del umbral de dolor.

## **2. Atmósfera: Polvo**

El polvo generado por el tránsito de maquinaria y movimientos de suelo se mitigará mediante la implantación de un riego periódico. Además, se realizarán mediciones periódicas de control para realizar un seguimiento de las emisiones producidas por la obra, y cada vez que lo solicite la autoridad competente.

## **3. Medidas para prevenir las vibraciones**

Las vibraciones serán producidas por el tránsito de la maquinaria y la detonación de explosivos. Se tomarán los recaudos necesarios para evitar la afectación de las viviendas e infraestructuras cercanas a la obra.

## **4. Suelos**

El suelo es la variable afectada de manera irreversible, ya que se retirará un volumen considerable, perdiendo así las características pedogenéticas del mismo disminuyendo su capacidad de uso.

## **5. Topografía y Paisaje**

El impacto de la obra sobre el paisaje será mitigado con la reforestación de leñosos nativos.

## **6. Medidas de protección de bosque autóctono**

El bosque autóctono se verá afectado por el proyecto. Se contempla la implementación de un plan de forestación dentro de la zona buffer del sector intervenido, al finalizar el proyecto vial.

## **7. Organización Interna del Predio**

### **Orden e higiene del predio**

La organización del espacio dentro del predio del obrador (cuya ubicación aún no ha sido definida) no solo contribuye a mejorar su aspecto paisajístico y favorece las tareas de recomposición, sino que evita el deterioro posterior del terreno. Los residuos de tipo domiciliarios que se

generen por el desarrollo de la explotación serán gestionados como Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la localidad de La Higuera.

### **Residuos peligrosos**

Se generarán residuos de tipo peligrosos, se prevé al menos la generación del tipo Y8-Y48/8.

## **VIII.1. Plan de monitoreo**

El Plan de Monitoreo está referido al seguimiento y control de las acciones que han sido registradas como responsables de los impactos ambientales producidos por el proyecto vial.

El programa de monitoreo se implementará para los siguientes elementos del medio y acciones generadoras de impacto, la frecuencia del control y medición se realizará en forma semestral y se trabajará sobre:

1. Control de emisiones de polvo y ruido
2. Mantenimiento del orden y la higiene del predio

El programa de monitoreo futuro se implementará según el esquema que se propone a continuación:

<b>OBJETIVO DE MONITOREO</b>	<b>REQUERIMIENTOS TÉCNICOS</b>	<b>PERIODICIDAD</b>
Control de emisiones de ruido y polvo. Control de vibraciones (en caso de requerirse)	Medición y control	Semestral
Control del orden y la higiene	Control	Semestral

## **VIII.2. Plan de contingencia**

### **1. Incendios**

Para la prevención y lucha primaria contra posibles incendios se dispondrá de un equipo de elementos portátiles de lucha contra el fuego (extinguidores o matafuegos, baldes de agua y chicote o apaga incendios) que están disponibles y al alcance del personal. Ante un eventual siniestro, el encargado da aviso en forma inmediata a los destacamentos o cuerpos de bomberos y policía de la localidad de Villa de Soto.

## 2. Accidentes

El encargado determina los procedimientos de urgencia para la evacuación y el salvamento, y establece un sistema de alarma que advierte rápidamente a todas las personas que podrían estar en peligro. Además, es el responsable de comunicar a las organizaciones de seguridad y asistencia de salud (bomberos, policía, centro de salud) en forma inmediata.

Se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios para una asistencia primaria en caso de accidentes personales.

En el caso de derrames de combustibles, lubricantes u otras sustancias en las operaciones de los equipos (por rotura de mangueras, rotura de tanques, etc.), se actuará inmediatamente con gel absorbente, aserrín u otro material aislante o absorbente para controlar rápidamente el efecto de la contaminación, aislar el contaminante y proceder a su recolección y disposición transitoria y posterior traslado con transportes autorizados a un centro de disposición final de acuerdo a lo establecido por la ley N.º 8973 y Decreto Reglamentario N.º 2149 de Residuos Peligrosos.

## IX. Conclusiones del análisis ambiental

---

- La identificación y el análisis de los impactos del proyecto se dividieron en dos etapas: etapa constructiva y etapa operativa. Se observa que en la etapa constructiva de la obra predominan los impactos negativos, siendo el medio más afectado el medio físico natural, mientras que, en la etapa operativa, predominan los impactos positivos.
- Se puede observar que las acciones que durante la **etapa constructiva** impactarán de manera perjudicial al medio natural, son: la limpieza de terreno (con extracción de leñosas autóctonas) y movimiento de suelos, excavación con explosivos, readecuación de superficie, terraplenado, pavimentación y la construcción de alcantarillas y drenaje. En cuanto al movimiento de maquinaria, construcción del obrador (en predio aún no definido en esta instancia), circulación de equipos en general son considerados impactos transitorios y recuperables. Los impactos positivos para remarcar en esta etapa, serán el fin de obra y la restauración ambiental, que consiste en la recomposición de los sectores afectados y en la revegetación con leñosos autóctonos dentro del área de influencia directa de la obra, lo que generará un beneficio ecosistémico y paisajístico, dándole un valor agregado a la zona.
- La construcción de la obra implicará un impacto positivo en los aspectos socio – económicos, debido a la contratación de personal para la realización de dicha obra. Además, generará empleo indirecto, ya que se supone aumentará la actividad comercial y turística de la región.

- La **etapa operativa** se caracteriza por impactos positivos, debido a una mejora en infraestructura vial local, dada la necesidad de un corredor turístico en el área del proyecto. Además, aumentará la seguridad vial y la durabilidad de los caminos y aumentará la eficiencia del transporte de la producción local y regional.
- Como impactos negativos, ya en la etapa operativa de la traza, se prevé el aumento de ruidos y de las emisiones a la atmósfera generados por el aumento de la circulación de vehículos en el sector del proyecto. Además, el efecto barrera que supone para la fauna local y potencial atropellamiento en un corredor pavimentado en el cual las velocidades de circulación serán mayores a la actual.

## X. Marco legal

---

### Leyes Nacionales

Constitución Nacional. Artículos 41 y 43.

Ley N° 25.612. Gestión Integral de Residuos Industriales y Actividades de Servicios.

Ley N° 25.675. Ley General del Ambiente.

Ley N° 25.688. Régimen de Gestión Ambiental de Aguas.

Ley N° 25.831. De acceso a la información pública ambiental.

Ley N° 26.331. Presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos.

Ley N° 26.815. Ley de manejo del fuego.

Ley N° 24.051. De Residuos peligrosos.

Ley N° 22.421. De Conservación de Fauna.

Ley N° 22.428. De Fomento de Conservación de Suelos.

Ley N° 24.449. De Transporte de Sustancias Peligrosas.

Ley N° 25.743. De Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico

Ley N° 22.351. De Parques, Reservas Naturales y Monumentos Históricos.

Ley N° 24.557. De Riesgos del trabajo y sus decretos reglamentarios.

Ley N° 19.587. De Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Ley N° 24.557. De accidentes del trabajo y sus resoluciones

Ley N° 25.916. Presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de residuos domiciliarios

## **Leyes Provinciales**

Ley N° 6064: De Áreas Naturales de la Provincia.

Ley N° 9164: Ley Provincial de Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente.

Leyes N° 8300, 8779 y 8789: Modificatorias de la Ley N° 7343.

Ley N° 8.614: Ley de Obras Públicas

Ley N° 8.555: Ley Orgánica de Vialidad

Ley N° 8751: De Manejo del Fuego

Ley N° 5589: Código de Agua

Ley N° 8529: De Áridos

Ley N° 8973: Adhesión de la provincia de Córdoba a la Ley Nacional N° 24051

Ley N° 9088: Gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) y residuos asimilables a los residuos sólidos urbanos.

Ley N° 8.560: Ley Provincial de Tránsito y sus modificaciones Ley 9022; Ley 9140 (T:O: Ley 9169) y su Decreto Reglamentario 1993/99

Ley N° 9814: Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Córdoba.

Ley N° 10.208: Política Ambiental Provincial

Ley N° 5543: Protección de los bienes culturales de la provincia.

## **Decretos y Resoluciones**

Decreto N° 2131/00: Reglamentario de la Evaluación de Impacto Ambiental.

Decreto N° 132/05: Reglamentario de la Ley de Agroquímicos.

Decreto 911/96: De seguridad de la construcción.

Decreto 302/83: Decreto Nacional Reglamentario parcial de la Ley N° 20.429 de Armas y Explosivos en lo referente a pólvoras, explosivos y afines.

Decreto 415/83: Decreto Provincial que contiene Normas para la Protección de los Recursos Hídricos Superficiales y Subterráneos.

Decreto 2149/03: Decreto Reglamentario de la Ley Provincial 8973.

Decreto N° 3786/94: Reglamentario de la Ley de Agroquímicos.

Resolución 615/01 y Anexo I: Declaración de Uso Obligatorio del Pliego General de Especificaciones Técnicas de Impacto Ambiental para Obras Viales.

Resolución 1102/04: De la Secretaría de Energía

Resoluciones N° 231/96, 51/97 y 35/98: De seguridad de la construcción.

Resoluciones N° 164/89, 16/91 y N° 30/92: Del M.O.S.P sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Resolución 785/05: De la Secretaría de Energía de la Nación, Programa Nacional de Control de Pérdidas de Tanques Aéreos de Almacenamiento de Hidrocarburos y sus Derivados. Objetivos Centrales. Reglamento del Programa. Registro de Empresas.

## XI. Bibliografía y material de consulta

---

- INTA y Sec. de Ambiente Cba. (2003). *Recursos naturales de la prov. de Córdoba: Los Suelos*. Córdoba.
- A.G.A. (2014). *Relatorio del XIX Congreso Geológico Argentino*. Córdoba: AGA.
- Bonalumi, A., Martino, R., Baldo, E., Zarco, J., Sfragulla, J., Carignano, C., . . . Tauber, A. (1999). *Hoja Geológica 3166-IV Villa Dolores*. Buenos Aires: SEGEMAR.
- Conesa Fernandez-Vitora, V. (2009). *Guía metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Ruíz Sánchez, M., Pascual Castaño, C., Velarde Catolfi-Salvoni, M., Martínez de Anguita, P., Cruz, F., & Flores, P. (2006). *Valoración cuantitativa de la calidad visual del paisaje agro-forestal mediante herramientas SIG*. Madrid: Dpto. de Tecnología Química y Ambiental (URJC).
- Vázquez, J., Miatello, R., & Roqué, M. (1979). *Geografía física de la prov. de Córdoba*. Córdoba: Boldt.
- Vialidad, D. N. (2007). *Manual de Evaluación y Gestión Ambiental (MEGA)*. Argentina.

## XII. Limitaciones

---

Este informe ha sido preparado para el uso exclusivo del comitente, en la ubicación descrita en el apartado II de este informe.

Las conclusiones están sujetas a las condiciones ambientales del sitio al momento de la presentación de este informe y no reflejan variaciones que pudieran haber ocurrido debido a cambios naturales o antrópicos a posteriori.

Estamos a su disposición para atender cualquier duda o consulta relacionada con este informe.

Sin otro particular, saludamos muy atentamente.



**Guillermo Ribeiro**  
Geólogo  
MP: A-770

**Joaquín Dalmau**  
Geólogo  
MP: A-697

## Anexo 1: Fotografías

---



Progresiva 0+000 en el paraje Rumi Huasi



Puente del camino S-400 sobre el río Salsacate



Vado del camino S-400 sobre el arroyo La Aguada



Vista del camino S-400 en dirección a La Higuera



Vista del camino S-400 en dirección a Rumi Huasi



Progresiva 13+334 en la localidad de La Higuera



Frentista en las cercanías de Rumi Huasi



Frentista en las cercanías del vado del arroyo La Aguada



Ingreso a cantera en las cercanías de Rumi Huasi



Camino al dique Pichana