

ESTUDIO FOCALIZADO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

OBRA: CIRCUNVALACIÓN RÍO IV

DEPARTAMENTO: RÍO CUARTO

PROVINCIA: Córdoba

ESAP N°1

DICIEMBRE 2025



Índice

Objetivos	6
El objetivo general del ESA	6
Objetivos específicos	6
Descripción del proyecto	7
Nombre del Proyecto	7
Ubicación geográfica	7
Objetivos del Proyecto	7
Justificación y necesidad	8
Características técnicas (infraestructura, insumos, procesos)	9
Infraestructura vial	9
Obras hidráulicas	9
Estructuras especiales	9
Insumos principales	9
Procesos constructivos	9
Actividades complementarias	10
Instancias de Presentación sobre provisión de materiales y yacimientos	10
Compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el Plan de Ordenamiento territorial local	10
Fases del proyecto (construcción, operación, cierre)	11
1. Fase de construcción	11
2. Fase de operación y mantenimiento	12
3. Fase de cierre y abandono de obra	13
Marco Normativo	14

Cumplimiento con las buenas prácticas internacionales	14
Marco Normativo Nacional	15
Leyes Nacionales	15
Leyes Provinciales	16
Decretos y Resoluciones	16
Línea base	18
Abastecimiento y consumo de agua potable	18
Pozos	18
Erosión	19
Flora y fauna	20
Reserva Provincial de Uso Múltiple Corredor del Chocancharava	21
Pulmón Verde "LAGO VILLA DALCAR"	21
Flora	22
Fauna	26
Calidad del suelo	27
Suelos	27
Características físicas	29
Capacidad de uso	29
Calidad del aire, calidad del agua superficial y ruido	30
Selección de Puntos	30
Puntos para la medición de ruido y material particulado	31
Puntos para realizar las mediciones de calidad de agua	32
Servicios Básicos	33
Gestión de residuos	33
Gestión de residuos de la obra en ejecución (Tramo: Obra Intercambiador R.N.A-005 – R.N.N°	36

Cloacas	39
Electricidad	39
Agua potable	39
Gas	39
Educación	39
Internet y telecomunicaciones	39
Componentes sociales vulnerables	40
Desplazamiento económico de “carritos”	40
Adquisición de tierras	51
Escuelas en el área de influencia del Proyecto	52
Centro de Equinoterapia <i>Lazos</i>	53
Cottolengo Don Orión	54
Violencia Basada en Género	55
Seguridad de la comunidad (vial y peatonal)	55
Pueblos indígenas	56
Patrimonio Cultural	57
Salud y seguridad ocupacional	57
Evaluación de riesgos e impactos	59
Riesgos ambientales	59
Riesgos sociales	63
Riesgo de pérdida de ingresos y medios de subsistencia de ocupantes informales	63
Riesgo de violencia basada en género (VBG), acoso y explotación sexual	63
Desplazamiento económico por adquisición de tierras. Riesgo de conflictos sociales/ legales con propietarios afectados	63
Riesgo de afectación a instituciones sociales y educativas	64



Riesgo de accidente de operarios y daños en su salud	64
Riesgo de destrucción o pérdida de patrimonio cultural, arqueológico/paleontológico	64
Impactos Ambientales y Sociales	65
Fase construcción:	65
Fase operación y mantenimiento:	74
Plan de manejo o medidas de manejo	78
Resumen de Programas del PGAS	79
Planes y programas sobre las emergencias ocasionadas por el proyecto o actividades puntuales	82
Plan y Programa de Emergencias Ambientales	82
Programas de capacitación ambiental para el personal	83
Lineamientos para el caso de paralización, cese o desmantelamiento del proyecto	85
Planes Complementarios IFC	86
ESAP #2: Explicado en el primer párrafo Plan de Monitoreo y Seguimiento	86
ESAP #3: Plan de Capacidad Organizacional y Competencias	86
ESAP #4: Plan de Código de Conducta y Condiciones Laborales	87
ESAP #5: Plan de Mecanismo de Quejas para Trabajadores	87
ESAP #6: Plan de Compensación por Adquisición de Tierra y Activos Afectados	87
ESAP #7: Plan de Restitución de Medios de Vida	88
Inclusión de las Guías EHS	88
CONCLUSIÓN	91
BIBLIOGRAFÍA	93

índice de ilustraciones

Ilustración 1: Ubicación Río Cuarto	7
Ilustración 2: Ubicación Pozo 18 (33°04'36.9"S 64°20'28.5"W)	19
Ilustración 3: Erosión RN N°8	20
Ilustración 4: Reserva Provincial de Uso Múltiple Corredor del Chocancharava	21
Ilustración 5: Pulmón Verde "LAGO VILLA DALCAR"	22
Ilustración 6: Relevamiento de especies	26
Ilustración 7: Distribución general de las principales series de suelos	28
Ilustración 8: Capacidad de uso	30
Ilustración 9: División y disposición de residuos	38
Ilustración 10: Tramos del Proyecto de Circunvalación en los que se producirá desplazamiento económico	41
Ilustración 11: Intercambiador Ruta Nacional 36 y A-005, duplicación de calzada sobre A-00541	42
Ilustración 12: Intercambiador sobre Rotonda Witouck. (Acceso a ciudad de Río Cuarto).	42
Ilustración 13: Ubicación de los puestos afectados en el primer tramo de la obra	42
Ilustración 14: Duplicación de Calzada Ruta A005. Afectación sobre Puesto Sabores Full	43
Ilustración 15: Puesto 1 – “De la Sota de Oro”	43
Ilustración 16: Puesto 2 – “Ex Mala Junta”	44
Ilustración 17: Puesto 3, Sabores Full.	45
Ilustración 18: Duplicación de calzada ruta A005, afectación sobre puesto Macetas Imperio.	45
Ilustración 19: Duplicación de calzada sobre ruta A005, afectación sobre puesto La Gringa	46
Ilustración 20: Ubicación de los puestos en el segundo tramo de obra.	46
Ilustración 21: Puesto 4, Macetas Imperio	47
Ilustración 22: Puesto 5 -La Gringa	48
Ilustración 23: Ubicación del puesto 6, en el tercer tramo de obra	49
Ilustración 24: Puesto 6, El Flaco	50
Ilustración 25: Ubicación Centro Educativo Bernardino Rivadavia	53
Ilustración 26: Centro de Equinoterapia Lazos	54
Ilustración 27: Cottolengo Don Orione	54
Ilustración 28: Distancia del Cerro CHAMPAQUÍ a la Ciudad de Río Cuarto	56
Ilustración 29: Mapa Arqueológico de la Provincia de Córdoba	57

Objetivos

El objetivo general del ESA

El objetivo general del Estudio de Impacto Ambiental y Social (ESA) es identificar, prever y valorar los impactos ambientales y sociales potenciales generados por la ejecución del proyecto vial, con el fin de evitar, mitigar, corregir o compensar los efectos negativos y potenciar los beneficios, asegurando la sostenibilidad del entorno en cumplimiento con la legislación Argentina y los estándares del IFC.

Objetivos específicos

- Caracterizar el estado actual del ambiente físico, biótico y social del área de influencia del proyecto.
- Identificar y valorar los impactos ambientales y sociales generados en las distintas etapas del proyecto (ejecución, operación y cierre).
- Proponer medidas de prevención, mitigación, compensación y manejo ambiental adecuadas.
- Garantizar el cumplimiento de la normativa local (Ley 10208 Política Ambiental Provincial y Ley General del Ambiente Ley 25.675)
- Garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas internacionales (Normas de desempeño del IFC, EHS guidelines generales, EHS guidelines para proyectos carreteros)

Descripción del proyecto

Nombre del Proyecto

“Cierre de Circunvalación de Río Cuarto. Duplicación de Calzada en RN A005 y en RN N8”

Ubicación geográfica

Este proyecto se desarrolla mayoritariamente dentro del radio urbano de la ciudad Río Cuarto, la cual se localiza al sur de la provincia de Córdoba, a 216 kilómetros de la capital provincial. La zona de proyecto se sitúa al oeste de la Pampa Húmeda, en una penillanura al este de la Sierra de Comechingones, a orillas del río Chocancharava, conocido también como río Cuarto.

La localidad de Río Cuarto está situada en la latitud de 33°07'23" sur, longitud 64°20'52" oeste.

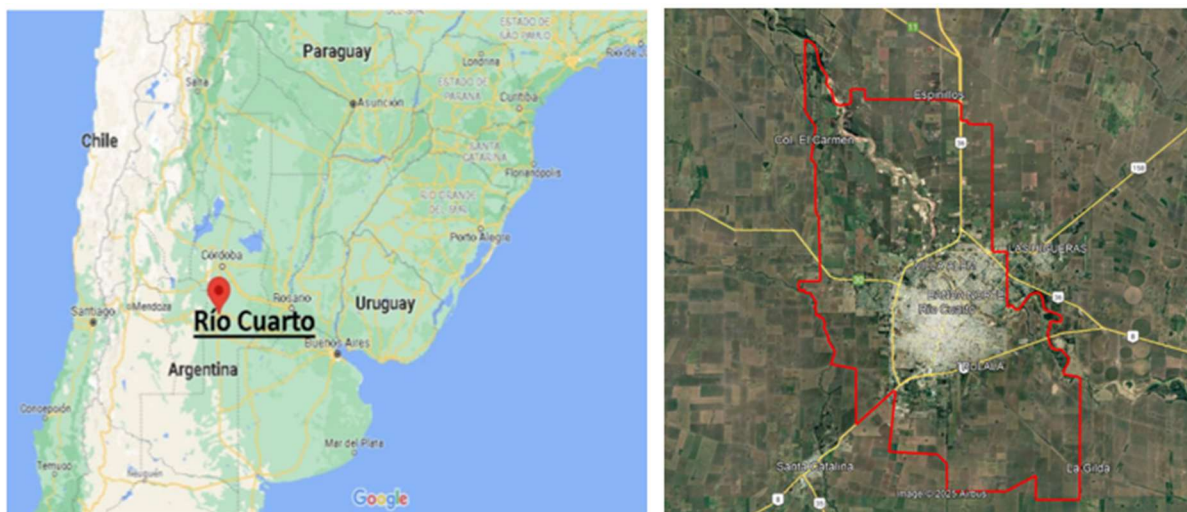


Ilustración 1: Ubicación Río Cuarto

Objetivos del Proyecto

El proyecto vial tiene como objetivo principal completar el cierre del anillo de circunvalación de la ciudad de Río Cuarto mediante la duplicación de calzadas en tramos estratégicos de la Ruta Nacional N° 8 y la Ruta A005, consolidando así un corredor vial de alta capacidad que contribuya a la eficiencia, seguridad y sostenibilidad del sistema de transporte regional.

Justificación y necesidad

La Ruta Nacional A005 constituye un corredor vial estratégico para la ciudad de Río Cuarto y su área de influencia, al funcionar como vía de circunvalación que vincula la Ruta Nacional N°36 con la Ruta Nacional N°8, y, a su vez, con otras rutas de relevancia como la RN N°158. Su trazado actual atraviesa parcialmente zonas urbanas del oeste de la ciudad de Río Cuarto, configurando una travesía urbana en una región que ha experimentado en los últimos años un crecimiento sostenido en desarrollos inmobiliarios y expansión del ejido urbano.

En este contexto, la Ruta A005 cumple una doble función: por un lado, la de canalizar el tránsito pasante de largo recorrido (incluyendo vehículos de transporte de carga pesada) y, por otro, la de servir como vía de circulación interna para usuarios locales. Esta superposición de usos y tipos de usuarios genera conflictos en materia de seguridad vial, fluidez del tránsito, y calidad ambiental.

La situación crítica se presenta, especialmente, en el tramo donde la Ruta A005 intercepta con la Ruta Provincial N°30 y la calle San Martín. Allí se observan elevados niveles de congestión, puntos conflictivos de cruce y un considerable deterioro de la infraestructura vial, agravado por el alto tránsito de vehículos pesados.

Frente a este escenario, el proyecto propone la readecuación y ampliación de la capacidad vial de ambos corredores, mediante la disposición de una calzada única con doble carril por sentido de circulación, configurando un perfil tipo autopista urbana. La intervención incluye la sobre

elevación de la rasante en la intersección crítica, con el fin de optimizar los movimientos vehiculares, separar flujos de tránsito y reducir potenciales puntos de conflicto.

Este proyecto responde a la necesidad de mejorar la conectividad regional y urbana, promoviendo una circulación más eficiente, segura y ordenada. Al evitar el ingreso de tránsito pasante (especialmente transporte de cargas) a la trama urbana de Río Cuarto, se contribuye a disminuir los tiempos y costos del transporte, mitigar los impactos ambientales (como emisiones contaminantes y ruidos), reducir los riesgos de siniestralidad vial, y preservar el estado de las calzadas urbanas.

En definitiva, la ejecución de esta obra constituye una acción clave para fortalecer la integración territorial, acompañar el desarrollo urbano sostenible de Río Cuarto, y dar respuesta

a una problemática vial estructural que afecta tanto a los usuarios de la vía como a la calidad de vida de los residentes de la ciudad.

Características técnicas (infraestructura, insumos, procesos)

Infraestructura vial

- Duplicación de calzadas con pavimento flexible: incluye capas de subbase granular, base granular, base negra y carpeta de concreto asfáltico.
- Ejecución de pavimento de hormigón simple o armado en zonas específicas de esfuerzo estructural (rotondas, zonas de giro, accesos).
- Construcción de terraplenes compactados, con volúmenes significativos de movimiento de suelo.
- Instalación de defensas vehiculares: tipo Flex Beam, New Jersey, y defensas de hormigón tipo TL-4 y TL-5.
- Señalización vertical, demarcación horizontal y colocación de pórticos y ménsulas para cartelera de gran porte.

Obras hidráulicas

- Ejecución de obras de drenaje pluvial con alcantarillas premoldeadas, escaleras de desagüe, caños de PVC, cenefas, juntas de dilatación y estructuras asociadas.

- Protección de márgenes mediante muros de escamas, gaviones y estructuras de contención.
- Readecuación del sistema de escurrimiento en zonas críticas, incluyendo obras de arte complementarias en cruces de cauces y bajos naturales.

Estructuras especiales

- Construcción de puentes e intercambiadores mediante fundaciones profundas (pilotes), estribos y pilas en hormigón armado H-25.
- Intercambiadores a distinto nivel para cruces entre rutas y accesos urbanos.

Insumos principales

- Hormigones de distintos tipos: H-8 para limpieza, H-25 y H-30 para estructuras.
- Mezcla asfáltica en caliente, riegos asfálticos y emulsiones.
- Áridos seleccionados (arena, piedra, granular) para capas de base y subbase.
- Estructuras metálicas y prefabricadas de hormigón (pórticos, defensas, alcantarillas).

Procesos constructivos

- Limpieza de terrenos, incluyendo extracción de vegetación y árboles.
- Demolición de pavimentos existentes y retiro de escombros.
- Movimiento y conformación de suelos mediante maquinaria pesada.
- Montaje de estructuras prefabricadas y ejecución de elementos hormigonados in situ.
- Colocación de señalización reglamentaria y dispositivos de seguridad vial.

Actividades complementarias

- Instalación y operación de obradores, acopios y plantas de elaboración (hormigón, mezcla asfáltica).
- Estudios de suelos, ensayos de laboratorio y monitoreo técnico continuo.
- Forestación compensatoria por ejemplares extraídos.

Instancias de Presentación sobre provisión de materiales y yacimientos

En relación con la provisión de materiales comerciales, yacimientos de suelo y plantas de hormigón y asfalto, el Pliego Particular de Condiciones y el Pliego de Especificaciones Técnicas establecen que la responsabilidad de definir y declarar estas fuentes recae sobre la contratista en la etapa de ejecución, previo al inicio de los trabajos. En esta instancia, la empresa deberá presentar la documentación correspondiente sobre la procedencia, licencias y habilitaciones ambientales de las plantas y canteras, a fin de ser aprobadas por la inspección de obra. Considerando que la mayoría de los tramos se encuentran aún en etapa licitatoria o de adjudicación, esta información no está disponible al momento de elaboración del presente estudio, y será incorporada oportunamente en los Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS) de cada contratista.

Compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el Plan de Ordenamiento territorial local

El proyecto vial propuesto para la ciudad de Río Cuarto, se encuentra en concordancia con los lineamientos y normativas urbanas establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial (Ordenanza N° 1082/11 y sus actualizaciones), así como con los criterios definidos en el Plan Director de Ordenamiento Territorial de la Cuenca del Río Chocancharava y otros instrumentos de planificación sectorial.

Según el portal oficial de IDECOR y el plano de zonificación vigente (febrero de 2023), los sectores atravesados por la traza vial se ubican en áreas clasificadas principalmente como Corredor Principal (KP50), Corredor Industrial (KI70), Corredor Industrial-Comercial (KIC70), Equipamiento Urbano (EqU) y Especial Río (ER) en las inmediaciones del cauce del Río Cuarto. Dichas zonas están destinadas a soportar infraestructura de gran escala vinculada al transporte, la logística, los servicios y la conectividad interjurisdiccional, resultando plenamente compatibles con obras viales de las características previstas en el presente proyecto.

El Plan Urbano de Río Cuarto, cuya última edición fue publicada en febrero de 2023, reconoce explícitamente a la Ruta A005 y a la Ruta Nacional N°8 como elementos estructurantes del

entramado urbano actual, señalando que han dejado de ser áreas periféricas para convertirse en corredores dinámicos que concentran importantes actividades económicas e industriales. En este sentido, el proyecto vial no solo se adecua al uso del suelo habilitado, sino que también da respuesta a una necesidad urbana prioritaria que es mejorar la accesibilidad, la movilidad y la articulación territorial entre sectores estratégicos de la ciudad y su región de influencia.

Asimismo, en términos ambientales y funcionales, el proyecto no contradice los objetivos del Plan Director de la Cuenca del Río Chocancharava el cual fue iniciado en noviembre de 2018, ya que incorpora medidas específicas de protección de cauce, control de erosión, manejo de escurrimientos, revegetación de márgenes y compensaciones forestales en caso de interferencias con la vegetación preexistente. En el entorno inmediato se encuentra la Reserva Ambiental de Uso Múltiple Corredor del Chocancharava, cuya presencia ha sido considerada en el diseño del proyecto mediante criterios de mitigación y adaptación que minimizan la interferencia ecológica sin comprometer la ejecución de la obra.

Por lo tanto, el proyecto resulta compatible con el uso del suelo establecido en la normativa vigente, contribuye al cumplimiento de los objetivos estratégicos de ordenamiento urbano y territorial.

Fases del proyecto (construcción, operación, cierre)

Consideraciones ambientales y sociales a tener en cuenta en las distintas fases del proyecto:

1. Fase de construcción

Instalación del obrador y sitios auxiliares

- Selección de ubicación evitando áreas sensibles.
- Gestión de efluentes, residuos peligrosos y emisiones atmosféricas.
- Aplicar jerarquía de mitigación (evitar, minimizar, restaurar, compensar).
- Medidas para la salud y seguridad de trabajadores y comunidades.

Movimiento de suelos y apertura de traza

- Control de erosión, protección de cursos de agua y cobertura vegetal. (*Ver Memoria Técnica Control de Erosiones sobre canal de desagüe (Ing. Gustavo Peuser, Vialidad Nacional)*).

Construcción de calzada y estructuras

- Control de polvo, emisiones, vibraciones y residuos.
- Monitoreo de aire, agua y ruido.
- Trazabilidad y reporte de materiales peligrosos.

Gestión de residuos y sustancias peligrosas

- Almacenamiento seguro, transporte autorizado.
- Supervisión de cumplimiento.

Monitoreo ambiental y social

- Relevamiento de agua, suelo, aire, ruido (Indicadores cuantitativos de desempeño ambiental).

Comunicación con comunidades

- Canales de diálogo e información.
- Requiere un Plan de Participación de las Partes Interesadas y un mecanismo de reclamos accesible.

2. Fase de operación y mantenimiento

- Mantener la funcionalidad de la infraestructura sin generar impactos nuevos.
- Garantizar que los impactos residuales estén controlados, especialmente los relacionados con tránsito, ruido, seguridad y emisiones; la información detallada sobre estos aspectos se desarrolla en el apartado correspondiente.
- Mantenimiento preventivo: Reparación de baches, limpieza de alcantarillas.
- Relación con las comunidades: Atención a reclamos persistentes, reporte de desempeño ambiental y social en formato comprensible.

3. Fase de cierre y abandono de obra

En el Pliego de Especificaciones Técnicas del proyecto se establece que el Programa de Cierre o fase de abandono debe contemplar la restitución ambiental y el retiro ordenado de todas las instalaciones temporales.

Al finalizar la obra, cada contratista deberá ejecutar las siguientes acciones:

- Desmantelamiento de instalaciones temporales: Comprende el retiro completo de obradores, campamentos, plantas de asfalto, acopios, oficinas y cualquier otra instalación auxiliar no permanente, seguido del reacondicionamiento de los terrenos utilizados, respetando las condiciones originales.
- Gestión de residuos y limpieza del área de obra: Eliminación o traslado de escombros, materiales sobrantes, maquinaria y residuos peligrosos según normativa vigente.
- Reubicación o reconstrucción de servicios afectados: Restablecimiento funcional de instalaciones y servicios que hayan sido desplazados por interferencia con la obra (eléctricos, sanitarios, comunicaciones, etc.).

Con lo que respecta a la supervisión de la Dirección de Vialidad:

- Recepción final de obra como condición para que se otorgue la recepción definitiva del tramo, lo cual implica inspección final por parte de la repartición y cierre administrativo.
- En caso de imponderables, exigir la restitución y recomposición ambiental como: Restauración del suelo y cobertura vegetal en áreas intervenidas, cumplimiento de las tareas de forestación compensatoria, etc.

Marco Normativo

Cumplimiento con las buenas prácticas internacionales

El ESA se desarrolla conforme a los lineamientos del IFC (International Finance Corporation), en especial:

Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social:

- ND1 (Sistema de Gestión Ambiental y Social)
- ND2 (Trabajo y Condiciones Laborales)
- ND3 (Prevención y mitigación de la contaminación)
- ND4 (Salud y seguridad de la comunidad)
- ND5 (Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario)
- EHS Guidelines generales del IFC
- EHS Guidelines para carreteras (Roads, 2007)

Las Normas de Desempeño 6, 7 y 8 del IFC no resultan aplicables al presente proyecto, en virtud de las características ambientales, sociales y culturales del área de intervención. A continuación, se detallan los fundamentos que justifican su exclusión.

- ND6 (Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos)
El trazado del proyecto se desarrolla principalmente sobre zona de camino existente o ampliación de la traza vial ya definida, lo cual implica un uso de suelo consolidado y con bajo valor de conservación natural.
- ND7 (Pueblos Indígenas)
En el área de influencia directa (RN 8 y A-005), no existen poblaciones originarias reconocidas ni comunidades indígenas registradas por el INAI (Instituto Nacional de Asuntos Indígenas) en el departamento Río Cuarto.
La población del municipio de Río Cuarto se caracteriza por ser urbana y periurbana, sin presencia de pueblos originarios en el territorio afectado por el proyecto.

- ND8 (Patrimonio cultural)

De acuerdo a las consultas realizadas y a la revisión de antecedentes arqueológicos y patrimoniales, no se registran sitios arqueológicos ni bienes culturales protegidos dentro de la traza del proyecto.

La zona intervenida corresponde a corredores viales ya existentes y áreas periurbanas, sin afectación directa a edificios históricos, monumentos o sitios de valor cultural reconocidos oficialmente por la Provincia de Córdoba o el Municipio de Río Cuarto.

En caso de hallazgos fortuitos durante la obra, los pliegos ya contemplan protocolos de paralización inmediata y notificación a la autoridad competente.

Marco Normativo Nacional

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. Residuos peligrosos.
- Ley N° 22.421. De Conservación de Fauna.
- Ley N° 22.428. Fomento de Conservación de Suelos.
- Ley N° 24.449. 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
- Ley N° 27.275 De Derecho de Acceso a la Información Pública.

Leyes Provinciales

- Ley N° 6.964 De Áreas Naturales de la Provincia.
- Ley N° 9.164 De Productos Químicos o Biológicos de Uso Agropecuario.
- Ley N° 7.343 Ley Provincial de Preservación, Conservación, Defensa y Mejoramiento del Ambiente.
- Leyes N° 8300, 8779 y 8789 Modificadorias de la Ley N° 7343.
- Ley N° 8.614 Ley de Obras Públicas
- Ley N° 8.555 Ley Orgánica de Vialidad
- Ley N° 8.751 De Manejo del Fuego
- Ley N° 5.589 Código de Agua
- Ley N° 8.529 De Áridos
- Ley N° 8.973 Adhesión de la provincia de Córdoba a la Ley Nacional N° 24051
- Ley N° 9.088 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° 9.814 Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Córdoba.



- Ley N° 10.208 Política Ambiental Provincial
- Ley N° 5.543 Protección de los bienes culturales de la provincia.
- Ley N° 10.830 Modificatoria de los Anexos I y II de la Ley N° 10.208

Decretos y Resoluciones

- Decreto N° 2131/00 Reglamento 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
- Resolución 231/96 De seguridad de la construcción.
- Resolución 51/97 De seguridad de la construcción.
- Resolución 35/98 De seguridad de la construcción.
- 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.



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

Y demás leyes vigentes en la Provincia de Córdoba.

Línea base

La elaboración de la línea de base tiene como finalidad caracterizar el estado actual del área de influencia antes del inicio de las obras, de manera de identificar condiciones relevantes del medio y establecer los parámetros iniciales contra los cuales se evaluarán los efectos del proyecto y se definirán, posteriormente, las medidas de manejo necesarias.

Abastecimiento y consumo de agua potable

La ciudad de Río Cuarto se abastece de agua potable a través del sistema público gestionado por la Empresa Municipal de Obras Sanitarias (EMOS), el cual capta, potabiliza y distribuye el recurso para el consumo urbano. Este mismo sistema constituye la fuente habitual de provisión para actividades municipales, industriales y de servicios dentro del ejido. En el marco del presente proyecto, y en consonancia con los estándares de manejo hídrico aplicables (incluidos los lineamientos IFC), las contratistas deberán integrarse a dicho abastecimiento formal, tramitando los permisos correspondientes y evitando la generación de fuentes de extracción independientes.

Las contratistas suelen contratar servicios de provisión de agua potable destinados al consumo humano del personal de obra. A modo de ejemplo, la empresa Corbe S.R.L gestionó la adquisición de seis bidones de 20 litros a la firma “Expende Agua Natural”, proveedor con habilitaciones municipales y provinciales vigentes, para abastecer al personal afectado a la obra del tramo General Molina – calle Provincia de La Rioja.

Pozos

En la ciudad de Río Cuarto existen múltiples perforaciones destinadas al abastecimiento urbano y al riego. Sin embargo, en el marco del presente proyecto se aclara que ninguna de las contratistas utilizará agua proveniente de pozos para sus actividades. El pozo más próximo a la zona de obra es el Pozo EMOS N° 18, ubicado en proximidad a la Ruta Nacional N° 36, con coordenadas 33°04'36.9"S – 64°20'28.5"W. A continuación, se incorpora una imagen que muestra su localización en cercanía a la traza del Intercambiador RN A005 – RN N°36. Como

medida de manejo ambiental, se implementará un monitoreo visual periódico del estado de dicho pozo.

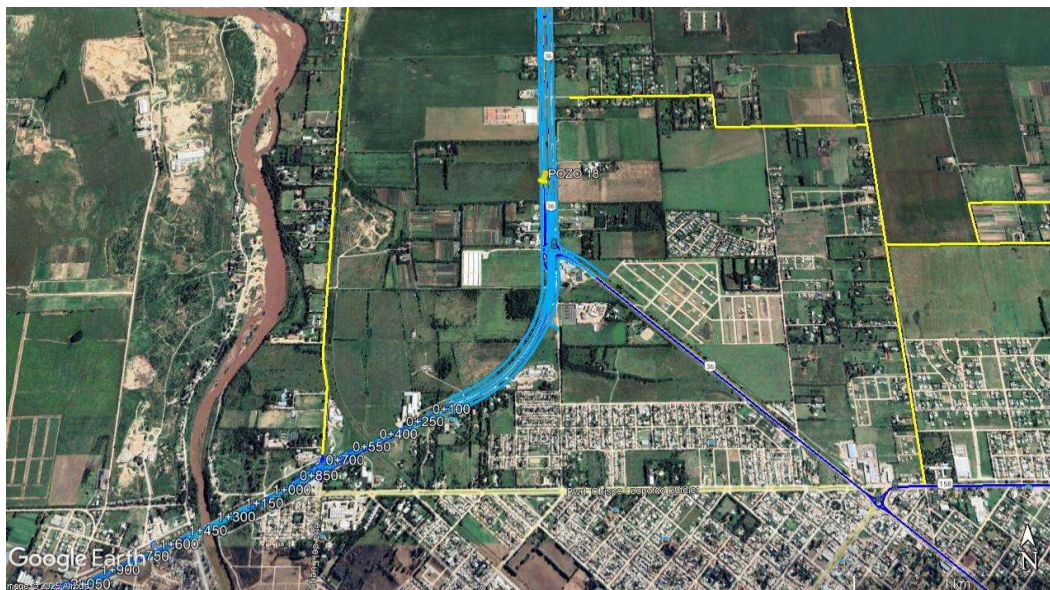


Ilustración 2: Ubicación Pozo 18 ($33^{\circ}04'36.9''S$ $64^{\circ}20'28.5''W$)

Erosión

La erosión hídrica severa constituye una problemática relevante en el departamento de Río Cuarto, al igual que en otros departamentos de la provincia como Tercero Arriba, Calamuchita y Marcos Juárez. Esta susceptibilidad se ve acentuada por la presencia de suelos con texturas arenosas muy finas, pendientes suaves, baja cobertura vegetal y compactación superficial, factores que favorecen el escurrimiento superficial y la pérdida de suelo fértil. Por otro lado, se registra también erosión eólica grave, especialmente en sectores con médanos móviles y en zonas pedemontanas expuestas, donde la acción del viento sobre suelos desprovistos de cobertura vegetal contribuye a la degradación del recurso edáfico y a la movilidad de partículas finas.

En el área específica del proyecto, tanto aguas abajo del puente Antártida, como en el margen sur de la RN N°8, se observa una marcada erosión. Solución desarrollada en el anexo *“Memoria Técnica Control de Erosiones sobre canal de desagüe (Ing. Gustavo Peuser, Vialidad Nacional)”*.

El río Cuarto, también conocido como Chocancharava, es un río de llanura con un curso meandriforme. Esta característica lo convierte en un sistema fluvial dinámico, propenso a la erosión lateral, especialmente en las curvas de sus meandros. Durante eventos de crecida, se han registrado desmoronamientos significativos en las barrancas, afectando incluso a viviendas cercanas.

La zona de la reserva vinculada al río, se caracteriza por la presencia de terrazas fluviales y suelos de texturas variadas. Las áreas más bajas, como las paleollanuras de inundación, son particularmente susceptibles a la erosión debido a la proximidad del nivel freático y a la frecuente actividad del río.

Un estudio realizado por investigadores de la Universidad Nacional de Río Cuarto reveló que el 50% de la vegetación en la cuenca del río Chocancharava está gravemente deteriorada. Las causas incluyen la invasión de especies exóticas, el desmonte y el uso inadecuado del suelo. Esta degradación de la cobertura vegetal incrementa la vulnerabilidad del suelo a la erosión. Además, se han identificado impactos negativos como la extracción de áridos sin control, la presencia de microbasurales y el uso público no planificado, que contribuyen al deterioro de los remanentes de bosque y a la erosión de las márgenes del río.



Ilustración 3: Erosión RN N°8

Flora y fauna

La ciudad de Río Cuarto se localiza en la ecorregión del Espinal, caracterizada por bosques xerófilos con presencia de algarrobos, talas y espinillos, junto con pastizales y matorrales adaptados a condiciones semiáridas. En las márgenes del río Cuarto (Chocancharava) se mantienen remanentes de bosques nativos, especialmente dentro de la Reserva Provincial de Usos Múltiples Corredor del Chocancharava, mientras que en áreas urbanas y periurbanas subsisten espacios verdes, terrenos baldíos y jardines que, pese a su transformación, continúan ofreciendo recursos y refugio para distintas especies. Entre los espacios naturales de mayor valor socioambiental, destacan la mencionada Reserva y el Parque Lago Villa Dalcar, ambos considerados pulmones verdes estratégicos que albergan flora nativa y hábitats ribereños, sosteniendo especies con diferentes niveles de endemidad y relevancia para la conservación. Estos sitios cumplen funciones clave como refugios de fauna y corredores ecológicos, contribuyendo a la conectividad biológica en un entorno urbanizado y reforzando su importancia para la gestión ambiental y el equilibrio ecológico de la ciudad.

A continuación, se describen ambas áreas:

Reserva Provincial de Uso Múltiple Corredor del Chocancharava

El territorio está ubicado sobre la línea de ribera del río Cuarto, comprendido entre la Reserva Natural Urbana Bosque Autóctono El Espinal, emplazada en la Universidad Nacional de Río Cuarto, hasta el puente Antártida Argentina, situado sobre Ruta Nacional 8.

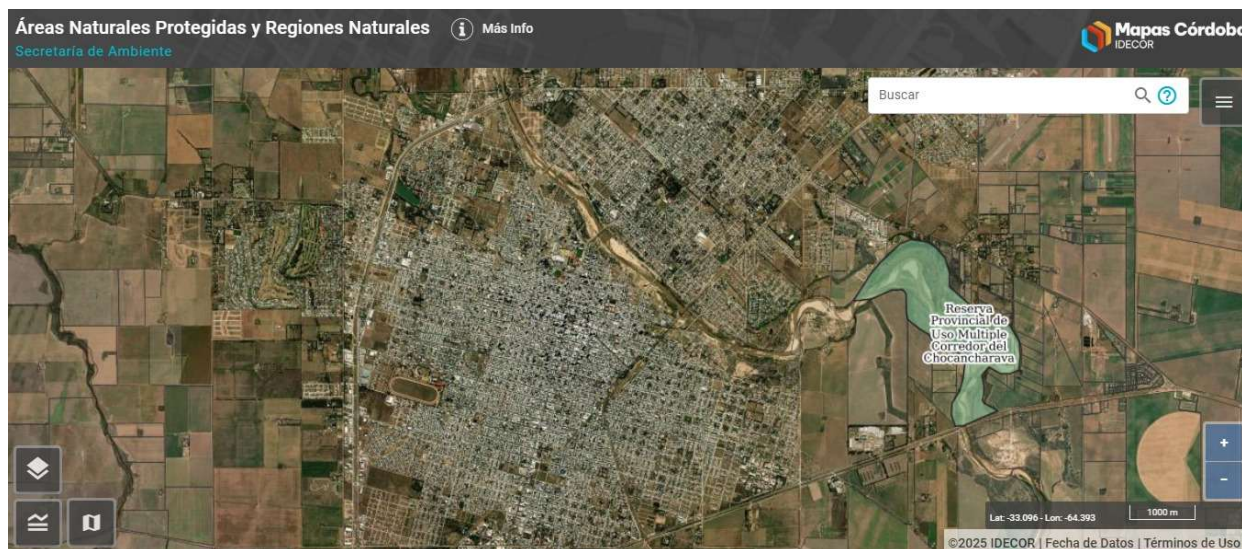


Ilustración 4: Reserva Provincial de Uso Múltiple Corredor del Chocancharava

Pulmón Verde "LAGO VILLA DALCAR"

Esta área se encuentra en la Pampa Arenosa Alta, ocupa una superficie de 65 hectáreas. La vegetación original estaba constituida por bosques y pastizales naturales, formando parte de la Provincia Fitogeográfica del Espinal.



Ilustración 5: Pulmón Verde "LAGO VILLA DALCAR"

Flora

Adentrándonos en el espacio donde se ejecutará la obra, la mayor parte del proyecto se realizará principalmente sobre zona de camino, es decir con un uso de suelo definido. No obstante, la Dirección de Vialidad realizó las consultas pertinentes en materia forestal a la autoridad de aplicación.

En el marco de las obligaciones ambientales establecidas en los pliegos licitatorios, la contratista asume la responsabilidad de identificar y proteger los ejemplares arbóreos existentes dentro de la zona de intervención, evitando su remoción siempre que sea técnicamente viable. En aquellos casos donde la eliminación de individuos resulte inevitable, se encuentra obligada a ejecutar las tareas de forestación compensatoria, conforme a lo dispuesto en la autoridad ambiental competente y a lo indicado en la Sección 9 del Pliego de Especificaciones Técnicas. Estas acciones forman parte de las medidas de mitigación definidas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) del proyecto, constituyéndose en un componente esencial para garantizar la recomposición y preservación de la cobertura vegetal, en concordancia con los lineamientos de la Dirección de Vialidad y las normativas ambientales aplicables.

A la fecha y con respecto al tramo en ejecución (Intercambiador RN A-005 – RN N°36), la responsable ambiental de la contratista elaboró un inventario forestal, el cual se incluye en el presente apartado.

Como información preliminar, se mencionan las especies relevadas que fueron extraídas para permitir la ejecución de dicho tramo:

Registro de Árboles con DAP mayor a 15 cm					
ID	Latitud	Longitud	Nombre común	Nombre científico	DAP (cm)
1	-33,0880146	-64,34653393	Álamo blanco	Populus alba	15>
6	-33,0878497	-64,34567317	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
7	-33,0878333	-64,3453641	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
8	-33,0877275	-64,34514579	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
9	-33,0875635	-64,34488042	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
15	-33,0881375	-64,34490807	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
16	-33,088194	-64,34493523	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
17	-33,0882054	-64,34506311	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
18	-33,0881319	-64,34505443	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
19	-33,0880947	-64,34513366	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
20	-33,0882135	-64,34544171	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
21	-33,0882662	-64,34558609	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>



22	-33,0883467	-64,34578172	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
23	-33,0884597	-64,34566396	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
24	-33,0884452	-64,3459067	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
25	-33,0885657	-64,34580124	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
29	-33,0867496	-64,34280265	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
30	-33,0869026	-64,34288554	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
31	-33,0867987	-64,34301521	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
32	-33,0870317	-64,34308782	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
33	-33,0871778	-64,34322502	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
34	-33,0872003	-64,34342295	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
35	-33,0873151	-64,34341237	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
36	-33,087374	-64,34349952	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
37	-33,0873099	-64,3434967	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
38	-33,0872807	-64,34364092	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
39	-33,0872089	-64,34364201	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
40	-33,0871959	-64,34350542	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
41	-33,0868375	-64,34415464	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
42	-33,0866993	-64,34383149	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
43	-33,0868172	-64,3437704	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>



44	-33,0867151	-64,34360472	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
45	-33,0865473	-64,34362066	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
46	-33,0862662	-64,34307332	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
47	-33,0863356	-64,34313363	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
48	-33,0862342	-64,34317909	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
49	-33,086173	-64,34326541	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
50	-33,0861596	-64,34302637	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
51	-33,0861255	-64,34290657	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
52	-33,0859881	-64,34297371	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
53	-33,0859038	-64,34308819	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
54	-33,0858791	-64,342978	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
55	-33,0857905	-64,3428898	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
56	-33,0856941	-64,3428808	Casuarina	Casuarina cunninghamiana	15>
60	-33,0857319	-64,34259726	Sicomoro	Platanus × acerifolia	15>
61	-33,0858654	-64,3426576	Sicomoro	Platanus × acerifolia	15>
62	-33,0857904	-64,34251673	Aguaribay	Schinus molle var. areira	15>
63	-33,0855804	-64,34227792	Aguaribay	Schinus molle var. areira	15>
64	-33,0853798	-64,34265829	Aguaribay	Schinus molle var. areira	15>
65	-33,0851601	-64,34224823	Aguaribay	Schinus molle var. areira	15>



66	-33,0851911	-64,3422027	Aguaribay	Schinus molle var. areira	15>
67	-33,0852179	-64,34213853	Aguaribay	Schinus molle var. areira	15>
150	-33,0780883	-64,3404856	Olmo	Ulmus pumila	15>
151	-33,0779627	-64,34016893	Olmo	Ulmus pumila	15>
152	-33,0779072	-64,34017029	Olmo	Ulmus pumila	15>
153	-33,0777631	-64,34047545	Olmo	Ulmus pumila	15>
154	-33,0776597	-64,34037532	Olmo	Ulmus pumila	15>
155	-33,0776461	-64,34081544	Olmo	Ulmus pumila	15>
156	-33,0771985	-64,34075048	Olmo	Ulmus pumila	15>
157	-33,0767911	-64,34062331	Olmo	Ulmus pumila	15>
158	-33,0767461	-64,34062158	Olmo	Ulmus pumila	15>
159	-33,0764932	-64,34043995	Olmo	Ulmus pumila	15>
160	-33,0748443	-64,34026823	Olmo	Ulmus pumila	15>
161	-33,0745172	-64,34028584	Olmo	Ulmus pumila	15>
162	-33,0744377	-64,34065059	Olmo	Ulmus pumila	15>



Ilustración 6: Relevamiento de especies

Fauna

Adentrándonos en el espacio donde se ejecutará la obra, particularmente en el sector correspondiente a la Ruta A005, se localiza el Parque Ecológico Urbano Río Cuarto descrito anteriormente, donde se registra una notable diversidad de avifauna. Entre las especies más comunes pueden observarse: zorzal chiguanco, zorzal mandioca, hornero, churrinche, perdiz chica, picaflor común, picaflor cometa y picaflor de barbijo. También se identifican varias especies de palomas, como la paloma manchada y la paloma picazuró, así como distintas especies de carpinteros, entre ellos el carpintero real y el carpintero campestre.

Respecto a la zona de la RN N°8, encontramos la Reserva Provincial de Uso Múltiple Corredor del Chocancharava que actúa como hábitat y corredor biológico para diversas especies de fauna silvestre, particularmente avifauna.

En esta área se ha registrado la presencia de numerosas especies de aves autóctonas, como:

- Jilgueros (*Sicalis flaveola*)
- Piquitos de oro (*Sicalis luteola*)

- Reinamoras (*Cyanocompsa brissonii*)
- Zorzales (*Turdus chiguanco*, *Turdus rufiventris*)
- Corbatitas (*Sporophila* spp.)
- Rey del bosque (*Pheugopedius genibarbis*, nombre común regional)
- Brasita de fuego (*Coryphospingus cucullatus*)
- Cabecita negra (*Spinus magellanicus*)
- Soldaditosm (*Lessonia rufa*, también conocidos como sietevestidos)

Estos registros han sido respaldados por actividades de liberación de fauna recuperada realizadas por la Policía Ambiental de Córdoba y ONGs locales, en el marco de programas de educación ambiental y restauración ecológica desarrollados en la reserva.

Calidad del suelo

Suelos

La serie Río Cuarto (haplustol típico, franca gruesa, mixta, térmica) es un suelo bien a algo excesivamente drenado, desarrollado sobre materiales franco arenosos, vinculado a lomas suavemente onduladas con pendientes que raramente superan el 1%. Ocupa los sectores medios y más planos del paisaje. Suele presentarse como serie pura en ambientes muy suavemente ondulados con gradientes de 0,5% máximo. El horizonte superficial, de 24 cm de espesor, está bien provisto de materia orgánica, es de color pardo grisáceo muy oscuro, de textura franca a franco arenosa y estructura en bloques subangulares medios débiles. Hacia abajo, pasa claramente a un horizonte Bw, franco arenoso, de color pardo oscuro y mayor grado de estructura (bloques medios moderados), que se extiende hasta 40 cm de profundidad a partir de los cuales comienza una transición (horizonte BC) al material originario de textura franco arenosa y color pardo amarillento oscuro. La profundidad a la que se evidencian los carbonatos es variable, encontrándose por lo general más allá del metro de profundidad.

Como limitantes principales se mencionan la moderada a baja retención de humedad dada la granulometría del perfil y las restricciones climáticas propias de la región. En general, la susceptibilidad a la erosión eólica es baja y solo en algunas situaciones de relieve más ondulado puede ser significativo el peligro de erosión hídrica.

En algunos perfiles descriptos se han reconocido estructuras superficiales con tendencia laminar que condicionan el desarrollo de las raíces y la infiltración de agua.

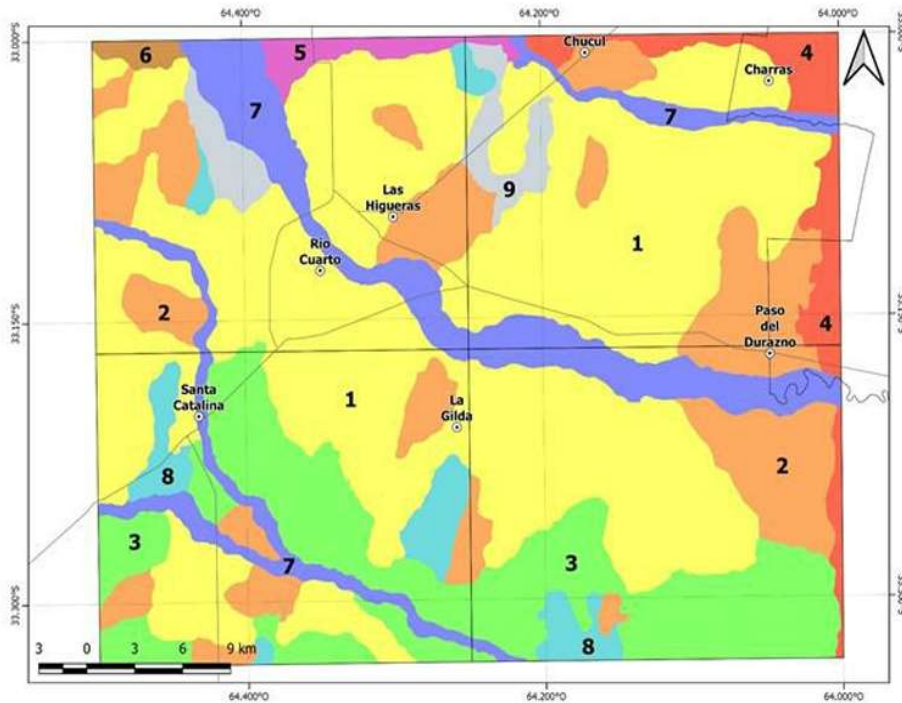


Ilustración 7: Distribución general de las principales series de suelos

Referencias:

1. Serie Río Cuarto con Las Acequias y Espinillo subordinadas.
2. Serie Las Acequias y sus fases erosionadas con Río Cuarto y San Ambrosio subordinadas.
3. Serie Río Cuarto con La Gilda y Las Acequias subordinadas.
4. Serie Olaeta y sus fases erosionadas con Baigorria subordinada.
5. Serie Baigorria y sus fases erosionadas Olaeta y La Aguada subordinadas.
6. Serie La Aguada con La Invernada subordinada.
7. Cauces del Río Chocancharava y de los Arroyos 630, Chucul y Santa Catalina y sus respectivas terrazas.
8. Bajos y bañados con series La Victoria, Carnerillo, Santa Eufemia y fases por drenaje y alcalinidad de las series Río Cuarto y Espinillo.
9. Serie Espinillo y sus fases por drenaje con Río Cuarto y Las Acequias subordinadas.

Descripción del perfil típico:

El perfil típico de esta serie fue descrito a 11,4 km al norte de la localidad de Río Cuarto, departamento Río Cuarto, provincia de Córdoba.

Ap: 0-9 cm; color en húmedo pardo muy oscuro (10YR3/2); franco a franco arenoso; estructura en bloques subangulares finos débiles; friable en húmedo; ligeramente plástico; no adhesivo; límite inferior claro, suave.

A: 9-24 cm; color en húmedo pardo muy oscuro (10YR3/2); franco arenoso a franco; estructura en bloques subangulares medios débiles; friable en húmedo; ligeramente plástico; no adhesivo; límite inferior claro, suave.

Bw: 24-40 cm; color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); franco arenoso; estructura en bloques subangulares medios moderados; friable en húmedo; ligeramente plástico; no adhesivo; límite inferior claro, suave.

BC: 40-62 cm; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3/4); franco arenoso; estructura en bloques subangulares medios a finos moderados; friable en húmedo; no plástico; no adhesivo; límite inferior claro, suave.

C: 62 cm a +; color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3/4); franco arenoso; masivo; muy friable en húmedo; no plástico; no adhesivo.

Características físicas

- Se trata principalmente de suelos profundos, bien drenados, con texturas que varían entre franco arenoso hacia zonas pedemontanas y franco hacia el este.
- Suelos de la serie *Río Cuarto* (Haplustoles típicos), sobre lomas suavemente onduladas (<1 % de pendiente), muestran buen drenaje.

- En áreas de fajas fluviales y planicies, predominan suelos fluvio-eólicos con texturas franco-arenosas y presencia variable de carbonatos.
- La capacidad de uso en muchas de estas zonas (como complejos aluviales/hidromórficos), está entre clasificación VII y VIII, aptitud solo para pasturas o bosques naturales.

Capacidad de uso

En zonas bien drenadas, se practica agricultura intensiva (maíz, soja, maní), bajo siembra directa.

Las franjas bajas, con riesgo de anegamiento, se destinan a pastoreo natural y solo en sectores seleccionados a pasturas implantadas.

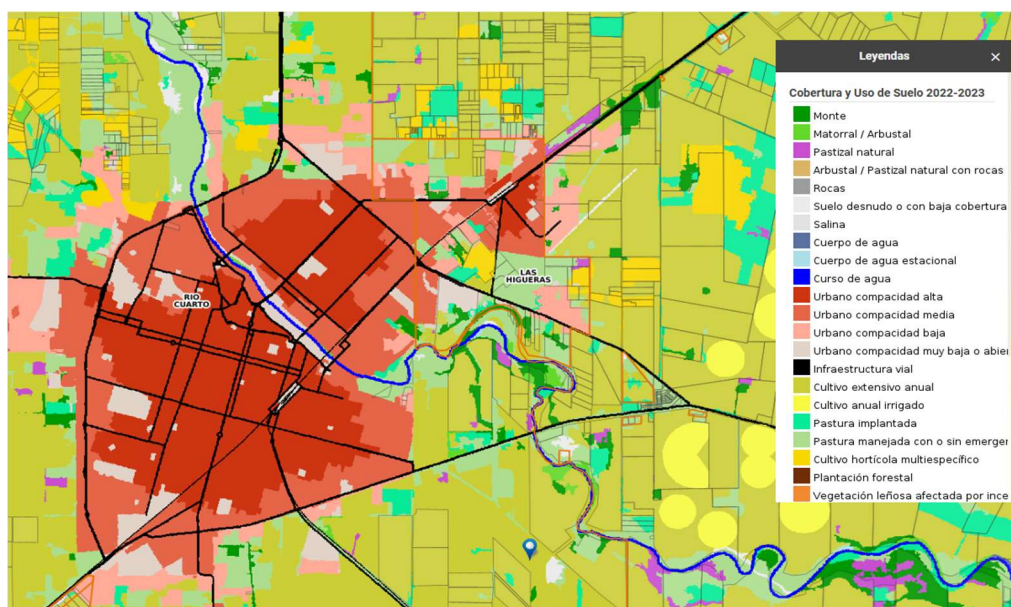


Ilustración 8: Capacidad de uso

Calidad del aire, calidad del agua superficial y ruido

En relación con los componentes calidad del aire, ruido ambiental y calidad del agua, se ha

contratado el laboratorio especializado “LACLAM” para la realización de las mediciones correspondientes, las cuales integrarán la línea de base del presente Estudio Ambiental y Social. Asimismo, durante la etapa de ejecución de cada tramo, cada contratista será responsable de llevar a cabo las mediciones periódicas de estos parámetros, conforme a lo establecido en su Plan de Gestión Ambiental. Dichos resultados estarán sujetos al control y análisis de la inspección ambiental designada por la Dirección de Vialidad.

Selección de Puntos

La determinación de los puntos de medición para la línea de base ambiental del proyecto se realizó conforme a los lineamientos establecidos en las General Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines del Banco Mundial y la IFC. Dichas guías recomiendan que el monitoreo se lleve a cabo en áreas representativas de la exposición de la comunidad y de los ecosistemas, priorizando los sectores más sensibles y aquellos donde se puedan registrar mayores concentraciones de impactos acumulativos.

En este sentido, la selección de los sitios se justificó de la siguiente manera:

Ruido (Sección 1.7 – Noise): se consideraron receptores sensibles como instituciones educativas, centros de salud y espacios comunitarios, entre ellos el centro educativo, el Cottolengo y el centro de equinoterapia, por su vulnerabilidad frente a variaciones sonoras.

Calidad del aire (Sección 1.1 – Air Emissions and Ambient Air Quality): se identificaron receptores relevantes en áreas donde la población podría verse directamente expuesta a emisiones, tales como corredores urbanos y zonas de tránsito intenso.

Calidad del agua (Sección 1.3 – Wastewater and Ambient Water Quality): se definieron puntos de muestreo en cuerpos de agua receptores, principalmente el río Cuarto y canales vinculados, a fin de evaluar posibles alteraciones físico-químicas y microbiológicas.

Monitoreo ambiental general (Sección 2.9 – Monitoring): se incluyeron áreas donde se espera una mayor concentración de efectos acumulativos, tales como intersecciones viales, obradores y sectores adyacentes a las descargas o escurrimientos superficiales.

Puntos para la medición de ruido y material particulado

Tramos sobre la Ruta A005:

Tramo 1:

- Rotonda ingreso Ciudad de Río Cuarto: -33.079804, -64.341258
- Frente a Centro de equinoterapia "Lazos". -33.087539, -64.343985

Tramo 2:

- Punto entre Hotel "Malvinas" y estación de servicio PUMA: -33.094176, -64.361859
- Zona rotonda Wenceslao: -33.096697, -64.365918

Tramo 3:

- Centro Educativo, coordenadas: -33.0960727, -64.3662406
- Lago Villa Dalcar, coordenadas: -33.1055318, -64.3774848
- Cottolengo Don Orión y parroquia: -33.1078151, -64.3782482

- Intersección entre la RN A005 y la RP N°30: -33.1102060, -64.3796119

Tramo 4:

- Zona comercial y residencial lado OESTE: -33.122528, -64.384257
- Zona comercial, lado ESTE: -33.142009, -64.383453

Tramos sobre la Ruta Nacional N°8:

Tramo 1:

- Rotonda sobre RN N°8: -33.1579616, -64.3590070

Tramo 2:

- Acceso Parque Industrial: -33.145936, -64.312623

Puntos para realizar las mediciones de calidad de agua

- Aguas abajo del puente Islas Malvinas - RN A005, sobre el río Chocancharava. Georeferencia: -33.094168, -64.359387
- Canal Sur (Sector próximo a RN N°8). Georeferencia: -33.150900, -64.327021
- Aguas abajo del Puente Antártida Argentina - RN N°8, sobre el río Chocancharava (Sector al sur de la Reserva Provincial de Uso Múltiple Corredor del Chocancharava). Georeferencia: -33.138634, -64.284965
- Lago Villa Dalcar. Georeferencia: -33.106471, -64.376072

De acuerdo con las mediciones efectuadas por el laboratorio acreditado LACLAM, se presentan los siguientes resultados:

- Las mediciones de ruido, realizadas dentro de los horarios de referencia establecidos, se encuentran dentro de los niveles aceptables.
- Respecto de la calidad del agua superficial, en los tramos evaluados no se detectaron alteraciones ni sitios contaminados.
- En cuanto a la calidad del aire, las concentraciones obtenidas (extrapoladas según los promedios establecidos en la Guideline on Air Quality Models) no superaron los límites permisibles establecidos en la normativa aplicable. En consecuencia, se concluye que en el área de influencia del proyecto no se observan afectaciones a la calidad del aire ambiental que generen molestias a la comunidad.

Los informes completos y sus valores detallados se elevarán de manera independiente.

Servicios Básicos

Gestión de residuos

En la ciudad de Río Cuarto, la disposición final de residuos se realiza en un vertedero controlado que opera mediante celdas con impermeabilización, garantizando un manejo más seguro del enterramiento sanitario. Según datos recientes (2025), el relleno presenta una capacidad de diseño de 184 toneladas diarias, pero actualmente recibe más de 250 toneladas, lo que evidenció la necesidad de una ampliación del predio a 30 hectáreas, mediante la incorporación

de 10 ha adicionales, por lo que sí cuenta con capacidad operativa actualmente. Además, desde 2024 funciona un centro de reciclaje local que apunta a desviar el 30 % de los residuos hacia valorización. Estas fuentes reflejan tanto la infraestructura existente como la gestión operativa actualizada del sistema.

El servicio de recolección de residuos urbanos es previsto por la municipalidad. La ciudad está implementando programas de reciclaje y gestión de residuos para mejorar el manejo y reducir el impacto ambiental.

En Río Cuarto, la recolección de residuos se realiza de forma domiciliaria, en microbasurales y en Puntos Verdes.

- Domiciliaria
 - El camión recolector pasa por las zonas delimitadas de la ciudad.
 - El camión está identificado para diferenciarlo de los convencionales.

- Microbasurales
 - Se retiran los residuos arrojados en la vía pública.
 - La limpieza se realiza de lunes a sábado en distintos sectores de la ciudad.

- Puntos Verdes
 - Están distribuidos por toda la ciudad.
 - Se pueden acercar materiales reciclables como papel, cartón, metales, plásticos y vidrio.

- Centro de Reciclaje
 - Cuenta con una Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos.
 - El objetivo es reciclar el 30% de los residuos que llegan al enterramiento.

- Escombrera Municipal: Se pueden llevar residuos.

- Islas Verdes: Se pueden llevar residuos electrónicos.

Para arrojar residuos voluminosos, como el caso de escombros y restos de poda, está disponible la Escombrera Municipal en Tucumán al 1200, de lunes a sábado de 7 a 19 horas.

Existen dos Puntos Verdes en el Parque Sarmiento y en el Andino para direccionar los desechos electrónicos. En tanto, para las pilas, hay recipientes en el Concejo Deliberante, en el CGM de Alberdi y en el CGM de Banda Norte y en el Ente de Prevención Ciudadana.

En 2024, se puso en marcha la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos en Río Cuarto, lo que implica el inicio del programa de separación de desechos en origen por parte de los vecinos de la ciudad. Se trata de la implementación de un nuevo paradigma de higiene urbana, con el objetivo de que a mediano y largo plazo se puedan obtener resultados óptimos de impacto real en el tratamiento de la basura.

La meta es lograr reciclar el 30% de los residuos que hoy ingresan al enterramiento sanitario para fomentar el virtuoso círculo de la economía circular. En el comienzo, se delimitaron 5 zonas repartidas por la ciudad con una longitud de 250 cuadras aproximadamente por cada uno de los sectores. En ese marco, el camión de la empresa prestataria del servicio de recolección de residuos, que estará completamente identificado para diferenciarlo de las unidades convencionales, pasará una vez por semana por cada zona entre las 14 y las 18 horas y retirará únicamente papel, cartón, metales, plásticos y vidrio.

Así se delimitan las 5 zonas

- Zona 1 – Barrio Banda Norte (lunes): Cuadrante compuesto por las calles Marcelo T. de Alvear, Francisco Muñiz, Juana Azurduy de Padilla y Avenida Argentina.
- Zona 2 – Barrio Alberdi (martes): Cuadrante compuesto por las calles Pedro Goyena, Tucumán, Almafuerte y Chiclana.
- Zona 3 – Zona Oeste (miércoles): Cuadrante compuesto por las calles San Martín, Lago Nahuel Huapi, Wenceslao Tejerina y Reverendo Padre Silvi.
- Zona 4 - Zona Sur (jueves): Cuadrante compuesto por las calles Presidente Perón (O), Maipú, Sabbattini y Juárez Celman.
- Zona 5 – Barrio Bimaco (viernes): Cuadrante compuesto por las calles Martín Quenón, Maipú, Castelli y Antonio Lucero.

El tratamiento y la gestión integral de residuos responden a sus características. Es necesario mencionar que la Municipalidad de Río Cuarto no cuenta con la infraestructura para el tratamiento

y el manejo de los residuos patógenos, por lo que cada generador debe hacerse cargo de su traslado y disposición final.

Estrategias previstas de tratamiento y disposición final de los residuos

Con base en los Anexos 13 y 14 del Pliego de Condiciones, se presentan a continuación las estrategias previstas para el manejo de residuos. Dichos anexos establecen la necesidad de incluir descripciones detalladas sobre el tratamiento, almacenamiento, transporte y disposición final de los distintos tipos de residuos generados durante la ejecución del proyecto.

Estas estrategias buscan asegurar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, minimizar los impactos negativos asociados a la gestión inadecuada de residuos y promover prácticas responsables en el marco del desarrollo de la obra.

Clasificación de residuos

Se establecen tres categorías de residuos con medidas específicas para cada una:

A. Residuos Urbanos o Municipales

Incluyen aquellos de tipo domiciliario generados en oficinas, obradores y zonas de descanso. Serán almacenados en recipientes rotulados, utilizando bolsas de polietileno. La recolección y transporte y gestión de permisos, estarán a cargo del contratista, y su disposición final se realizará únicamente en sitios autorizados por el municipio. A su vez, la Inspección de Vialidad será la encargada del control de todo lo indicado anteriormente.

B. Residuos Inertes de Obra

Comprenden materiales como chatarra, cemento, escombros, restos de pavimento, madera no contaminada y alambres. Su transporte y disposición final se realizará en escombreras habilitadas, con separación previa según indicaciones del contratante. Cabe destacar que los residuos que presenten signos de contaminación no podrán ser considerados ni tratados como inertes, cuya gestión estará a cargo de la contratista.

C. Residuos Peligrosos o Especiales

Incluyen aceites usados, solventes, envases contaminados, baterías, pinturas fuera de especificación y suelos contaminados, entre otros. Estos serán almacenados en recipientes correspondientes, dentro de un espacio cerrado, con piso impermeable y techado. El área contará con señalización adecuada, extintores, arena absorbente, elementos de protección personal y un plan de contingencia. El transporte será realizado por una empresa habilitada. La disposición final se efectuará en plantas autorizadas, con emisión del certificado conforme a la Ley N.º 24.051. Además, el contratista deberá inscribirse como generador eventual en el Registro Provincial de Residuos Peligrosos.

Gestión de residuos de la obra en ejecución (Tramo: Obra Intercambiador R.N.A-005 – R.N.Nº 36)

A continuación, se presenta un extracto del Plan de Gestión de Residuos elaborado por el consorcio de cooperación RGV, formado por las empresas contratistas Vial RG SA y Vadiég S.A, correspondiente al tramo actualmente en ejecución (Obra Intercambiador R.N.A-005 – R.N.Nº 36), el cual se toma como base de referencia para este estudio. Lo mismo deberán aplicar las contratistas de los tramos faltantes, en cumplimiento de lo establecido en el Pliego de Especificaciones Técnicas, que dispone que cada contratista debe preparar un plan de trabajo específico para la gestión de residuos, el cual deberá ser presentado a la Inspección de Obra y a la Inspección Ambiental para su aprobación (Pliego de Especificaciones, Sección 4.1.4, Gestión de Residuos).

La estrategia de manejo de residuos del obrador se basa en la jerarquía prevenir → reducir → reutilizar → reciclar → disponer, cumpliendo las exigencias de la Ley Nacional N° 24.051 y Ley provincial N° 8973 (Residuos Peligrosos), la normativa municipal y los compromisos del PGA.A continuación, se describen los avances y el estado actual para cada flujo residual relevante.

Flujo residual	Generadores típicos	Sistema de segregación y almacenamiento	Estado a junio 2025	Destino / trazabilidad
1.Residuos Urbanos (RSU)	Comedor, oficinas.	<ul style="list-style-type: none"> • Contenedor metálico • Bolsas color negro (no reciclables) • Punto de depósito dentro del obrador. 	Contenedor en uso desde mayo; frecuencia de retiro: 1 vez/semana.	Retiro por la empresa privada de higiene "Contenedores Ranqueles" (remito de recolección archivado en carpeta)
2.Residuos inertes de obra (escombros, suelo excedente, hormigón sobrante)	Actividades de movimiento de suelos, demoliciones menores en rotonda	<ul style="list-style-type: none"> •Acopio temporal en obrador. • Clasificación: Suelo vegetal: para recubrimiento de taludes 	Se deposita en obrador el suelo vegetal para disposición futura.	NA
3.Residuos Peligrosos /Especiales	Taller de mantenimiento, laboratorio de calidad, SSMA	•Almacenamiento en Depósito de RP impermeable, ventilado y con batea de contención	<ul style="list-style-type: none"> - Contamos con Habilitación de Generador RP (Cert. Prov. N.º G000011932). - Depósito de 	Sin Novedades



			RP se encuentra en etapa final de cierre	
--	--	--	--	--

División y disposición de residuos:

RESIDUO	DESCRIPCIÓN/ORIGEN	CLASIFICACIÓN	COLOR ASIGNADO
RESIDUOS SÓLIDOS ASIMILABLES A URBANOS/ DOMICILIARIOS	Restos de comidas, envoltorios y recipientes de bebidas y alimentos, restos de limpieza del lugar, servilletas usadas, etc. Originados por la actividad del personal de la empresa.	NO PELIGROSO	VERDE
RESIDUOS SÓLIDOS ASIMILABLES A URBANOS/ DOMICILIARIOS	Restos de plásticos, film, botellas PET, etc; en su mayoría provenientes de embalajes de insumos.	NO PELIGROSO	AMARILLO
	Restos de cartón y papel; en su mayoría provenientes de embalajes de insumos. Papel y corton proveniente de las actividades de oficina	RECICLABLE	AZUL
SÓLIDOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS	Trapos, guantes, mangueras, material absorbente para derrames, repuestos, ropa u otro material contaminado con hidrocarburos en general. Originados en el taller.	PELIGROSO (Y48/Y08)	ROJO
ACEITES USADOS	Aceites minerales no aptos para el uso al que estaban destinados.	PELIGROSO (Y08)	ROJO
AGUAS CONTAMINADAS	Corresponde a las mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua, o de hidrocarburos y agua, proveniente de camaras de decantación o desagües	PELIGROSO (Y09)	Sin color
PINTURA	Restos de pintura usada, en estado líquido, diluyentes.	PELIGROSO (Y12)	ROJO
	El material contaminado con pintura (lata, tachos, guantes, trapo...) que se encuentre seco es considerado como no peligroso y se depositara en tacho color verde.	PELIGROSO (Y48/Y12)	
NEUMÁTICOS FUERA DE USO	Neumáticos fuera de uso	NO PELIGROSO RECICLABLE	Sin color (pallets)
CHATARRA	Estos se generan por maquinas, equipos o piezas de estos, restos de material de obra en desuso	NO PELIGROSO RECICLABLE	Sin color (pallets)
BATERIAS USADAS	Baterías Plomo/Ácido	PELIGROSO (Y48/Y31)	Sin color (pallets)

Ilustración 9: División y disposición de residuos

Cloacas

La mayor parte de la ciudad tiene cobertura del servicio de cloacas. Sin embargo, existen zonas periféricas que aún no cuentan con este servicio completo.

El Ente Municipal de Obras Sanitarias de la ciudad es el encargado de brindar dicho servicio.

Electricidad

El suministro eléctrico está a cargo de EPEC, que ofrece energía eléctrica tanto a hogares como a empresas. La ciudad cuenta con una infraestructura estable.

Actualmente, hay proyectos en curso para modernizar y optimizar la red eléctrica, lo cual implica inversiones en infraestructura para cubrir las demandas crecientes, especialmente en zonas periféricas.

Agua potable

El servicio es proporcionado por el Ente Municipal de Obras Sanitarias. La ciudad cuenta con una red de agua potable que cubre la mayoría de los barrios urbanos.

Gas

Los servicios de gas natural también están disponibles en la mayoría de los barrios urbanos. Sin embargo, algunas zonas rurales o más alejadas de la ciudad no cuentan con el suministro directo de gas. El servicio es proporcionado por ECOGAS, quien se encarga de la distribución en la ciudad.

Educación

Río Cuarto ofrece una amplia gama de instituciones educativas, desde jardines maternos hasta universidades, destacándose la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Algunos ejemplos incluyen la C.E.N.M.A. N° 24 con anexos en diferentes barrios, así como escuelas como la I.P.E.M. N° 283 Fray Mamerto Esquiú y la I.P.E.M. N° 95 Mariquita. Además,

existen instituciones que ofrecen educación para adultos, como los anexos de la C.E.N.M.A. N° 24 en diferentes barrios de Río Cuarto.

Internet y telecomunicaciones

Río Cuarto cuenta con acceso a servicios de telefonía móvil, fija e internet, proporcionados por varias empresas locales y nacionales. La cobertura es bastante amplia en la ciudad, aunque pueden quedar algunas áreas rurales con cobertura limitada.

Componentes sociales vulnerables

Desplazamiento económico de “carritos”

De acuerdo con la Norma de Desempeño 1 Evaluación y gestión de los riesgos e impactos ambientales y sociales, en los casos en que el proyecto incluya elementos físicos, aspectos e instalaciones específicamente identificados, que tienen probabilidades de generar impactos, como parte del proceso de determinación de los riesgos e impactos, se deberá identificar a las personas y grupos que puedan verse afectados de manera directa, diferencial o desproporcionada por el proyecto debido a su estado desfavorecido o vulnerable. En caso de que se identifique a personas o grupos desfavorecidos o vulnerables, se deberá proponer e implementar medidas diferenciadas para que los impactos adversos no recaigan sobre ellos de manera desproporcionada y no queden en desventaja para disfrutar de los beneficios y las oportunidades del desarrollo, IFC (2012).

En consonancia con lo establecido por la Norma de Desempeño 1, hemos identificado en la zona de influencia del proyecto, seis (6) negocios informales ubicados en terrenos fiscales sin autorización legal; en adelante denominados “carritos” o “puestos”. Debido a que se encuentran emplazados en las banquetas y zona de camino, estos seis puestos de venta o carritos deberán ser removidos y/o trasladados, ocasionando una afectación de desplazamiento económico permanente sobre los puesteros y sus colaboradores. De acuerdo con la clasificación de IFC sobre categorías de personas afectadas por el proyecto (PAP), puesto que se hallan ocupando tierra fiscal sin permiso, todos los afectados por desplazamiento económico pertenecen a la categoría 3, personas que no tienen derechos legales reconocibles sobre la tierra o bienes que ocupan o usan ni reclaman un derecho a esas tierras o bienes.

Ahora bien, la ejecución de la obra generará impactos adversos sobre los medios de subsistencia de propietarios y empleados de estos negocios informales que se hallan desarrollando su actividad económica sobre terrenos fiscales emplazados en el área de la duplicación de calzada de la Ruta Nacional A005.

Estas unidades productivas se componen de puestos fijos y móviles vinculados principalmente a la venta de alimentos o productos regionales, representan la fuente principal de ingresos de los titulares y de al menos 20 empleados informales. Estas personas desarrollan actividades comerciales sin habilitación, ni título legal sobre el terreno, lo que implica en la mayoría de los casos, la pérdida de acceso a su fuente principal de ingresos, como consecuencia directa de la ejecución de las obras. En todos los casos el impacto es de carácter irreversible respecto de su localización actual y requiere implementación de medidas específicas de compensación y restauración de medios de vida, conforme a lo establecido en la Norma de Desempeño N°5 de IFC.



Ilustración 10: Tramos del Proyecto de Circunvalación en los que se producirá desplazamiento económico

Actualmente, la intersección de la Ruta Nacional A005 con la Ruta Nacional N°36 se encuentra resuelta por medio de una rotonda a nivel denominada *Rotonda Witouck*, o “Rotonda de los tres

mástiles”. Siendo que, el futuro anillo de circunvalación prevé la continuidad de la Ruta Nac. A005 con la Autovía RN N°36, el proyecto diseñó un Intercambiador a distinto nivel, con un Viaducto en la Autovía que cruza sobre una rotonda a nivel para resolver la intersección con la RN N°36. A su vez, se prevé la ejecución y enlace con colectoras a ambos lados de la Autovía, para poder conectar los accesos a las propiedades y comercios colindantes.



Ilustración 11: Intercambiador Ruta Nacional 36 y A-005, duplicación de calzada sobre A-005

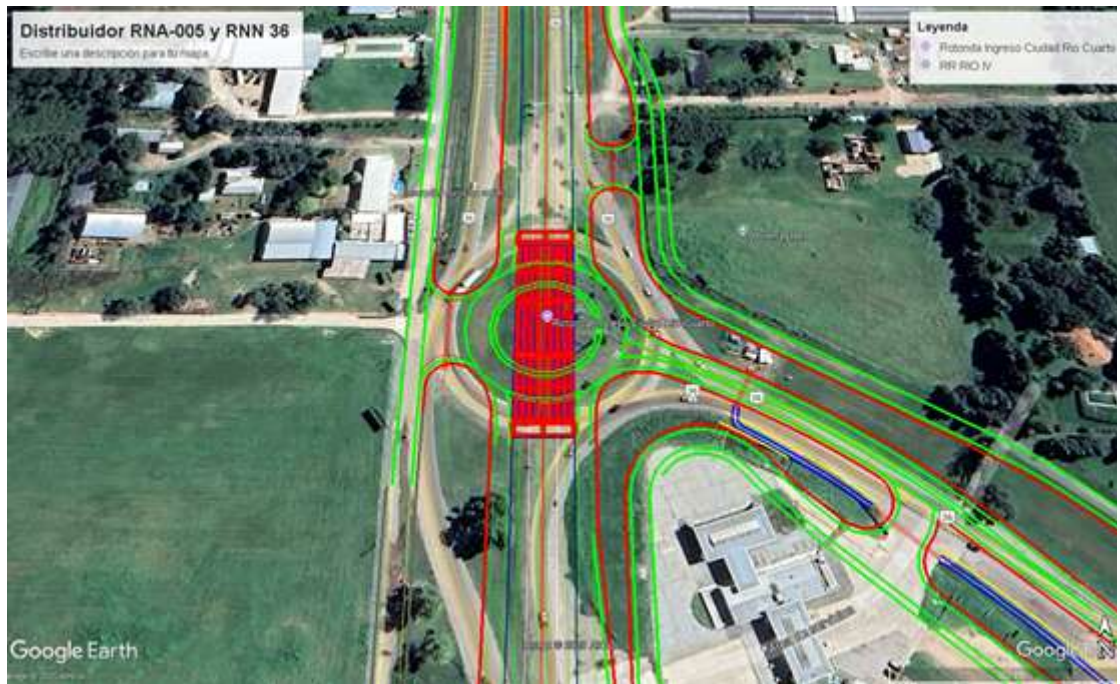


Ilustración 12: Intercambiador sobre Rotonda Witouck. (Acceso a ciudad de Río Cuarto).

En este sector, denominado Tramo Intercambiador Ruta Nac. A005 – Ruta Nac. N° 36, se relevaron tres emprendimientos informales ocupando la zona de camino que resultarán afectados por la obra, debiendo ser removidos para poder ejecutar las tareas previstas. Los dos primeros, De la Sota de Oro y Ex Mala Junta, se ubican en el área en que se realizará el intercambiador, mientras que el tercero, Sabores Full, sobre el área en que se desarrollará la duplicación de calzada de la Ruta Nacional A005.



Ilustración 13: Ubicación de los puestos afectados en el primer tramo de la obra



Ilustración 14: Duplicación de Calzada Ruta A005. Afectación sobre Puesto Sabores Full

Puesto 1- De la Sota de Oro: Ubicado sobre la Ruta Nacional N°36, a metros de la Rotonda Witouck o “Rotonda de los tres mástiles”, es un puesto móvil precario compuesto por dos casillas. Trabaja en el puesto sólo el titular. Se dedica a la venta de maní y garrapiñadas.

Coordenadas 33°4'49.82"S 64°20'23.35"O



Ilustración 15: Puesto 1 – “De la Sota de Oro”

Puesto 2- Ex Mala Junta: Ubicado sobre la Ruta Nacional A005, se trata de un puesto gastronómico móvil, de chapa y madera. El negocio ofrece preparación y servicio de comida rápida en el lugar, como hamburguesas y sándwiches de milanesa. Trabajan en el puesto, además del titular, un trabajador familiar y uno no familiar.

Coordenadas 33°4'52.21"S 64°20'27.39"O



Ilustración 16:Puesto 2 – “Ex Mala Junta”

Puesto 3- Sabores Full: El negocio es un puesto fijo que se encuentra ubicado sobre la Ruta Nacional A005, se dedica a la venta de productos regionales y a la preparación de comidas

rápidas, con capacidad para atender a 30 (treinta) personas de forma simultánea. Este puesto cuenta con 13 (trece) empleados en situación de informalidad, que realizan tareas de mozo/a, cocina, limpieza y atención al público.

Coord. 33°5'17.92"S 64°20'46.81"O



Ilustración 17: Puesto 3, Sabores Full.

En el siguiente tramo, denominado Intercambiador Ruta Nacional N°36 Norte - Mariano López Cobo, las actividades proyectadas que generarán desplazamiento son las relacionadas con la duplicación de calzada en la RN A005. Allí, se encuentran ubicados dos puestos informales en zona de camino, en el área en que se ha proyectado la duplicación de la calzada.



Ilustración 18: Duplicación de calzada ruta A005, afectación sobre puesto Macetas Imperio.



Ilustración 19: Duplicación de calzada sobre ruta A005, afectación sobre puesto La Gringa



Ilustración 20: Ubicación de los puestos en el segundo tramo de obra.

Puesto 4- Macetas Imperio: Este negocio es un puesto fijo de venta de macetas y productos regionales, que trabaja sobre la Ruta Nacional A005. La titular trabaja en el puesto acompañada de 5 (cinco) trabajadores; de los cuales 3 (tres) realizan tareas de atención al público (dos de ellos son familiares), y los 2 (dos) restantes trabajan como sereno.

Coordenadas 33°5'21.24"S 64°20'55.58"O



Ilustración 21: Puesto 4, Macetas Imperio

Puesto 5- La Gringa: Ubicado en la zona de camino de la Ruta Nacional A005, en dirección sur-norte, se encuentra el negocio de gastronomía móvil denominado “La Gringa”. Este puesto se ubica en zona de camino remolcando su carro de comidas con un automóvil diariamente, vende comidas rápidas y posee capacidad para atender a ocho o diez personas que consuman en el lugar. No posee empleados.

Coordenadas 33°5'46.41"S 64°21'53.81"O



Ilustración 22:Puesto 5 -La Gringa

Por último, en el tercer tramo, denominado Calle Mariano López Cobo - Calle Provincia de La Rioja, se detectó un puesto informal invadiendo la zona de camino. Las actividades que generarán desplazamiento económico sobre el puesto 6, “El Flaco”, son las relacionadas con la duplicación de calzada de la Ruta A005.



Ilustración 23: Ubicación del puesto 6, en el tercer tramo de obra

Puesto 6- El Flaco: Ubicado en terrenos fiscales, sobre zona de camino de la Ruta Nacional A005, en sentido sur-norte, se encuentra un puesto fijo de chapa y madera, que se dedica a la venta ilegal de gasoil y cereales a granel. La titular trabaja en el puesto con su cónyuge. Además, trabaja en el puesto 1 (un) empleado como sereno y atención al público

Coordenadas 64°21'53.81"O 64°22'55.66"O_[CM1]



Ilustración 24: Puesto 6, El Flaco

De acuerdo a la nota de orientación n°66 de la Norma de Desempeño 5 de IFC *Adquisición de Tierras y Reasentamiento Involuntario*, debe prestarse especial atención a las personas desplazadas económicamente que estén en situación vulnerable y/o marginada, ya que estos grupos generalmente tienen menor flexibilidad ante los cambios y los impactos del proyecto pueden ponerlos en una situación de mayor vulnerabilidad. Entre dichos grupos puede haber hogares cuyos jefes son mujeres o niños, personas discapacitadas, personas indigentes, personas de edad avanzada y grupos que sufren discriminación económica y social, incluidos los pueblos indígenas y las minorías.

Entre las personas cuyos medios de subsistencia se verán afectados por el Proyecto de Circunvalación de Río Cuarto, se han identificado como **vulnerables** a dos titulares o propietarios de carritos, uno de ellos vulnerable por edad avanzada, bajo nivel educativo, estado de salud desfavorable y bajos ingresos. La otra titular de un carrito es calificada como vulnerable debido a su condición de jefa de hogar mujer con hija menor y adulto mayor a cargo, que, si bien cobra una jubilación, convive con ella. Esta propietaria posee estudios secundarios completos. Por su parte, la infraestructura de su puesto de venta (carro móvil que remolca con un vehículo) se encuentra en muy buenas condiciones y es relativamente nuevo. Su vulnerabilidad radica exclusivamente en que es jefa de hogar mujer.

Con respecto a los trabajadores de los carritos, se identificaron seis (6) personas que se desempeñan en dos de los puestos, con distintos tipos de vulnerabilidad: discapacidad, edad avanzada, problemas de salud, dependencia exclusiva del grupo familiar de los ingresos obtenidos en el puesto e hijo con discapacidad a cargo.

Adquisición de tierras

La Norma de Desempeño 5 reconoce que la adquisición de tierras y las restricciones sobre el uso de la tierra relacionadas con un proyecto pueden tener impactos adversos sobre las comunidades y las personas que usan dichas tierras. La norma establece que se debe indemnizar la pérdida de bienes al costo total de reposición e insta a la provincia a utilizar acuerdos negociados, a fin de evitar la expropiación.

El proceso de adquisición de tierras para la ejecución del proyecto en la Provincia, se inicia con la identificación de las áreas requeridas para la ejecución del mismo.

Una vez individualizadas la totalidad de las parcelas afectadas, se realizan los estudios catastrales y estudios de títulos para identificar a los propietarios. En todos los casos, una vez identificadas las parcelas se realizan los relevamientos topográficos de los inmuebles afectados (predios y construcciones) para efectuar las tareas de mensura de la fracción afectada para la obra.

Individualizados los propietarios de las fracciones afectadas se inicia el proceso de adquisición de tierras, manteniendo reuniones con los mismos, en las cuales se busca establecer acuerdos equitativos y justos para las partes, mediante compensación económica. Esta compensación es establecida por el Consejo de Tasaciones de la Provincia, el cual realiza la valuación de la fracción de acuerdo a los precios de mercado, se procede a la firma del permiso de trabajo respectivo y el Convenio de Avenimiento por el monto acordado.



En caso de no acordarse con el propietario se inicia el procedimiento establecido en la Ley Provincial N° 6.394 a los fines de la ejecución de la obra “Circunvalación en Río Cuarto (RN A005 y RN N°8)” en su fase extrajudicial inicialmente o judicial como última instancia del proceso.

El proceso de adquisición de tierras finaliza de forma eficaz con la transferencia dominial al Estado Provincial de las fracciones de las propiedades afectadas.

Siendo una obra de evidente beneficio para la comunidad, los propietarios afectados prácticamente en su totalidad, han acordado con el Departamento de Tierras y Valuaciones la firma de los correspondientes permisos de trabajo y accedieron a las negociaciones con el fin de vender o donar con cargo las parcelas afectadas para la realización de la obra.

Para el presente proyecto, la Dirección de Vialidad, a través del Departamento Tierras y Valuaciones, ha identificado un total de **diez inmuebles** específicos, siendo las superficies de afectación aproximadas hasta tanto se realicen las tareas de mensura en cada parcela de manera individual.

N°	Nomenclatura Catastral	Sup. Afectada
1	24-05-520703-167009	236
2	24-05-520703-167229	148
3	24-05-520703-167218	953
4	24-05-520703-036006	426,98

Tabla 1: Afectaciones parcelarias correspondientes al tramo INTERCAMBIADOR RUTA NAC. A-005 - RUTA NAC. N° 36 EN AV. DE CIRCUNVALACIÓN RÍO CUARTO- Afectaciones N° 1,2,3 Y 4.

N°	Nomenclatura Catastral	Sup. Afectada
----	------------------------	---------------

5	24-05-520705-002002	87.971,24
6	24-05-520705-003001	6.223,11
7	24-05-520705-003002	13.666,19
8	24-05-520705-003003	2813,32
9	24-05-520704-004010	144,41 [ma1]
10	24-05-520704-004011	2541,33 [ma2]

Tabla 2: Afectaciones parcelarias correspondientes al tramo BV. CIRCUNVALACIÓN ESTE - INTERCAMBIADOR R.N. N° 36 (ESTE)- AFECTACIÓN N° 5, tramo AV. AMADEO SABATTINI - BV. CIRCUNVALACIÓN ESTE, Afectaciones N° 6, 7 Y 8 y tramo correspondiente a: BV. CIRCUNVALACIÓN ESTE - INTERCAMBIADOR R.N. N° 36 (ESTE)- AFECTACIONES N° 9 Y 10.

Escuelas en el área de influencia del Proyecto

Centro Educativo Bernardino Rivadavia: Se trata de una escuela pública de gestión estatal que brinda una oferta educativa en los tres niveles (inicial, primario y secundario), localizada en el ámbito urbano, ubicada en **Barrio** Las Quintas, localidad de Río Cuarto, en cercanías a la traza.

Nivel inicial: W. TEJERINA Y RUTA A 005

Nivel primario: TEJERINA NORTE 1171

Nivel secundario (I.P.E.M. N° 29 FELIPE GALIZIA): CERVANTES S/N

Coordenadas: -33.0958884947301, -64.3664895427676



Ilustración 25: Ubicación Centro Educativo Bernardino Rivadavia

Centro de Equinoterapia Lazos

Ubicado en la Ruta Nacional A005, km 10,5. Es una institución que brinda el servicio de equinoterapia, que es una disciplina terapéutica para la rehabilitación de las personas con discapacidad.

Ubicación: Coordenadas -33.087539, -64.343985



Ilustración 26: Centro de Equinoterapia Lazos

Cottolengo Don Orione

El Cottolengo es una residencia vinculada a la iglesia católica, para personas discapacitadas y desamparadas, atiende a residentes mayores, enfermos y abandonados. Actualmente residen en él 37 personas.

Ubicación: Coordenadas -33.1078151, -64.3782482



Ilustración 27: Cottolengo Don Orión

Violencia Basada en Género

Violencia Basada en Género (VBG), y especialmente el Abuso, Explotación y Acoso Sexual (AEyAS) es un riesgo presente en los proyectos y, por lo tanto, deben establecerse requisitos claros para prevenir y mitigar este riesgo y responder de manera ágil y oportuna cuando sucede un hecho de VBG. Si bien la VBG puede ser sufrida y ejercida por personas de cualquier género, las víctimas mayoritarias de esta violencia son mujeres, niñas, niños y personas de diversa orientación sexual e identidad de género

La VBG vulnera los derechos humanos fundamentales de las personas, el derecho a la vida, la integridad física, la libertad, la igualdad y la no discriminación.

Según la literatura sobre prevención y atención de VBG en los proyectos (BID: 2024), las formas de VBG más habituales en los proyectos de infraestructura son las violencias ejercidas por los trabajadores del proyecto, ya sea en contra de personas de la comunidad o en contra de otros trabajadores(as) del proyecto, lo que normalmente se denomina Abuso, Explotación y Acoso Sexual. Cuando se habla de los trabajadores(as) del proyecto se está incluyendo a todas las

personas que mantienen una relación contractual para la ejecución del proyecto; ya sea personas empleadas directamente por la Unidad Ejecutora; por empresas contratistas y subcontratistas; consultores externos; o proveedores de servicios de mantenimiento, seguridad, transporte, alojamiento, alimentación, etc. En este sentido, la afluencia y presencia de trabajadores para la ejecución de la obra en las zonas urbanas puede presentar un riesgo de violencia basada en género y acoso para mujeres, niños/as y adolescentes de la comunidad.

Se considera que la salud y seguridad de la comunidad esté conectada, en un proyecto como este, a las medidas de control de tránsito durante la construcción, los pasajes peatonales, la iluminación, la interacción entre los contratistas y la población.

Seguridad de la comunidad (vial y peatonal)

La Ruta Nacional A005 constituye un corredor vial estratégico para la ciudad de Río Cuarto y su área de influencia, al funcionar como vía de circunvalación que vincula la Ruta Nacional N°36 con la Ruta Nacional N°8, y, a su vez, con otras rutas de relevancia como la RN N°158. Su trazado actual atraviesa parcialmente zonas urbanas del oeste de la ciudad de Río Cuarto, configurando una travesía urbana en una región que ha experimentado en los últimos años un crecimiento sostenido en desarrollos inmobiliarios y expansión del ejido urbano. En este contexto, la Ruta A005 cumple una doble función: por un lado, la de canalizar el tránsito pasante de largo recorrido (incluyendo vehículos de transporte de carga pesada) y, por otro, la de servir como vía de circulación interna para usuarios locales.

Esta superposición de usos y tipos de usuarios genera conflictos en materia de seguridad vial, fluidez del tránsito, y calidad ambiental.

Actualmente, las vías implicadas configuran un efecto barrera para el tránsito local y peatonal, en especial el cruce peatonal de un lado a otro de la RN A005 y RN N°8, siendo de gran peligrosidad para los transeúntes, puesto que la cantidad de autos que circulan y la velocidad a la que transitan es elevada. Existen dos puentes peatonales a lo largo de la Ruta A005, uno frente al Centro Educativo Bernardino Rivadavia y otro frente a la parroquia y Cottolengo Don Orione, resultando totalmente insuficientes frente al elevado número de cruces a nivel, existentes. Uno de los sectores más conflictivos es la intersección de RN A005 con la RP N°30

y la calle San Martín, donde se observan elevados niveles de congestión, con puntos conflictivos de cruce y un considerable deterioro de la infraestructura vial, agravado por el gran volumen de vehículos pesados que circulan en el tramo.

Frente a este escenario, el proyecto propone la readecuación y ampliación de la capacidad vial mediante la disposición de una calzada única con doble carril por sentido de circulación, configurando un perfil tipo autopista urbana. La ejecución de distribuidores a distinto nivel en todas las intersecciones críticas con el fin de optimizar los movimientos vehiculares, reduciendo/eliminando los puntos de conflicto, logran de este modo separar totalmente los movimientos del tránsito local/urbano (vehicular, peatonal y de ciclistas), del tránsito pasante, mejorando totalmente la seguridad vial y peatonal de la comunidad involucrada.

Pueblos indígenas

En la zona de influencia indirecta del proyecto, existe una sede administrativa de la Comunidad Ckatakuna, ubicada en calle Lamadrid 1038, (centro de Río Cuarto) comunidad perteneciente al Pueblo COMECHINGON, asentada en Zona de la Sierra la Totorá o Grande, al pie del Cerro Champaquí, Departamento Calamuchita. Dicha comunidad se ubica a más de 100 km de distancia de la zona del Proyecto, medidos en línea recta, tal como lo muestra la siguiente figura:

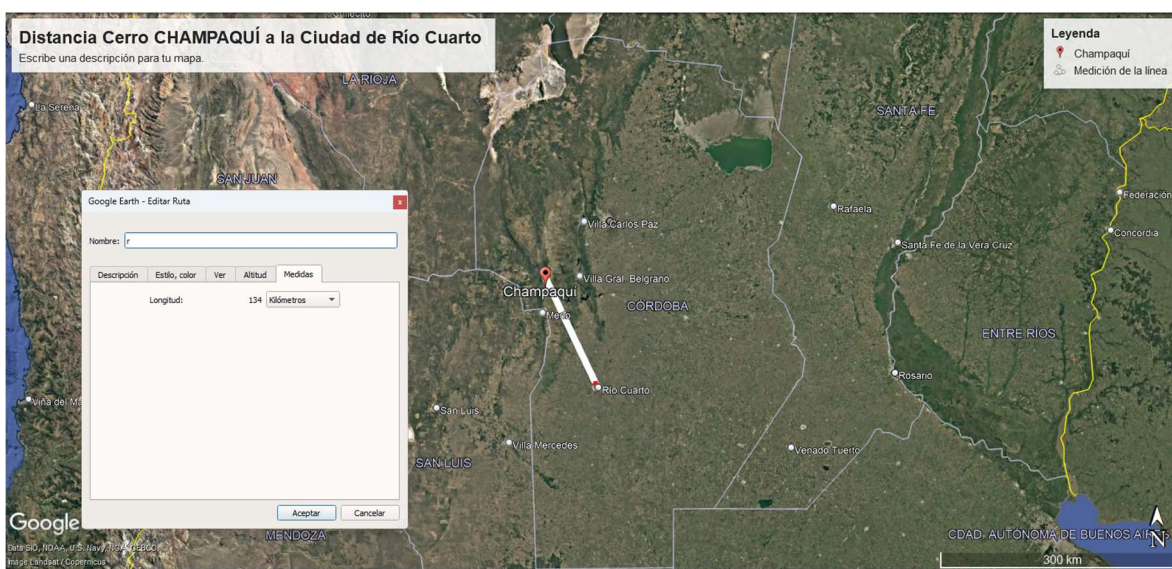


Ilustración 28: Distancia del Cerro CHAMPAQUÍ a la Ciudad de Río Cuarto

Patrimonio Cultural

De acuerdo al Mapa Arqueológico de la Provincia de Córdoba, no existe Patrimonio Cultural conocido o reconocido en el área de influencia del proyecto.

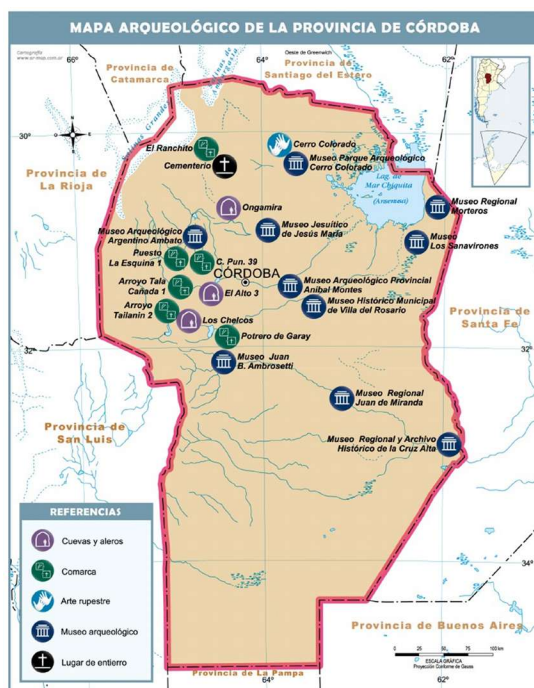


Ilustración 29: Mapa Arqueológico de la Provincia de Córdoba

Salud y seguridad ocupacional

En la situación actual, la zona de traza de la futura circunvalación presenta riesgos ocupacionales potenciales asociados a la operación de maquinaria pesada, tránsito vehicular, exposición a polvo, ruidos y vibraciones, manipulación de materiales y trabajos a la intemperie.

No hay estadísticas específicas y actualizadas públicamente disponibles sobre la tasa de accidentes laborales en obras viales en Argentina, pero los datos de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT) y de IERIC (Instituto de Estadística y Registro de la Industria de la

Construcción), señalan que en 2024 en el sector construcción en Argentina se notificaron 38.666 accidentes laborales y enfermedades profesionales. De esos, 51 fueron muertes directamente vinculadas a accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, y 15 muertes más ocurrieron durante el trayecto (“in itinere”). Además, hubo 27.675 casos con baja laboral o secuelas incapacitantes en construcción. Los principales tipos de siniestros incluyen caídas, choques contra objetos, esfuerzos excesivos y otros riesgos físicos como exposición a calor, sustancias nocivas, electricidad, etc.

La atención de emergencias en la obra podrá apoyarse en los servicios de salud de la ciudad de Río Cuarto, aunque se requerirá prever medidas de primeros auxilios en los frentes de obra. El marco regulatorio aplicable es la Ley Nacional N°19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, junto con la normativa de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT) y las disposiciones provinciales vigentes.

Evaluación de riesgos e impactos

Riesgos ambientales

La siguiente tabla presenta una recopilación de los principales riesgos ambientales asociados a las actividades del proyecto. Esta información fue extraída del documento “Conjunto de herramientas del Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS)” previsto por el IFC, el cual brinda lineamientos y criterios orientadores para la identificación, análisis y manejo de riesgos en proyectos con potencial impacto ambiental.

RIESGOS AMBIENTALES		
FACTORES DE RIESGO	El proyecto de obra tiene las siguientes condiciones	Posible impacto negativo (el hecho de responder “sí” implica que existe un posible impacto negativo)
Para las operaciones, se requieren grandes cantidades de agua dulce.	Sí/No	Agotamiento de los recursos hídricos de la región. Contaminación de fuentes de aguas subterráneas o superficiales de la región debido a la descarga de la escorrentía superficial.
Para las operaciones, se requieren niveles elevados de suministro eléctrico.	Sí/No	Alto consumo de energía.
Se necesitan grandes cantidades de combustible	Sí/No	Emisiones a la atmósfera.



<p>(gas, diésel, etc.) para las operaciones.</p>		
<p>Tenemos diversos procesos y equipos que pueden generar emisiones a la atmósfera (por ejemplo, caldera, generador diésel, incinerador, amoladora, etc.).</p>	<p>Sí/No</p>	<p>Emisiones a la atmósfera. Residuos sólidos (por ejemplo, residuos derivados del mantenimiento de los equipos, cenizas volantes y de fondo provenientes de las calderas a base de carbón). Residuos peligrosos (por ejemplo, aceite residual y filtros y trapos empapados de aceite). Residuos líquidos (por ejemplo, agua de purga procedente de calderas, aceite residual). Generación de ruidos.</p>
<p>Generamos grandes cantidades de residuos sólidos o líquidos debido a nuestros procesos de fabricación o producción.</p>	<p>Sí/No</p>	<p>Residuos sólidos. Residuos líquidos. Contaminación de los suelos, las aguas subterráneas o las aguas superficiales debido a la eliminación inadecuada de residuos sólidos y líquidos.</p>
<p>Enviamos los residuos sólidos a nuestro relleno sanitario o al de la ciudad.</p>	<p>Sí/No</p>	<p>Contaminación de los suelos, las aguas subterráneas (debido a los lixiviados) o las aguas</p>



		superficiales (debido a la escorrentía).
Generamos residuos sólidos o líquidos peligrosos o tóxicos, por ejemplo, residuos químicos o lodos procedentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales.	Sí/No	Contaminación de los suelos, las aguas subterráneas o las aguas superficiales (debido a la escorrentía) si se eliminan de forma inadecuada.
Descargamos las aguas residuales (efluentes de procesos) en ríos, lagos u otras masas de agua cercanas.	Sí/No	Contaminación de la masa de agua receptora y la vida acuática. Eutrofización debida al alto nivel de demanda bioquímica de oxígeno o demanda química de oxígeno.
Tratamos las aguas residuales y las aguas cloacales (por ejemplo, de baños) antes de descargarlas.	Sí/No	Consumo de energía. Generación de residuos sólidos (por ejemplo, lodo procedente del proceso de tratamiento o los productos químicos utilizados en el tratamiento). Contaminación de los suelos o el agua debido a la eliminación inadecuada de



		residuos sólidos (por ejemplo, lodo).
En nuestros procesos utilizamos algunos productos químicos o materiales prohibidos o restringidos.	Sí/No *1	Incumplimiento de los requisitos normativos. Contaminación del aire, los suelos o el agua, según el uso actual. Exposición de los trabajadores o los consumidores a productos químicos prohibidos.
Tenemos problemas relacionados con plagas o vectores.	Sí/No	Incumplimiento de los requisitos normativos. Contaminación del aire, los suelos o el agua, según el uso actual. Exposición de los trabajadores o los consumidores a productos químicos prohibidos.
Necesitamos grandes extensiones de tierra.	Sí/No	Pérdida de biodiversidad. Degradación del suelo. Emisiones de gases de efecto invernadero.

*1 INFO COMPLEMENTARIA:

Materiales prohibidos o restringidos en obras viales

En obras viales, existen materiales cuyo uso está prohibido o restringido por razones sanitarias, ambientales o técnicas. Entre ellos se incluyen sustancias peligrosas como el asbesto, prohibido en Argentina por su carácter cancerígeno, pinturas con plomo, PCBs en transformadores eléctricos, combustibles con alto contenido de azufre y ciertos solventes orgánicos volátiles, todos regulados por su impacto sobre la salud y el ambiente. Asimismo, está prohibido reutilizar suelos o residuos contaminados (como tierras con hidrocarburos, metales pesados o escombros con residuos peligrosos) salvo que hayan sido previamente remediados. También se restringe el uso de materiales extraídos sin habilitación, como áridos de cauces no autorizados o tierra vegetal removida sin plan de manejo, en concordancia con la legislación provincial y nacional. Por otro lado, las normas técnicas viales limitan el empleo de agregados que no cumplan especificaciones granulométricas o mezclas con emulsiones inestables. Finalmente, en zonas ambientalmente sensibles, como reservas naturales o cursos de agua, pueden aplicarse restricciones adicionales para explosivos, aditivos químicos o estabilizantes con riesgo de lixiviación.

Riesgos sociales

Riesgo de pérdida de ingresos y medios de subsistencia de ocupantes informales

El desarme y traslado de los negocios informales ubicados en la traza puede ocasionar el riesgo de pérdida de ingresos y medios de subsistencia de los titulares de los negocios y sus trabajadores. En caso de no implementarse medidas de mitigación y compensación que contribuyan a la restitución de sus ingresos, los afectados y sus familias pueden ver afectada su calidad de vida y quedar en situación de desventaja.

Género y grupos vulnerables. Existe el riesgo de que la actividad de desplazamiento de estos negocios informales (“carritos”) a realizarse con el objeto de liberar la traza, genere mayor afectación a mujeres jefas de hogar y personas con vulnerabilidad, por lo tanto, deberán establecerse medidas adicionales para estos grupos poblacionales.

Medidas asociadas: Plan de Restitución de Medios de Vida: Compensación económica, incorporación en programas de capacitación y empleo, alternativas de relocalización, asistencia para la regularización de la actividad. Priorización a mujeres jefas de hogar y personas en situación de vulnerabilidad en las compensaciones. Plan de Participación de Actores Sociales (PPAS), mecanismo de atención de quejas y reclamos.

Riesgo de violencia basada en género (VBG), acoso y explotación sexual

La presencia de trabajadores externos en el área de influencia puede incrementar el riesgo de violencia basada en género (VBG), acoso y explotación sexual hacia mujeres, niñas y niños de comunidades cercanas.

Medidas asociadas: Código de conducta con perspectiva de género obligatorio, capacitación VBG/SEA-SH, canal de denuncias confidencial, derivación de casos.

Desplazamiento económico por adquisición de tierras. Riesgo de conflictos sociales/ legales con propietarios afectados

La realización de las obras de duplicación de calzada y de distribuidores de tránsito a distinto nivel en las intersecciones de las rutas, generará desplazamiento económico por donación de terrenos con cargo de diez (diez) propietarios. En caso de no implementarse adecuadamente las medidas contempladas en el Plan de Adquisición de tierras, con una comunicación efectiva y transparente, existe el riesgo de que se produzcan conflictos sociales o legales por malos entendidos y/o falsas expectativas en relación al proceso de donación/expropiación y constitución de servidumbres.

Medidas asociadas: Plan de Adquisición de Tierras. Plan de Relacionamiento con la Comunidad (Plan de Participación de Actores Sociales PPAS). Mecanismo de Atención de Quejas.

Riesgo de afectación a instituciones sociales y educativas

Existe el riesgo de que los desvíos y cortes temporales de tránsito dificulten el acceso de estudiantes, docentes, usuarios de servicios, familias, etc. a instituciones cercanas a la obra como el Centro Educativo Bernardino Rivadavia, el Cottolengo Don Orione o el centro de Equinoterapia Lazos, así como que produzcan molestias por ruido y polvo.

Medidas asociadas: Plan de manejo de tránsito y accesos seguros; señalización e iluminación reforzada; horarios de obra adaptados; barreras acústicas y de polvo; diálogo permanente con directivos y comunicación temprana a la comunidad mediante una adecuada implementación del Plan de Participación de Actores Sociales (PPAS).

Riesgo de accidente de operarios y daños en su salud

Todas las actividades correspondientes a la etapa de construcción podrían ocasionar eventuales accidentes de operarios y/o daños en su salud si no se implementan medidas adecuadas de gestión orientadas a la seguridad y bienestar de la mano de obra.

Medidas asociadas: Medidas del Plan de Manejo Ambiental y Social. Ley Nacional N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Riesgo de destrucción o pérdida de patrimonio cultural, arqueológico/paleontológico

Si bien el área de intervención no es un área en el que exista patrimonio cultural reconocido, las actividades como excavación, movimiento de suelos o apertura de fundaciones podrían ocasionar un eventual riesgo de afectación del patrimonio cultural o arqueológico.

Medidas asociadas: Implementación de un Procedimiento o Protocolo de Hallazgos Fortuitos. Capacitación a contratistas, detención inmediata y notificación a autoridades competentes.

Impactos Ambientales y Sociales

Fase construcción:

- Ambiental

Componente	Actividad de la obra	Impacto	Categorización sin medida de manejo	Medida de manejo	Categorización con medida de manejo	¿Es necesaria otra medida o ya está incluida dentro de los pliegos?
Aire	Movimiento de suelos y excavación	Alteración a la calidad del aire Molestia a receptores cercanos	Alto (-)	Riego periódico Control de velocidades	Medio (-)	Incluido en el Anexo 13 y 14 del pliego (exigen control de emisiones al aire). Complementar con los lineamientos EHS en cuanto a monitoreo de PM10 y PM2.5
Aire	Limpieza de terreno	Alteración a la calidad del aire	Medio (-)	Disposición adecuada de los restos vegetales Riego periódico Empastado Forestación compensatoria	Bajo (-)	Incluida en los anexos 13 y 14. Complementar con los lineamientos EHS en cuanto a monitoreo de PM10 y PM2.5
Aire	Demolición	Alteración a la calidad del aire	Medio (-)	Riego puntual Acopio de escombros	Bajo (-)	Incluida en los anexos 13 y 14. Complementar con los lineamientos EHS en cuanto a monitoreo de



						PM10 y PM2.5
Aire	Construcción del pavimento	Alteración a la calidad del aire Emisión de gases, vapores, material particulado	Medio (-)	Riego y limpieza de accesos y zonas de tránsito para reducir el polvo. Cobertura de áridos y transporte en camiones cerrados o con lonas. Mantenimiento de maquinaria y camiones para reducir emisiones de combustión. Uso de combustibles que cumplan con la normativa local.	Bajo (-)	Incluida en los anexos 13 y 14. Complementar con los lineamientos EHS en cuanto a monitoreo de PM10 y PM2.5 En el Pliego de Condiciones (Art. 8), se establece expresamente la aplicación de la Ley Provincial de Biocombustibles y Bioenergías
Aire	Planta de asfalto Manejo de combustibles y pinturas	Alteración a la calidad del aire	Medio (-)	Mantenimiento preventivo; cerramiento y ventilación; control de derrames/olores; cubrimiento de cargas; etc.	Bajo (-)	Pliegos (instalaciones auxiliares con permisos y control ambiental; Anexos 13–14). Otorgamiento de licencia ambiental de la planta por el Ministerio de Ambiente y Economía Circular.



						Refuerzo IFC EHS 1.1 (aire) y EHS 1.5 (monitoring).
Aire	Movilización de obra	Alteración a la calidad del aire Emisiones de escape Suspensión de polvo en caminos sin pavimentar	Medio (-)	Riego periódico Control de velocidad	Bajo (-)	Monitoreo de material Particulado (PM10, PM2.5) Incluido en el Anexo 13 y 14 del pliego. En el Pliego de Condiciones (Art. 8), se establece expresamente la aplicación de la Ley Provincial de Biocombustibles y Bioenergías



Suelo	<p>Limpieza de terreno, movimiento de suelo y excavación</p> <p>Manipulación de sustancias peligrosas en geral.</p>	<p>Alteración de la capa fértil del suelo y pérdida de materia orgánica</p> <p>Compactación del terreno por tránsito de maquinaria</p> <p>Generación de excedentes de excavación sin disposición adecuada.</p> <p>Erosión hídrica y eólica por exposición de suelos desnudos.</p> <p>Microfauna</p> <p>Uso del suelo</p> <p>Contaminación de suelos</p>	Alto (-)	<p>Empastado</p> <p>Forestación compensatoria</p> <p>Provisión de colchonetas y gaviones</p> <p>Rescate y acopio temporal de suelo vegetal para su posterior reutilización</p> <p>Remediación de suelos y correcta gestión de residuos peligrosos</p>	Bajo (-)	<p>Incluido en el Anexo 13 y 14 del pliego.</p> <p>Complementar con Monitoreo de estabilidad de taludes y procesos erosivos en zonas críticas (EHS 2.1).</p>
-------	---	---	----------	---	----------	--



<p>Agua</p>	<p>Limpieza de terreno, movimiento de suelo y excavación, ejecución de alcantarillas, duplicación de puente, extracción de leñosos</p>	<p>Incremento de sólidos suspendidos y turbidez por remoción de suelos en cauces o márgenes.</p> <p>Posible alteración del flujo de caudales y procesos de erosión en riberas.</p> <p>Riesgo de contaminación de agua por posibles derrames de combustibles, aceites o residuos de obra.</p>	<p>Alto (-)</p>	<p>Provisión de colchonetas y gaviones</p> <p>Empastado</p> <p>Forestación compensatoria</p> <p>prohibición de descargas directas de efluentes y residuos en cuerpos de agua</p> <p>Monitoreo de calidad de agua: parámetros básicos</p>	<p>Medio (-)</p>	<p>Incluido en el Anexo 13 y 14 del pliego</p> <p>Monitoreo de la calidad de agua (ver parámetros del informe de línea de base).</p> <p>Complementado con EHS 1.3.</p>
-------------	--	--	-----------------	--	------------------	--



Flora	Limpieza de terreno, extracción de leñosos, movimiento de suelo y excavación	Pérdida de cobertura vegetal Mortalidad de especies arbóreas Fragmentación de corredores biológicos y pérdida temporal de servicios ecosistémicos (sombra, regulación microclimática, hábitat de fauna).	Medio (-)	Empastado Forestación compensatoria Inventario forestal previo a la ejecución, con identificación de especies nativas, exóticas y ejemplares a preservar Manejo y disposición de restos leñosos y vegetales. Monitoreo de éxito de forestación compensatoria durante y después de la obra.	Bajo (-)	Incluido en el Anexo 13 y 14 del pliego Complementado con EHS 6.1
-------	--	--	-----------	--	----------	--



Fauna	Limpieza de terreno, extracción de leñosos, movimiento de suelo y excavación, construcción de pavimento	Desplazamiento de fauna Alteraciones indirectas por ruido, vibraciones y luces que generan desplazamiento de especies sensibles. Alteración de sitios de refugio y nidificación. Posible afectación directa por atropellamiento de fauna	Medio (-)	Empastado Forestación compensatoria Señalización, limitación de velocidad en zonas críticas	Bajo (-)	Incluida en los Anexos 13 y 14 (programas de protección de flora y fauna, forestación compensatoria). Complementar con lineamientos IFC/EHS en cuanto a corredores ecológicos, monitoreo post-obra y medidas anti-atropellamiento.
-------	---	---	-----------	---	----------	---



Niveles de Ruido	Demolición y traslado, Limpieza de terreno, movimiento de suelo y excavación, construcción de pavimento y puente	Molestia a receptores cercanos (población y fauna)	Alto (-)	<p>Restricción de horarios de trabajo en cercanías de áreas urbanas y receptores sensibles</p> <p>Monitoreo periódico de niveles de ruido ambiental en puntos de referencia (escuelas, Cottolengo, centro de equinoterapia, etc.)</p> <p>Comunicación previa con comunidades afectadas, informando horarios de mayor ruido.</p>	Medio (-)	Incluida en los anexos 13 y 14. Complementar con los lineamientos EHS en cuanto a monitoreo EHS 1.7.
------------------	--	--	----------	---	-----------	--

La tabla muestra que los impactos ambientales identificados disminuyen de categoría cuando se aplican las medidas ya previstas en los pliegos (Anexos 13–14 y Art. 8). Los efectos inicialmente altos o medios pasan a niveles medios/bajos, lo que evidencia que el paquete de manejo existente es suficiente para controlar los impactos dentro de rangos aceptables. Los lineamientos EHS del IFC funcionan como refuerzo de monitoreo y verificación, no como nuevas exigencias, complementando lo ya establecido sin requerir medidas adicionales.

- **Social**



Componente	Actividad de la obra	Impacto	Categorización sin medida de manejo	Medida de manejo	Categorización con medida de manejo	¿Es necesaria otra medida o ya está incluida dentro de los pliegos?
Tierra y propiedad	Adquisición de tierras para la ampliación de la traza	Pérdida parcial de predios, restricción de uso, cambios en la tenencia	Alto (-)	Aplicar marco de compensación conforme a la PS5 IFC: pago a valor de reposición, asistencia a afectados, mecanismos de quejas	Medio (-)	La medida está incluida en la normativa provincial, Ley N°6394. Régimen de expropiación
Medios de vida	Desplazamiento de negocios informales ubicados en la traza	Pérdida de ingresos por reubicación forzosa	Alto (-)	Implementación de Plan de Restitución de Medios de Vida (PRMV): compensación económica integral, asistencia en relocalización, capacitación, según lo requerido para el cumplimiento del ítem N.º 7 del ESAP.	Medio (-)	Requiere medida adicional específica (PRMV no está en pliegos técnicos)
Género y seguridad	Presencia de trabajadores externos	Riesgo de violencia basada en género, acoso sexual y	Alto (-)	Código de conducta para contratistas (PS2 IFC, ítem N° 4 ESAP),	Medio (-)	Medida adicional requerida (los pliegos suelen no incluir protocolos específicos)



		explotación sexual en comunidades cercanas		capacitación obligatoria en VBG/SEA-SH, canal de quejas confidencial, protocolo de atención de casos (PPAS)		de género y SEA/SH)
Acceso a servicios	Desvíos y cortes temporales de tránsito	Dificultad de acceso a escuelas, salud y transporte	Alto (-)	Plan de gestión de tránsito, señalización, comunicación temprana a la comunidad	Medio (-)	Incluido en pliegos, reforzar con plan de participación de actores sociales (PPAS)
Género y grupos vulnerables	Reubicación de negocios informales	Mayor afectación a mujeres jefas de hogar y personas con vulnerabilidad	Alto (-)	Acciones diferenciadas en PRMV (priorización en compensaciones y capacitaciones)	Medio (-)	Medida adicional requerida (no está en pliegos)
Patrimonio cultural	Excavación, movimiento de suelos, apertura de fundaciones	Riesgo de destrucción o pérdida de patrimonio cultural, arqueológico o paleontológico	Medio (-)	Implementación de un Procedimiento de Hallazgos Fortuitos: detención inmediata de actividades, notificación a la autoridad competente, resguardo del	Bajo (-)	Incluido en pliegos técnicos, pero conviene reforzar con capacitación al personal y difusión del protocolo



				hallazgo y reanudación solo con autorización		
Salud y seguridad de la comunidad						
Molestias/afectación a receptores sensibles	Demolición y traslado, limpieza de terreno, movimiento de suelo y excavación, construcción de pavimento y puente	Alteración a la calidad del aire y niveles de ruido	Alto (-)	Riego periódico Control de velocidades Restricción de horarios de trabajo en cercanías de áreas urbanas y receptores sensibles	Medio (-)	Incluido en pliegos, Anexos 13 y 14; Plan de participación de actores sociales (PPAS)
Tránsito y desvíos	Durante la ejecución de la obra, en forma puntual puede ser necesaria la utilización de colectoras para el desvío del tránsito de calzadas principales, en particular en la ejecución de los altoniveles.	Alteración de la calidad del aire y niveles de ruido e incremento de la posibilidad de accidentes de tránsito, por el aumento ocasional del volumen de tránsito en colectoras, por desvíos de tránsito de calzadas principales generados por la ejecución de la obra.	Alto (-)	Riego periódico Información a la comunidad. Presencia de banderilleros. Señalización vertical. Señalización luminosa nocturna: balizas y flechas. Control de velocidades	Medio (-)	Incluido en pliegos técnicos, pero se refuerza con actividades capacitación al personal en manejo del tránsito y seguridad vial y difusión en medios masivos y en particular a los afectados en forma directa frentistas de colectoras: particulares, instituciones



						educativas, de salud y recreativas, comercios, industrias, etc.
Salud y seguridad ocupacional						
Seguridad en el trabajo	Trabajos en altura	Riesgo de caída y lesiones graves	Alto (-)	Uso obligatorio de arnés, barandas, señalización, capacitación y supervisión continua	Medio (-)	Incluido en pliegos, Art. 54°) Higiene y seguridad en el trabajo.
Higiene laboral	Movimiento de suelos	Exposición a polvo respirable	Alto (-)	Riego periódico, uso de mascarillas, monitoreo de la calidad del aire	Bajo (-)	Incluido en pliegos, Art. 54°) Higiene y seguridad en el trabajo.
Seguridad en el trabajo	Operación de maquinaria	Golpes, atrapamientos, accidentes	Alto (-)	Capacitación, señalización de zonas, uso de EPP, mantenimiento preventivo	Medio (-)	Incluido en pliegos, Art. 54°) Higiene y seguridad en el trabajo.
Seguridad en el trabajo	Tránsito y circulación	Atropellamientos y choques	Alto (-)	Delimitación y señalización de área de obra, control de velocidad, formación de conductores	Medio (-)	Incluido en pliegos, Art. 54°) Higiene y seguridad en el trabajo.
Seguridad en	Manipulación	Lesiones	Medio (-)	Uso de técnicas	Bajo (-)	Incluido en pliegos,



el trabajo	manual de cargas	musculoesqueléticas		ergonómicas, pausas activas, uso de ayudas mecánicas		Art. 54°) Higiene y seguridad en el trabajo.
Higiene laboral	Manejo de sustancias químicas	Contacto o inhalación de sustancias	Medio (-)	Capacitación en manejo seguro, uso de guantes y EPP, almacenamiento adecuado	Bajo (-)	Incluido en pliegos, Art. 54°) Higiene y seguridad en el trabajo.
Seguridad en el trabajo	Exposición a ruido	Pérdida auditiva o daños	Medio (-)	Uso de protectores auditivos, mantenimiento regular de maquinaria	Bajo (-)	Incluido en pliegos, Art. 54°) Higiene y seguridad en el trabajo.
Seguridad en el trabajo	Condiciones climáticas	Golpes de calor o hipotermia	Bajo (-)	Provisión de ropa adecuada, pausas y accesos a hidratación	Bajo (-)	Incluido en pliegos, Art. 54°) Higiene y seguridad en el trabajo.
Seguridad vial	Tránsito en zona de obra	Atropellamientos y colisiones	Alto (-)	Delimitación de zonas de tránsito, señalización, formación en seguridad vial para conductores y peatones	Medio (-)	Incluido en pliegos, Art. 54°) Higiene y seguridad en el trabajo.
Seguridad laboral	Trabajos en zanjas y excavaciones	Derrumbes, atrapamientos	Alto (-)	Estabilización de taludes, monitoreo constante, uso de	Medio (-)	Incluido en pliegos, Art. 54°) Higiene y seguridad en el

				señalización y capacitación		trabajo.
Higiene laboral	Manejo de residuos sólidos	Contaminación y riesgos biológicos	Medio (-)	Gestión adecuada de residuos, provisión de guantes y equipo, capacitación	Bajo (-)	Incluido en pliegos, Art. 54°) Higiene y seguridad en el trabajo.
Ergonomía laboral	Manipulación manual de cargas	Lesiones musculoesqueléticas	Medio (-)	Técnicas ergonómicas de levantamiento, asistencia mecánica, pausas activas y capacitaciones	Bajo (-)	Incluido en pliegos, Art. 54°) Higiene y seguridad en el trabajo.

En términos generales, la tabla muestra que los impactos identificados disminuyen de categoría cuando se aplican las medidas previstas en los pliegos (Anexos 13–14). Los efectos inicialmente altos o medios pasan a niveles medios/bajos, lo que evidencia que el paquete de manejo existente es suficiente para controlar los impactos dentro de rangos aceptables. Ahora bien, en cuanto a lo social, tanto para el caso de los impactos relacionados con la pérdida de ingresos por reubicación forzosa de negocios informales (incluido el impacto diferencial sobre grupos vulnerables), como para la disminución del riesgo de violencia basada en género, acoso sexual y explotación sexual en comunidades cercanas a la traza, se requiere la aplicación de medidas adicionales para su mitigación (PS5 IFC PRMV, ESAP #7; PS2 IFC, ESAP #4, PS1 IFC PPAS ESAP #8).

Fase operación y mantenimiento:

- Ambiental

Componente	Actividad de la obra	Impacto	Categorización sin medida de manejo	Medida de manejo	Categorización con medida de manejo	¿Es necesaria otra medida o ya está incluida dentro de los pliegos?
Aire	Aumento de tránsito/ aumento de uso de la vía Mantenimiento de calzadas, bacheos, reparación de estructuras existentes.	Alteración a la calidad del aire	Medio (-)	Monitoreos / estudios de tránsito	Bajo (-)	Pliegos (Anexos 13–14). Refuerzo IFC EHS 1.1 (aire) y EHS 1.5 (monitoring). En el Pliego de Condiciones (Art. 8), se establece expresamente la aplicación de la Ley Provincial de Biocombustibles y Bioenergías
Suelo	Control periódico de vegetación en zona de camino	Alteración de la capa fértil del suelo y pérdida de materia orgánica Posible erosión hídrica y eólica por	Medio (-)	Empastado Forestación compensatoria	Bajo (-)	Incluido en el Anexo 13 y 14 del pliego. Complementar con Monitoreo de estabilidad de taludes y procesos erosivos en zonas críticas (EHS 2.1).



		<p>exposición de suelos desnudos.</p> <p>Microfauna</p> <p>Uso del suelo</p>				
Agua	Control de alcantarillas y drenajes	<p>Posible alteración de flujo de caudales</p>	Bajo (-)	Monitoreo de calidad de agua	Bajo (-)	<p>Incluido en el Anexo 13 y 14 del pliego</p> <p>Monitoreo de la calidad de agua (ver parámetros del informe de línea de base).</p> <p>Complementado con EHS 1.3.</p>
Flora	Control periódico de vegetación en zona de camino	<p>Alteración de la cobertura vegetal y posible pérdida de especies</p>	Medio (-)	<p>Monitoreo de empastado y forestación compensatoria</p> <p>Control de podas y especies invasoras.</p>	Bajo (-)	<p>Incluido en el Anexo 13 y 14 del pliego</p> <p>Complementado con EHS 6.1</p>



Fauna	Aumento de tránsito/ aumento de uso de la vía.	Posible aumento de atropellamiento de fauna	Medio (-)	Mantenimiento de la señalización Estudio de atropellamiento de fauna	Bajo (-)	Incluida en los Anexos 13 y 14 (programas de protección de flora y fauna, forestación compensatoria). Complementar con lineamientos IFC/EHS en cuanto a corredores ecológicos, monitoreo post-obra y medidas anti-atropellamiento.
Niveles de Ruido	Aumento del tránsito vehicular continuo Reparación puntual de estructuras existentes	Molestia a receptores cercanos (población y fauna)	Bajo (-)	Restricción de horarios de trabajo en cercanías de áreas urbanas y receptores sensibles Monitoreo periódico de niveles de ruido ambiental en puntos de referencia Comunicación previa con comunidades afectadas, informando horarios de mayor ruido. (fase de operación: controles preventivos, monitoreo	Bajo (-)	Incluida en los anexos 13 y 14. Complementar con los lineamientos EHS en cuanto a monitoreo EHS 1.7.



				periódico y mantenimiento programado).		
--	--	--	--	--	--	--

La valoración muestra que los impactos potenciales asociados a la fase de operación y mantenimiento (principalmente tránsito, control de vegetación, drenajes y actividades puntuales de conservación) se reducen una vez aplicadas las medidas previstas en los pliegos (Anexos 13–14 y Art. 8). Los impactos inicialmente medios o bajos permanecen o descienden a categorías bajas, indicando que las medidas contractuales resultan suficientes para mantener el desempeño ambiental dentro de rangos aceptables. Los lineamientos IFC/EHS actúan como complemento de monitoreo y verificación (aire, erosión, agua, biodiversidad y ruido), sin requerir nuevas medidas no previstas, sino reforzando la correcta implementación y el control periódico de las ya establecidas.

- Social

Componente	Actividad de la obra	Impacto	Categorización sin medida de manejo	Medida de manejo	Categorización con medida de manejo	¿Es necesaria otra medida o ya está incluida dentro de los pliegos?
Seguridad vial y peatonal	Puesta en operación de la circunvalación y desvío del tránsito pesado fuera del área urbana	Reducción de la congestión y de la circulación de transporte pesado dentro de la ciudad, con la consiguiente disminución de la siniestralidad vial	Positivo / Muy relevante	Mantener señalización vial adecuada, iluminación en intersecciones y accesos, campañas de educación y prevención vial	Positivo / Muy relevante	Incluido en pliegos de operación y mantenimiento
Acceso y movilidad	Puesta en operación de la circunvalación	Mejora de la conectividad regional y reducción de los tiempos de viaje entre rutas nacionales y la ciudad,	Positivo / Relevante	Señalización e información adecuada sobre accesos y desvíos; coordinación con municipios para aprovechar la nueva conectividad	Positivo / Relevante	Incluido en pliegos de operación y mantenimiento; se podría reforzar con campañas de información y coordinación interjurisdiccional



		favoreciendo el transporte de personas y cargas				
--	--	---	--	--	--	--

Con respecto a los impactos sociales que se prevén en la etapa de operación y mantenimiento, con la puesta en operación de la circunvalación se producirán impactos positivos relevantes y muy relevantes, tales como la reducción de la congestión y de la circulación de transporte pesado dentro de la ciudad, con la consiguiente disminución de la siniestralidad vial y la mejora de la conectividad, favoreciendo el transporte de personas y cargas. Las medidas de manejo incluidas en los pliegos, acompañan y potencian las mejoras en el acceso, movilidad y seguridad vial derivados de la operación del Proyecto.

Plan de manejo o medidas de manejo

El proyecto contará con un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) elaborado por cada contratista, en conformidad con lo establecido en los Pliegos de Condiciones y las Normas de Desempeño de IFC. Dicho plan integra un conjunto de medidas preventivas, correctivas y de mitigación orientadas a reducir o eliminar los efectos adversos identificados durante la construcción y operación de la obra.

Las medidas se organizan en programas específicos, que incluyen entre otros:

Gestión de suelos y drenajes: diseño y construcción de alcantarillas, cunetas, colchonetas y gaviones, y defensas hidráulicas que aseguren la continuidad del escurrimiento natural y prevengan anegamientos o erosiones. (Anexo: Especificaciones Técnicas Ambientales – Programa de Protección Ambiental)

Protección de recursos hídricos: Prohibición de descargas en cauces y tratamiento de efluentes provenientes de obradores, con infraestructura sanitaria adecuada. (Anexo: Especificaciones Técnicas Ambientales – Programa de Protección Ambiental)

Gestión de residuos y sustancias peligrosas: separación en origen, almacenamiento temporal seguro, transporte autorizado y disposición final conforme a la Ley Nacional 24.051 y normativa provincial vigente. (Anexo: Especificaciones Técnicas Ambientales – Programa de Protección Ambiental)

Control de emisiones y ruidos: mantenimiento preventivo de la maquinaria, riego de caminos para mitigar material particulado y restricción de actividades ruidosas en horarios sensibles. (Anexo: Especificaciones Técnicas Ambientales – Programa de Protección Ambiental)

Gestión forestal y biodiversidad: inventario y protección de ejemplares arbóreos en la zona de camino, aplicación de forestación compensatoria y medidas de preservación en áreas sensibles

(p. ej., Reserva Corredor Chocancharava).(Anexo: Especificaciones Técnicas Ambientales – Programa de Manejo y Extracción Forestales)

Seguridad e higiene laboral: implementación de programas de seguridad vial en obra, señalización adecuada y capacitación periódica a trabajadores. (Anexo: Especificaciones Técnicas Ambientales – Programa de Seguridad).

Gestión social y participación comunitaria: mecanismos de información a la comunidad, atención de quejas y reclamos, y coordinación con autoridades locales para minimizar afectaciones en accesos urbanos o rurales. (Anexo: Especificaciones Técnicas Ambientales – Programa de Gestión Social).

Plan de contingencia y emergencias: protocolos ante incidentes ambientales (derrames, incendios, accidentes viales). (Anexo: Especificaciones Técnicas Ambientales – Programa de Gestión Social).

Cada medida será implementada por el contratista bajo supervisión de la Inspección de la Dirección de Vialidad, quien verificará su cumplimiento mediante el seguimiento de obra.

Resumen de Programas del PGAS

Como se mencionó anteriormente, cada empresa contratista adjudicataria tiene la obligación de elaborar, presentar y ejecutar un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) específico para su tramo de obra. En este contexto, se presenta a continuación un resumen de los programas ambientales y sociales contenidos en el PGAS elaborado por el Consorcio Villa Esquiú, contratista responsable de uno de los tramos actualmente en ejecución. El documento completo será incorporado como anexo al presente Estudio Ambiental y Social, a fin de contar con la versión íntegra de las medidas, protocolos y procedimientos comprometidos.

Programa de Protección Ambiental (sección 4.1)

Incluye medidas de manejo de suelo, aire y agua.

- Control de erosión y escorrentía.

- Manejo adecuado de residuos sólidos y peligrosos.
- Prevención de contaminación en cuerpos de agua.
- Reducción de polvo y emisiones en frentes de obra.

Programa de Contingencias Ambientales (sección 4.2)

Define acciones frente a eventos inesperados.

- Plan de respuesta a derrames de combustibles y químicos.
- Protocolos de actuación en incendios, explosiones o accidentes.
- Disponibilidad de equipos y capacitación para emergencias.

Programa de Capacitación (sección 4.3)

Busca fortalecer capacidades del personal.

- Talleres periódicos en seguridad, ambiente y salud laboral.
- Instrucción en uso de equipos de protección personal.
- Sensibilización sobre normas ambientales y sociales.

Programa de Gestión Social (sección 4.4)

Promueve la interacción positiva con la comunidad.

- Canales de comunicación con vecinos e instituciones.
- Atención de quejas y reclamos de la población.
- Inclusión de mano de obra local cuando sea posible.

Programa de Accesibilidad y Desvíos de Tránsito (sección 4.5)

Minimiza los impactos en la movilidad.

- Señalización preventiva y desvíos planificados.
- Garantizar accesos a barrios, campos y servicios.
- Coordinación con municipios y policía caminera.

Programa de Seguridad (sección 6)

Asegura condiciones laborales adecuadas.

- Planes de trabajo seguro en altura, excavaciones y maquinaria.
- Protocolos de ingreso a obra y circulación interna.

- Supervisión del uso obligatorio de EPP.

Programa de Seguimiento y Monitoreo (sección 7)

Evalúa el cumplimiento del PGAS.

- Monitoreo periódico de aire, agua, ruido y suelos.
- Auditorías internas y reportes ambientales.
- Verificación de medidas de mitigación y compensación.

Programa de Protección de Patrimonio Cultural Físico (sección 8)

Previene daños al patrimonio arqueológico o histórico.

- Protocolos de hallazgo fortuito en obra.
- Notificación inmediata a la autoridad competente.
- Paralización temporal de actividades en caso de hallazgos.

Programa de Protección de Flora y Fauna (sección 9)

Protege la biodiversidad local.

- Restricción de caza, tala y captura de fauna.
- Medidas para evitar atropellamiento de fauna silvestre.
- Control del ruido y vibraciones en hábitats sensibles.

Programa de Manejo y Extracción de Forestales (sección 10)

Ordena la gestión forestal en el área de proyecto, especificando medidas de restitución:

- Inventario de ejemplares arbóreos a intervenir.
- Autorizaciones para extracción ante la autoridad competente.
- Ejecución de forestación compensatoria (Por cada ejemplar extraído, se deberán plantar tres ejemplares de especies nativas).
- Se exige la presentación de un plan de manejo forestal, con relevamiento del arbolado existente, cronograma de plantación, mantenimiento y cuidado.
- Se contempla la reposición obligatoria de ejemplares muertos y el seguimiento mediante registro fotográfico periódico.

Programa de Cierre de Obra (sección 11)

En base al Anexo 14, este programa establece las acciones obligatorias para la restauración del área intervenida al finalizar la etapa de construcción:

- Limpieza general de frentes de obra.
- Retiro de obradores, campamentos y plantas de asfalto.
- Gestión adecuada de residuos, según tipología y normativas aplicables.
- Nivelación del terreno en áreas alteradas.
- Desmantelamiento de construcciones provisorias, incluyendo instalaciones de almacenamiento de combustibles.
- Retiro de señalización de obra y control de desagües y sumideros.
- Cumplimiento de forestación y medidas de restauración ambiental.

Desocupación del sitio (complementario al cierre)

El pliego establece que todo elemento no esencial debe retirarse. Las zonas utilizadas deben ser restituidas a su estado original, salvo que se autoricen mejoras permanentes por parte de la Inspección y el propietario en caso de terrenos privados.

Planes y programas sobre las emergencias ocasionadas por el proyecto o actividades puntuales

Con base en los Anexos 13 y 14 del Pliego de Condiciones del proyecto Circunvalación Río Cuarto, se describen a continuación los planes y programas previstos para la prevención, preparación y respuesta ante emergencias que pudieran originarse durante la ejecución del proyecto o a partir de actividades puntuales de alto riesgo.

Estos lineamientos incluyen acciones orientadas a reducir la probabilidad de ocurrencia de incidentes, así como protocolos de actuación en caso de derrames, incendios, accidentes laborales o eventos climáticos extremos, entre otros. Asimismo, contemplan la asignación de responsabilidades, medios disponibles y mecanismos de coordinación con organismos competentes.

Plan y Programa de Emergencias Ambientales

Programa de Contingencias Ambientales (PCA), incluye la elaboración e implementación obligatoria del Plan de Contingencias Ambientales Específico (Pcae) por parte del contratista.

Objetivos del PCA

- Prevenir, informar y dar respuesta inmediata y eficaz ante emergencias ambientales durante la construcción, operación y mantenimiento.
- Minimizar riesgos sobre el ambiente, la salud de los trabajadores y de la población local.
- Cumplir con normativas ambientales vigentes nacionales y provinciales.

Medidas y recursos contemplados

Organización y funciones

- Designación de un Responsable de Higiene y Seguridad.
- Formación de un Grupo de Respuesta a emergencias.
- Desarrollo de un esquema operativo con responsabilidades definidas, rutas de evacuación, procedimientos de comunicación y coordinación con bomberos, defensa civil, policía y centros de salud.

Tipos de emergencias consideradas

Derrames de combustibles, aceites, químicos: Barreras de contención, paños absorbentes, retroexcavadoras, bombas, agentes neutralizantes. Confinamiento rápido mediante terraplenes si es posible. Remoción inmediata del suelo contaminado y disposición como residuo peligroso, con transportista y operador habilitado.

Incendios: Extintores portátiles, hidrantes, señalización y cierre de servicios. Equipos obligatorios en vehículos. Activación de sirena y evacuación si es necesario.

Procedimientos operativos: Simulacros anuales, capacitación obligatoria para todo el personal. Cartelería visible en obradores con planos de salidas, teléfonos de emergencia y roles asignados.

Formulario oficial de contingencia ambiental firmado por representante técnico o legal, con notificación a la Inspección de Obra y al municipio en menos de 24 horas.

Equipos y protección: Equipamiento de seguridad en sitio y en vehículos: EPP, trajes ignífugos, mascarillas, botas, guantes, protectores oculares, etc. Recursos de señalización y aislamiento del sitio y medios de comunicación rápidos y redundantes.

Programas de capacitación ambiental para el personal

Con base en los Anexos 13 y 14 del Pliego de Condiciones del proyecto Circunvalación Río Cuarto, se presentan a continuación los lineamientos generales del programa de capacitación ambiental destinado al personal involucrado en la obra.

Estos anexos establecen la obligatoriedad de implementar instancias formativas que permitan a los trabajadores conocer y aplicar correctamente las medidas contempladas en el Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS), así como actuar en conformidad con la normativa ambiental vigente y los procedimientos internos del proyecto.

Objetivo

El programa de capacitación tiene como objetivo capacitar y concientizar a todo el personal involucrado en la obra sobre los impactos ambientales, sociales y de seguridad e higiene asociados a sus tareas, fomentando una ejecución ambientalmente responsable del proyecto. Las instancias formativas buscan consolidar una cultura de prevención, cuidado del ambiente y cumplimiento de buenas prácticas, abarcando temáticas clave como manejo adecuado de residuos, control de emisiones, prevención de impactos y procedimientos de respuesta ante emergencias.

Contenidos de la capacitación

Cada trabajador recibirá una charla de inducción ambiental completa antes del inicio de sus actividades, la cual abordará:

- Riesgos potenciales e impactos ambientales de sus tareas.



- Manejo y clasificación de residuos (urbanos, inertes, peligrosos).
- Normas de seguridad, higiene y ambiente.
- Medidas para mitigación de material particulado (manejo de áridos, riego de caminos).
- Manejo y cuidado de la vegetación en poda y extracción.
- Uso correcto de EPP, herramientas y equipos.
- Orden y limpieza como prácticas fundamentales.
- Prevención de accidentes ambientales e incendios.
- Emergencias y contingencias ambientales.
- Enfermedades profesionales e higiene industrial
- Legislación ambiental aplicable (local, provincial, nacional).
- Derechos humanos, perspectiva de género, mobbing laboral y acoso callejero.
- Código de conducta

Registro y seguimiento

- Cada trabajador firmará una Constancia de Capacitación que será archivada por el Representante Ambiental del proyecto.
- Se realizarán reuniones periódicas de Seguridad, Higiene y Ambiente para reforzar conocimientos, corregir desvíos y detectar fallas.
- Se elaborará cartelería informativa sobre ambiente, higiene y seguridad, ubicada en zonas estratégicas del obrador y frentes de obra.

Subcontratistas y proveedores

- Todo el personal de subcontratistas y proveedores deberá recibir la capacitación antes del inicio de sus actividades.
- La empresa contratista realizará controles específicos para asegurar el cumplimiento, incluyendo:
 - Charlas de inducción.
 - Distribución de manuales y planes de contingencia.
 - Inspecciones no anunciadas en campo.

Indicadores de cumplimiento

- Se llevará un registro de horas-hombre capacitadas mensualmente.

- Las acciones formativas estarán a cargo del Responsable de Higiene y Seguridad y del Representante Ambiental.

Lineamientos para el caso de paralización, cese o desmantelamiento del proyecto

Con base en el Pliego de Condiciones y los Anexos 13 y 14 del proyecto Circunvalación Río Cuarto, se establece un conjunto de lineamientos técnicos y operativos para abordar adecuadamente el cese, paralización o desmantelamiento de la obra vial proyectada.

Dichos lineamientos tienen como objetivo garantizar que, ante una interrupción temporal o definitiva de los trabajos, se implementen medidas que eviten impactos negativos sobre el ambiente, la salud y la seguridad de la comunidad y del personal, así como también la degradación del entorno intervenido.

Las acciones previstas contemplan el retiro ordenado de materiales, maquinarias y residuos; la señalización y estabilización de sectores intervenidos; la prevención de riesgos asociados a estructuras inconclusas; y, en caso de desmantelamiento definitivo, la restauración de las condiciones ambientales preexistentes en la zona afectada.

Planes Complementarios IFC

ESAP #2: Explicado en el primer párrafo Plan de Monitoreo y Seguimiento

El ESAP 2 establece los lineamientos para la elaboración de un Plan de Monitoreo y Revisión, documento que debe cumplir tanto con la normativa local como con los estándares internacionales del IFC. Su propósito es asegurar que contratistas y subcontratistas implementen correctamente los Programas de Gestión Ambiental (PGAs), los Programas de Salud y Seguridad en el Trabajo (SST) y las condiciones laborales comprometidas.

El ESAP 2 se trabajará en una entrega posterior. Sin embargo, su contenido fue tenido en cuenta en la elaboración del ESAP 1 (este documento), ya que ambos se complementan en la construcción de una base sólida de gestión ambiental y social. Mientras el ESAP 1 delimita el

alcance del estudio, identifica los impactos y propone medidas de manejo, el ESAP 2 será clave para garantizar el seguimiento y la verificación efectiva de que dichas medidas, programas y compromisos se implementen adecuadamente durante todas las fases del proyecto.

Una vez concluida la construcción, se actualizará el Plan de Monitoreo y Revisión para garantizar el reporte continuo a la IFC, dentro de los Informes Anuales de Monitoreo, de la información relevante para el Proyecto.

En cuanto a la situación del proyecto en su etapa de operación y mantenimiento el PGAS, será actualizado en función de las condiciones que establezca el titular de la vía (Dirección Nacional de Vialidad), y/o lo contemplado en los pliegos de licitación para el caso de concesiones.

ESAP #3: Plan de Capacidad Organizacional y Competencias

El ESAP #3 establece los lineamientos para asegurar que las funciones ambientales y sociales del Proyecto sean desempeñadas por personal competente y con autoridad suficiente para implementar los compromisos acordados. Define los requisitos mínimos de perfil, experiencia y mandato de los responsables de gestión A&S tanto en Vialidad como en las contratistas y subcontratistas. Este ESAP dispone que se mantenga la capacidad institucional necesaria para ejecutar, supervisar y documentar la implementación de los Programas de Gestión Ambiental (PGAS), de Salud y Seguridad en el Trabajo, y de relacionamiento social conforme a los Estándares IFC y la normativa local. Su alcance incluye actualización de competencias, asignación formal de roles, mecanismos de reemplazo, independencia funcional respecto a la producción de obra, y trazabilidad documental de la competencia profesional del equipo responsable.

A la fecha, el CV del Coordinador Ambiental y Social del Proyecto ya fue aceptado por IFC.

ESAP #4: Plan de Código de Conducta y Condiciones Laborales

El ESAP #4 establece los lineamientos para la adopción e implementación de un Código de Conducta aplicable a contratistas, subcontratistas y a todo el personal involucrado en el Proyecto.

Define principios mínimos de comportamiento en materia de ética laboral, respeto interpersonal, prohibición de discriminación y acoso, prevención de violencia basada en género (GBV/GBVH) y resguardo de la salud y seguridad en el trabajo, en concordancia con los Estándares IFC (PS2 y PS4) y la legislación nacional vigente. Su alcance abarca la comunicación obligatoria del Código a todo el personal, su aceptación formal, la capacitación inicial y periódica sobre sus contenidos, y la existencia de procedimientos de investigación y respuesta frente a incumplimientos, asegurando la trazabilidad y el cumplimiento efectivo en todas las fases del Proyecto.

ESAP #5: Plan de Mecanismo de Quejas para Trabajadores

El ESAP #5 establece los lineamientos para la creación y operación de un mecanismo de quejas específico para trabajadores del Proyecto, garantizando canales accesibles, confidenciales y con posibilidad de denuncias anónimas. Define el procedimiento para la recepción, registro, investigación, respuesta y cierre de reclamos, con plazos definidos y trazabilidad documentada. Incluye lineamientos diferenciales para la gestión de denuncias vinculadas a violencia basada en género (GBV/GBVH), asegurando tratamiento confidencial, remisión segura y enfoque basado en derechos humanos. Su alcance comprende a contratistas y subcontratistas, incorporando requerimientos de difusión, capacitación y reporte periódico como condición de cumplimiento en todas las fases del Proyecto.

ESAP #6: Plan de Compensación por Adquisición de Tierra y Activos Afectados

El ESAP #6 establece los lineamientos para la compensación de activos afectados por la liberación de la traza en el marco del proceso de adquisición o expropiación de tierras, asegurando el pago a costo total de reposición conforme a la Norma de Desempeño PS5 de IFC y a la normativa provincial aplicable. Define los criterios de elegibilidad, el procedimiento de valuación, el resguardo de derechos de los titulares, y los mecanismos para garantizar que la compensación sea completa, oportuna y verificable. El alcance incluye la documentación de la trazabilidad legal, la comunicación previa, la prevención de desalojos forzosos y la articulación entre Vialidad, Provincia y contratistas para asegurar que ninguna fase del proyecto se ejecute sobre tierra no compensada.

ESAP #7: Plan de Restitución de Medios de Vida

El ESAP #7 establece los lineamientos para la restitución de medios de vida de las personas afectadas por desplazamiento económico dentro del área de intervención del Proyecto, en consonancia con la Norma de Desempeño PS5 de IFC. Define medidas para compensar la pérdida de infraestructura física, restablecer los ingresos durante el período de transición y brindar asistencia diferencial a grupos en situación de vulnerabilidad. El alcance comprende la identificación de unidades afectadas, la trazabilidad del restablecimiento de ingresos, y la verificación de que las condiciones económicas previas al desplazamiento sean restituidas de forma sostenible antes del cierre definitivo del proceso.

ESAP #8: Plan de Participación de Partes Interesadas y Mecanismo de Quejas y Reclamos

El ESAP #8 establece los lineamientos para garantizar una participación temprana, inclusiva, transparente y continua de las partes interesadas a lo largo del Proyecto, en concordancia con los Estándares IFC. Define la planificación de consultas periódicas con comunidades afectadas, el uso de mecanismos diferenciados de participación para asegurar la inclusión de mujeres, personas vulnerables y actores económicos informales, y la difusión pública de información relevante del Proyecto mediante medios accesibles. El alcance incluye la implementación de un Mecanismo de Quejas y Reclamos (MGQR) comunitario, con protocolos sensibles al género, trazabilidad de cada caso, respuesta en plazo y comunicación de resultados, asegurando la legitimidad social del proceso y la resolución documentada de los reclamos.

Inclusión de las Guías EHS

Se contemplan las Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad (EHS Guidelines del IFC/World Bank Group). Las mismas constituyen un estándar internacional de referencia, que complementa la normativa nacional y provincial, y permiten asegurar que el monitoreo de aire, agua, ruido, estabilidad de taludes y aspectos sociales se realice con metodologías reconocidas, parámetros comparables y frecuencias de control acordes a las mejores prácticas internacionales. Principalmente son:



- Aire – IFC EHS 1.1 (Air Emissions) y EHS 1.5 (Monitoring): Establecen los límites de emisión y los parámetros a monitorear en calidad de aire. Para proyectos viales, destacan el PM10 y PM2.5 como indicadores clave de material particulado asociado a obras y tránsito. En nuestro caso particular, se tomaron en cuenta los receptores sensibles (escuelas, centros de salud, residencias cercanas).

Los límites de calidad de aire referenciados en las Guías EHS no quedan solo en el estudio, sino que se incorporarán como criterio operativo dentro del PGAS de los contratistas, en forma de valores de referencia para la programación del riego, selección de equipos, mantenimiento de maquinaria y, especialmente, para el monitoreo de PM10 y PM2.5 en receptores sensibles durante la fase de obra.

- Estabilidad de Taludes – EHS 2.1 (Construction and Decommissioning): incluyen medidas de manejo de suelos y control de erosión. Recomiendan monitoreo de estabilidad de taludes y procesos erosivos en zonas críticas, especialmente en cortes y terraplenes. Implica inspecciones visuales periódicas y medidas preventivas como revegetación y drenajes adecuados.
- Calidad de Agua – EHS 1.3 (Water Quality and Availability): Exigen asegurar la disponibilidad y calidad del agua superficial y subterránea. Se deben monitorear parámetros físico-químicos y microbiológicos, definidos en la línea de base. La gestión de calidad de agua no requiere un plan adicional distinto, dado que los pliegos ya establecen la prohibición de descargas, el control de derrames y las condiciones de protección de cauces. Lo que incorporan las Guías EHS es un estándar de referencia para los parámetros y frecuencias de monitoreo, los cuales se integrarán dentro del PGAS de contratistas como parte de las obligaciones de control y verificación.
- EHS 6.1 (Construction Phase – Community Health and Safety): Relacionado a salud y seguridad comunitaria. Incluye el monitoreo de impactos indirectos sobre comunidades, como contaminación de aire, agua, ruido, vibraciones o riesgos asociados al tránsito. Establece que deben implementarse programas de control y reporte público, incluyendo indicadores de calidad ambiental que puedan afectar a la población. No se elaborará un plan nuevo de salud y seguridad separado. Las obligaciones de H&S



ya están contempladas en los pliegos y serán operacionalizadas en los PGAS de contratistas.

- EHS 1.7 (Noise): Define límites de ruido ambiental. Se deben realizar monitoreos en receptores sensibles, en distintos horarios, asegurando que los niveles se mantengan dentro de los rangos establecidos. Si se superan, deben aplicarse medidas de mitigación (limitación de horarios de trabajo, mantenimiento de equipos, etc). No implicará la elaboración de un plan nuevo. El control de ruido ya está contemplado en los pliegos (Anexos 13–14) y se integrará como componente operativo dentro del PGAS de los contratistas, utilizando las Guías EHS como estándar de referencia para límites y criterios de evaluación. El responsable primario de ejecutar los monitoreos es la Contratista, mientras que Vialidad realiza la supervisión y verificación de cumplimiento.

CONCLUSIÓN

El proyecto de cierre de circunvalación de la ciudad de Río Cuarto presenta una particularidad central: su desarrollo abarca diversos tramos, ejecutados por contratistas distintos y en etapas diferenciadas. Actualmente conviven frentes de obra en plena ejecución con otros en proceso de adjudicación o licitación, lo que genera un escenario mixto en materia de gestión ambiental y social. Esta situación requiere un abordaje escalonado y flexible, en el cual cada empresa asuma la responsabilidad de elaborar y aplicar sus respectivos Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS), bajo la supervisión de la Provincia de Córdoba, conforme lo establecido en los pliegos licitatorios, la normativa provincial y nacional vigente, y los lineamientos internacionales del IFC y las Guías EHS.

El presente estudio ha permitido identificar y analizar los principales impactos ambientales y sociales asociados a la duplicación de calzada en la Ruta Nacional N° 8 y la Ruta A005, dentro del área de circunvalación de Río Cuarto. La evaluación determinó que, en términos generales, la obra resulta compatible con los usos del suelo establecidos por la normativa local y con los objetivos estratégicos de ordenamiento territorial de este sector de la provincia.

En el plano ambiental, se constató que las condiciones de calidad de aire, agua y ruido en la línea de base cumplen con los estándares locales e internacionales. Durante la ejecución y operación del proyecto, se deberán implementar medidas de prevención y mitigación que aseguren el mantenimiento de estos niveles, respaldadas con un sistema de monitoreo ambiental periódico. Particular atención deberá prestarse al manejo de suelos y procesos erosivos, la gestión de residuos y sustancias peligrosas, y la preservación de la cobertura vegetal y la fauna vinculada en áreas de mayor sensibilidad.

Desde la dimensión social, se identificaron impactos diferenciados en comunidades vulnerables, como el desplazamiento económico de pequeños puestos informales emplazados en zonas de camino. El cumplimiento estricto de la Norma de Desempeño 5 del IFC será determinante para asegurar la compensación y restauración de medios de vida, evitando que las poblaciones afectadas queden en situación de desventaja. Asimismo, deberán sostenerse mecanismos

efectivos de participación ciudadana, información pública y atención de quejas, a fin de garantizar la transparencia del proceso y la confianza de la comunidad.

En conclusión, el proyecto es técnica, ambiental y socialmente viable siempre que se dé cumplimiento a las obligaciones ambientales establecidas en los pliegos de Vialidad, se desarrollen los planes complementarios propuestos en las Guías EHS del IFC, y se fortalezcan las instancias de monitoreo y control.

BIBLIOGRAFÍA

Argentina.gob.ar. (s.f.). *Mapa de pueblos originarios*.

<https://www.argentina.gob.ar/derechoshumanos/inai/mapa>

CLACSO. (s.f.). *Reparto de indígenas en Río Cuarto (1870–1890): Consideraciones preliminares*. <https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/handle/CLACSO/207492>

CONICET. (s.f.). *Gestión participativa del territorio: Reserva Provincial de Usos Múltiples Corredor del Chocancharava*. <https://bicyt.conicet.gov.ar/fichas/produccion/9337131>

Defensoría del Pueblo de Río Cuarto. (s.f.). *Área de inclusión social (salud, adultos mayores y discapacidad)*. <https://defensoriariocuarto.org/area-de-inclusion-social>

EcoObjetivo. (2024). *Río Cuarto: Provincia y municipio promueven el cuidado ambiental en industrias*. <https://ecoobjetivo.com.ar/contenido/2272>

El Resaltador. (2023). *Las comunidades campesinas e indígenas piden participar de la gestión del Parque de Ansenuza*. <https://elresaltador.com.ar>

Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales – UNRC. (s.f.). *El Corredor Chocancharava fue declarado reserva provincial de usos múltiples*. <https://www.exa.unrc.edu.ar>

Gobierno de la Provincia de Córdoba. (s.f.). *Pueblos originarios*. <https://www.cba.gov.ar/pueblos-originarios>

Gobierno de la Provincia de Córdoba. (2023). *Atienden por mes 80 casos de vulneración extrema de derechos de personas mayores*. <https://prensa.cba.gov.ar/informacion-general>

Hoy Día Córdoba. (2023). *Los pueblos originarios y la pluriculturalidad como horizonte nacional*. <https://hoydia.com.ar/cultura/88303>

INDEC. (2022). *Censo nacional de población, hogares y viviendas 2022*. <https://www.indec.gob.ar>

IQAir. (2024). *Índice de calidad del aire en Río Cuarto, Córdoba*. <https://www.iqair.com/es/argentina/cordoba/rio-cuarto>

La 100. (2024). *Pronóstico del tiempo y calidad del aire en Río Cuarto*. <https://la100.cienradios.com/clima/cordoba/rio-cuarto>

La Ribera Web. (2023). *Río Cuarto: datos actualizados de población y gobierno*. <https://lariberaweb.com>

Legislatura de la Provincia de Córdoba. (2023). *La Legislatura recibió al Consejo de Comunidades Indígenas*. <https://legislaturacba.gob.ar>

LV16. (s.f.). *Noticias locales de Río Cuarto*. <https://lv16.com.ar>

Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Córdoba. (2020). *Los pueblos originarios tienen un lugar en el mapa de Córdoba*. <https://minjus.cba.gov.ar>

Página12. (2023). *Piden resguardar a niños de comunidades indígenas del norte*. <https://www.pagina12.com.ar/828410>

Puntal. (2023–2024). *Informe socioeconómico de Río Cuarto*. <https://puntal.com.ar>

Redalyc. (2017). *Implicaciones de la urbanización en la ecología de anuros en una ciudad del área central de Argentina*. <https://www.redalyc.org/journal/425/42538797017>

Reddit. (2023). *Tensión entre la propiedad comunitaria indígena y la propiedad privada*. <https://www.reddit.com/r/argentina/comments/o3hw7w>

Reddit. (2024). *Contaminación de aire en Córdoba: discusión ciudadana*. <https://www.reddit.com/r/Cordoba/comments/1crxpzb>

Secretaría de Economía de Río Cuarto. (s.f.). *Sustentabilidad ambiental local*. <https://economiaricuarto.gob.ar/sustentabilidad>



Sociedad Argentina de Botánica. (s.f.). *Caracterización y estado de conservación de la vegetación ribereña de la cuenca media del Río Cuarto*. <https://botanicaargentina.org.ar>




Telencuestas. (2023). *Distribución etaria y de género en Río Cuarto*. <https://telencuestas.com>

The Weather Channel. (2024). *Air quality forecast for Río Cuarto*. <https://weather.com/es-AR/forecast/air-quality>

Tyrrell, E. (s.f.). *Río Cuarto antes de los conquistadores españoles*. Letras Uruguay. https://letras-uruguay.espaciolatino.com/aaa/tyrrell_eduardo



ORGANIZACIÓN: DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA.
SOLICITADO POR: ING. SOFIA CAISUTTI- UNIDAD AMBIENTAL.
OBRA: CIRCUNVALACION RIO IV.
DÍA DE MUESTREO: 26-27 DE AGOSTO 2025.

INFORME FINAL: CALIDAD DE AIRE AMBIENTE PM _{10-2,5} - LINEA BASE AMBIENTAL			
VERSIÓN	FECHA EMISIÓN	COD CLIENTE	
0.1	01/09/2025	DPV	
N° REPORTE: I-12624		 GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA	 JOSÉ A. CALERO LIC. EN QUÍMICA - M.P B-167 DIRECTOR TÉCNICO LABORATORIO LACLAM- DIVISIÓN AMBIENTE
			 

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. METODOLOGÍA.....	3
2.1 LEGISLACIÓN.....	3
2.2 IDENTIFICACIÓN DE SITIOS Y PUNTOS DE MUESTREO.....	4
2.3 EQUIPAMIENTO.....	5
3 DATOS MUESTREO, CLIMATOLÓGICOS Y GEOMÉTRICOS.....	5
4. RESULTADOS OBTENIDOS.....	6
5. CONCLUSIONES.....	7
REGISTRO FOTOGRÁFICO MUESTREO.....	9

1. INTRODUCCIÓN.

En lo referido al siguiente estudio, se realizó monitoreo ambiental de calidad de aire del entorno, donde se construye la nueva circunvalación Río IV, a modo de establecer línea base ambiental.

Los puntos de medición fueron establecidos por la DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA.

Se evaluaron parámetros globales del sector en estudio para la realización del mismo, teniendo en cuenta tanto las condiciones climáticas como geográficas.

Se analizó la concentración ambiental de Material Particulado en suspensión (fracción $PM_{10-2,5}$).

2. METODOLOGÍA.

El monitoreo y las determinaciones para los distintos parámetros de interés fueron basados en la normativa internacional EPA (Environmental Protection Agency).

$PM_{10-2,5}$ El método utilizado corresponde a lo descrito en el Apendix J Reference Method for the Determination of Particulate Matter as $PM_{10-2,5}$ in the Atmosphere (Federal Register. Vol 52. N° 126. July 1, 1987). Se utilizó un Muestreador con cabezal fraccionador de partículas de diámetro inferior a 10 micras del tipo impactación selectiva, y control de flujo volumétrico.

La determinación de pesos de los filtros PM_{10} y se realizó por gravimetría, determinando el peso constante antes y después del monitoreo.

El monitoreo y las determinaciones para los distintos parámetros de interés fueron basados en la normativa internacional EPA (Environmental Protection Agency).

Los resultados del material colectado se expresarán en miligramos por metro cúbico de aire (mg/m^3), a condiciones estándar de temperatura y presión, esto es 25 °C y 760 mmHg.

2.1 LEGISLACIÓN.

Se utilizó como referencia Dec. 247/15, Resolución N° 105/17 (b.o. 04.07.17), del ministerio de agua, ambiente y servicios públicos “estándares de aire, para el cumplimiento del plan de gestión ambiental de la provincia de Córdoba.

2.2 IDENTIFICACIÓN DE SITIOS Y PUNTOS DE MUESTREO.

Las mediciones se realizaron en puntos estratégicos, los cuales abarcaban los distintos sectores. Los mismos se detallan a continuación;

TRAMOS SOBRE LA RUTA A005:

Tramo 1:

PM1- Rotonda ingreso Ciudad de Rio Cuarto: -33.079804, -64.341258

PM2- Frente a Centro de equino terapia Lazos. -33.087539, -64.343985

Tramo 2:

PM3- Punto entre Hotel "Malvinas" y estacion de servicio PUMA: -33.094176, -64.361859

PM4- Zona rotonda Wenceslao: -33.096697, -64.365918

Tramo 3:

PM5- Centro Educativo, coordenadas: -33.0960727, -64.3662406

PM6- Lago Villa Dalcar, coordenadas: -33.1055318, -64.3774848

PM7- Cottolengo Don Orione y parroquia: -33.1078151, -64.3782482

PM8- Intersección entre la Ruta 005 y la 30: -33.1102060, -64.3796119

Tramo 4:

PM9- Zona comercial y residencial lado OESTE: -33.122528, -64.384257

PM10- Zona comercial, lado ESTE: -33.142009, -64.383453

TRAMOS SOBRE LA RUTA NACIONAL N8:

Tramo 1:

PM11- Rotonda sobre RN N°8: -33.1579616, -64.3590070

Tramo 2:

PM12- Acceso Parque Industrial: -33.145936, -64.312623

2.3 EQUIPAMIENTO.

- Impactador para muestreo de Partículas PM10,2,5-TSP. Marca TDA.
- Bomba muestreo caudal constante Marca Buck. N° de Serie L406495.
- Balanza Analítica Marca Denver Instruments. MODELO:TP214.
- Rotámetro Dwyer. Modelo MMA-22 ;N°serie: T07AC.

3 DATOS MUESTREO Y CLIMATOLÓGICOS.

CONDICIONES GENERALES

PRESIÓN ATMOSFÉRICA PROMEDIO (HPa): 1016.0

VELOCIDAD VIENTO PROMEDIO (Km/h): 8,1

DIRECCIÓN VIENTO: VARIABLE, PREDOMINANTE –N A S.

HUMEDAD RELATIVA PROMEDIO (%): 28,9

ALTURA TOMA DE MUESTRA (m): 1.5

TEMPERATURA PROMEDIO (°C): 20,6

VOL MUESTREO: 16 L/MIN

CONFIDENCIAL

4. RESULTADOS OBTENIDOS.

TABLA 3

PARÁMETROS	VALORES HALLADOS						UNIDAD	L.C.M	L.D.M	NIVEL GUÍA CALIDAD AIRE AMBIENTE RES. 105/17 PROVINCIA DE CORDOBA
	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6				
MATERIAL PARTICULADO EN SUSPENSIÓN PM ₁₀	0,018	0,015	0,012	0,013	0,015	0,014	mg/Nm ³	0.002	0.001	0,150 (24 h)
MATERIAL PARTICULADO EN SUSPENSIÓN PM _{2.5}	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	mg/Nm ³	0.002	0.001	0,035 (24 h)

REFERENCIA:

LCM: LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN DEL MÉTODO.

LDM: LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO.

NOTACIÓN ND: NO DETECTADO. EQUIVALE A MENOR DEL LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO. NE: NO ESTABLECIDO.

NOTACIÓN <: RESULTADO MENOR DEL LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN, PERO POR ENCIMA DEL LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO.

TABLA 4

PARÁMETROS	VALORES HALLADOS						UNIDAD	L.C.M	L.D.M	NIVEL GUÍA CALIDAD AIRE AMBIENTE RES. 105/17 PROVINCIA DE CORDOBA
	PM7	PM8	PM9	PM10	PM11	PM12				
MATERIAL PARTICULADO EN SUSPENSIÓN PM ₁₀	0,014	0,016	0,029	0,015	0,014	0,026	mg/Nm ³	0.002	0.001	0,150 (24 h)
MATERIAL PARTICULADO EN SUSPENSIÓN PM _{2.5}	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	mg/Nm ³	0.002	0.001	0,035 (24 h)

REFERENCIA:

LCM: LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN DEL MÉTODO.

LDM: LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO.

NOTACIÓN ND: NO DETECTADO. EQUIVALE A MENOR DEL LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO. NE: NO ESTABLECIDO.

NOTACIÓN <: RESULTADO MENOR DEL LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN, PERO POR ENCIMA DEL LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO.

- Las concentraciones a las que se refieren en la tabla anterior, son valores promediados durante los correspondientes tiempos de muestreo tomados como referencia.

1-Se prohíbe la reproducción parcial de este documento, o utilización para otros fines, salvo autorización.

2-Los resultados obedecen únicamente a la muestra muestreada en el momento y sitio establecido.

5. CONCLUSIONES.

El presente estudio de la calidad de aire ambiente está sujeto a las condiciones climáticas in situ en el momento que se realizó el monitoreo pertinente al mismo.

Podemos utilizar como valores de referencia en lo establecido en Dec. 247/15, Resolución N° 105/17 (b.o. 04.07.17), del ministerio de agua, ambiente y servicios públicos “estándares de aire, para el cumplimiento del plan de gestión ambiental de la provincia de Córdoba.

Podemos concluir que para las condiciones atmosféricas y estándares de trabajo en las que se realizó el siguiente estudio, los resultados obtenidos cumplen con lo exigido en lo que se refiere a los estándares de calidad de aire, luego de que las concentraciones fueran extrapoladas según el promedio correspondiente (utilizando en “Guideline on Air Quality Mopdels. Revised EPA-450/2-78-072R, Julio 1986”), y las mismas, NO superaron los límites permisibles en las Norma mencionada.

En el área de influencia, no se observan alteraciones de la calidad de aire ambiental que resulten molestas para la comunidad.

CONFIDENCIAL





ANEXO N°1

**REGISTRO FOTOGRÁFICO MUESTREO
CERTIFICADOS CALIBRACIÓN
MATRICULA PROFESIONAL**

REGISTRO FOTOGRÁFICO MUESTREO.



PM1



PM2



PM3



PM4



PM5



PM6

1-Se prohíbe la reproducción parcial de este documento, o utilización para otros fines, salvo autorización.
2-Los resultados obedecen únicamente a la muestra muestreada en el momento y sitio establecido.





PM7



PM8



PM9



PM10



PM11



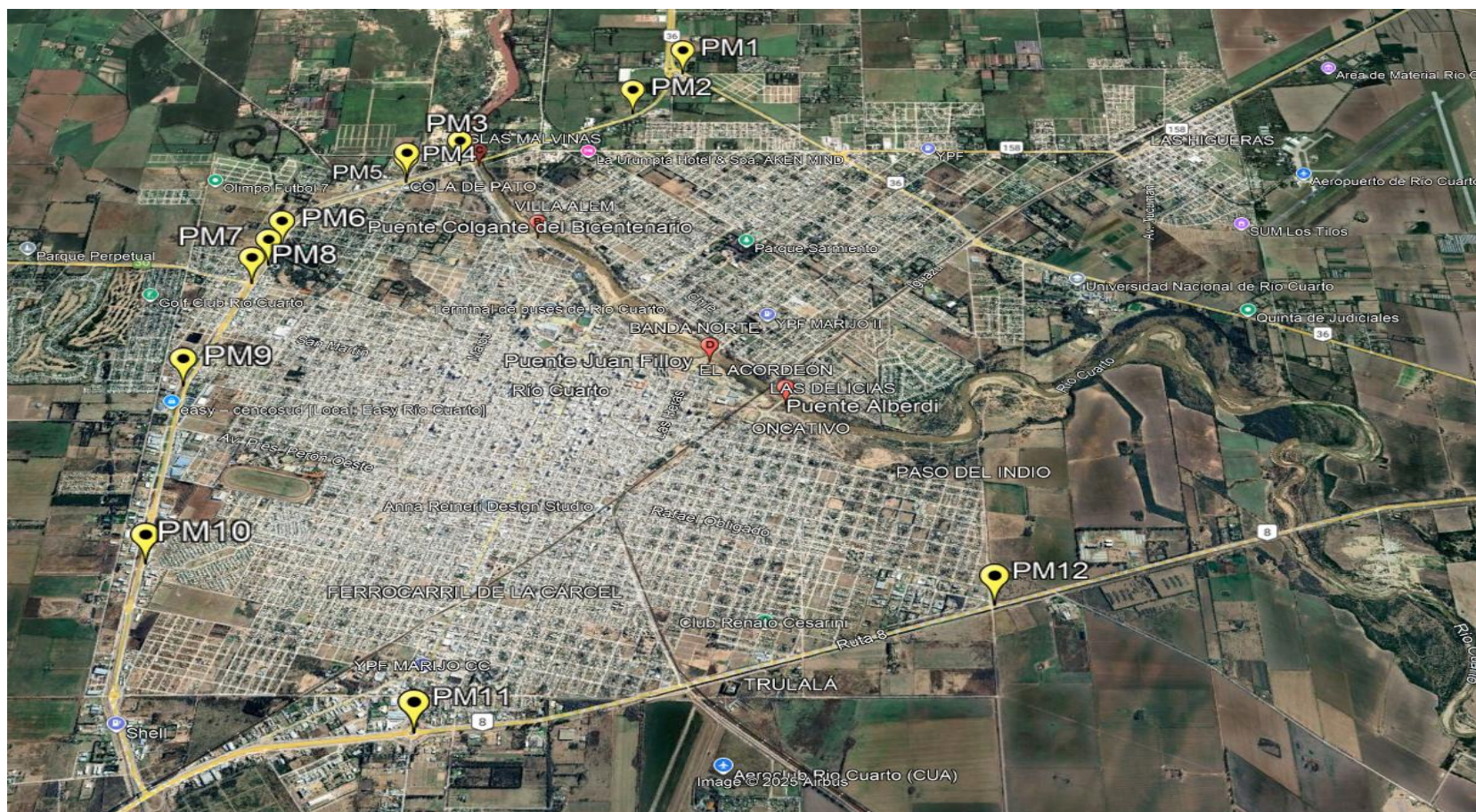
PM12

LACLAM DIV. AMBIENTE

GRAL PAZ 68 -LAS HIGUERAS -RÍO CUARTO- CÓRDOBA.
CP: 5805. E-MAIL: medioambiente@laclam.com.ar
WEB: WWW.LACLAM.COM.AR



IMAGEN SATELITAL DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.



- 1-Se prohíbe la reproducción parcial de este documento, o utilización para otros fines, salvo autorización.
- 2-Los resultados obedecen únicamente a la muestra muestreada en el momento y sitio establecido.



CERTIFICADOS DE CALIBRACION.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Número BA-A002-0012

Número de páginas del certificado: 3

Manuel Mujica Lainez 3239 PH 2
XS008EBU Córdoba
CÓRDOBA - ARGENTINA
WSP: 351 671-4721
Email: calibracionespipetlabor@gmail.com

SERVICIO DE CALIBRACIÓN
MASA
Bajo Lineamientos de la Norma IRAM 301:2005 (ISO/IEC 17025)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del Laboratorio que lo emite. Certificados de calibración sin firma y aclaración, no serán válidos.

El usuario es responsable de la recalibración del objeto a intervalos apropiados.

Objeto	Instrumento para pesar de funcionamiento no automático con equilibrio automático de indicación discontinua (digital)
Tipo	Balanza analítica
Marca	DENVER INSTRUMENT
Modelo	TP-214
Número de serie	27250172
Identificación (ID)	BAL-01
Ubicación	Laboratorio
Cliente	LACLAM DIV. AMBIENTE General Paz 68 Piso 1 5805 Las Higueras - Río Cuarto Córdoba
Fecha de calibración	20 de marzo de 2025

Fecha de emisión
20 de marzo de 2025

Calibrado por


Alberto Meighörner
Técnico de Laboratorio

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.

Instrumento para pesar - Características metrológicas

Capacidad máxima:	División de indicación:	Capacidad mínima:	División de verificación:	Clase de exactitud:
Máx 210 g	d= 0,1 mg	Mín 10 mg	e= 1 mg	I (Especial)

Metodología empleada

Se controlaron las propiedades metrológicas utilizando pesas patrón referidas a una densidad de 8000 kg/m³ en aire de densidad 1,2 kg/m³. La calibración se ha realizado por medición directa con los patrones utilizados, empleando el procedimiento P-CAL-03 "Procedimiento de Calibración de Balanzas Electrónicas", basado en la Recomendación Internacional R 76-1 y R 111 de la OIML. Después de que la indicación se ha puesto a cero, se colocan las cargas de prueba sobre el receptor de carga y se registran las indicaciones observadas. La calibración incluye los siguientes ensayos: excentricidad, repetibilidad, movilidad, sensibilidad y linealidad-histéresis.

Patrones de trabajo utilizados

Referencia	Clase (OIML R 111) / Valor	Nº de serie	Identificación (ID)	Nº de certificado	Fecha de calibración
Juego de pesas	E2 / 1 g a 200 g	AA8625	PES-01	CM1411024	26/11/2014
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Condiciones de calibración

Lugar de calibración: El instrumento para pesar se calibró en el laboratorio de Pipet Labor.

Previo a la calibración, las pesas fueron estabilizadas térmicamente dentro del lugar de calibración durante no menos de 30 minutos.

Condiciones ambientales

	Promedio (±Variación)
Temperatura:	25,8 °C (± 1,0 °C)
Humedad relativa:	58 % (± 5 %)
Presión atmosférica:	986,5 hPa (± 2,0 hPa)
Densidad del aire:	1,119 kg/m ³ (± 0,003 kg/m ³)

Resultados de la calibración
Excentricidad

Medida de la diferencia en las indicaciones de acuerdo a la distribución de la carga sobre el receptor de carga.

Carga I:	100 g	
Posición	Indicación I	Diferencia
1	99,9999 g	0,0000 g
2	99,9984 g	-0,0005 g
3	100,0004 g	0,0005 g
4	99,9998 g	-0,0001 g
5	99,9999 g	0,0000 g

EMV (Dif. máx) 0,0005 g
EMT 0,002 g



Posiciones de carga para el ensayo

Receptor de carga: Ø 80 mm, 1 punto de apoyo.

Repetibilidad

Desvío típico entre los resultados obtenidos en el curso de varias pesadas para una misma carga.

Carga I:	100 g
Pesada #	Indicación I
1	99,9999 g
2	99,9997 g
3	99,9999 g
4	99,9998 g
5	99,9999 g
6	99,9999 g
7	99,9998 g
8	99,9999 g
9	99,9998 g
10	99,9999 g

Serie 1 (Pesada 1-10)
EMV (I máx-I mín) 0,0002 g
EMT 0,002 g
S 0,00007 g

Carga I:	200 g
Pesada #	Indicación I
11	200,0001 g
12	199,9999 g
13	200,0000 g
14	200,0000 g
15	199,9999 g
16	200,0001 g
17	200,0000 g
18	199,9999 g
19	200,0001 g
20	200,0000 g

Serie 2 (Pesada 11-20)
EMV (I máx-I mín) 0,0002 g
EMT 0,002 g
S 0,00008 g

Movilidad

La colocación de una sobrecarga adicionada sin choque, provocará un cambio en la indicación, en un incremento de una división.

Carga I:	Indicación I ₁ ± ΔI	Sobrecarga ΔI	Indicación I ₂ ± ΔI	Variación I ₂ - I ₁
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

EMV: Error Máximo Verificado; EMT: Error Máximo Tolerado; S: Desviación estándar; N/A: No Aplicable

Sensibilidad

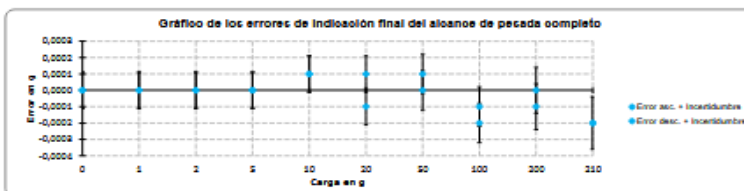
Control en el punto de ajuste de sensibilidad del instrumento.

Carga Z	Indicación Inicial I	Indicación final I'	EMV	EMT
200 g	200,0001 g	200,0001 g	0,0000 g	0,002 g

Linealidad (Exactitud)

Determinación de los errores de indicación en el control del alcance de pesada completo.

Pesada #	Carga Z g	Iniciale (antes del ajuste)				Final (después del ajuste)				E'	EMT	Máximo Error E' g
		T	g	I	g	T	g	I	g			
1	0	N/A	N/A	N/A	N/A	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00011	0,001	0,0002
2	1	N/A	N/A	N/A	N/A	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,00011	0,001	
3	2	N/A	N/A	N/A	N/A	2,0000	2,0000	0,0000	0,0000	0,00011	0,001	
4	5	N/A	N/A	N/A	N/A	5,0000	5,0000	0,0000	0,0000	0,00011	0,001	
5	10	N/A	N/A	N/A	N/A	10,0001	10,0001	0,0001	0,0001	0,00011	0,001	
6	20	N/A	N/A	N/A	N/A	20,0001	19,9999	0,0001	-0,0001	0,00011	0,001	
7	50	N/A	N/A	N/A	N/A	50,0001	50,0000	0,0001	0,0000	0,00012	0,001	
8	100	N/A	N/A	N/A	N/A	99,9999	99,9998	-0,0001	-0,0002	0,00012	0,002	
9	200	N/A	N/A	N/A	N/A	200,0001	200,0000	0,0000	-0,0001	0,00014	0,002	
10	210	N/A	N/A	N/A	N/A	210,0000	210,0000	-0,0002	-0,0002	0,00016	0,003	

 El error de indicación E es: $E = I - m_{ref}$, donde I es la indicación y m_{ref} es el valor de masa de referencia de la carga Z aplicada.

Incertidumbre de medición

La incertidumbre típica combinada de medida se ha calculado considerando las contribuciones de los patrones y del propio instrumento calibrado.

 La incertidumbre expandida de medición (E') informada fue calculada multiplicando la incertidumbre típica combinada por un factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95%, y ha sido evaluada en base a: JCGM 100:2008 "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement".

Observaciones

El instrumento no requirió ajuste de sensibilidad.

 No se realizó el ensayo de movilidad debido a que no aplica cuando $d < 10$ mg. La norma OIML R 111 vigente no contempla las pesas cuyos valores nominales sean adecuados para realizar este ensayo.

Declaraciones generales de la calibración

Los resultados obtenidos han sido expresados en la unidad de medición del instrumento.

La indicación sin carga se ajustó a cero cuando fue necesario; todas las cargas en el centro del receptor de carga. En el ensayo de linealidad cada carga de prueba se aplicó una vez; carga continua de manera ascendente y descendente, sin ajuste de cero.

La clase de exactitud, la división de verificación (e) y la capacidad mínima (Min) informados en función de sus características metrológicas, según la clasificación de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático que señala la Recomendación Internacional OIML R 76-1:2006.

Las condiciones ambientales en el momento de la calibración se midieron mediante una estación meteorológica calibrada.

Los errores máximos tolerados (EMT) informados, corresponden según la Recomendación Internacional OIML R 76-1:2006 y son puramente informativos, no representan límites a cumplir.

Una copia de este certificado de calibración será mantenida en el laboratorio durante al menos 3 (tres) años.

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.

Fin del certificado



CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: 25C00007647 - Fecha de Calibración: 05/03/2025
Fecha de emisión : 08/03/2025 - Calibrado en : Córdoba - Calibrado por: Jose Manuel Marin

INFORMACIÓN DEL INSTRUMENTO :

Tipo de Instrumento : Anemometro
Marca : Acurite
Modelo : 00256M
Nro. Serie : 4510504
Fecha de Recepción : 26/02/2025

INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE :

Razón Social : CALERO JOSE ALBERTO
Domicilio : GRAL PAZ 68 - Las Higueras (5805), Cordoba, Argentina
Nro. Interno : 20297813480

Pág. 1 de 3


ING. JOSÉ A. CALERO
MAT. 2087507
DIRECTOR TÉCNICO

Prohibida la reproducción Total o Parcial del presente informe. El mismo sin firma y sello no será válido.

CABA	NEUQUEN	ROSARIO	CORDOBA
Oficina Comercial: Av. Fco Lacroze 3080 Laboratorio: Palpa 2867 - PB "A" Teléfono: (011) 5238-2612 (L.Rotativas) Cel: (011) 1536255623 caba@baldorsrl.com.ar	Oficina Comercial y Laboratorio Soldado Desconocido 626 Teléfono: (0299) 442-6581 Cel: (0299) 155794907 neuquen@baldorsrl.com.ar	Oficina Comercial y Laboratorio Urquiza 919 Piso 1 Teléfono: (0341) 527-4114 Cel: (0341) 153816359 rosario@baldorsrl.com.ar	Oficina Comercial y Laboratorio Av. Gral. Paz 154 4º piso - oficina 5 Teléfono: (0351) 298-7892 Cel: (0351) 8029116 cordoba@baldorsrl.com.ar



CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: 25C00007647 - Fecha de Calibración: 05/03/2025
 Fecha de emisión : 06/03/2025 - Calibrado en : Córdoba - Calibrado por: Jose Manuel Marin

CONDICIONES AMBIENTALES INICIALES:

Temperatura (°C): 26.0 ± 0.6
 Humedad (%): 55.0 ± 5
 Presión Atmosférica (mmHg) : 720.5 ± 1

Observaciones:

METODOLOGIA EMPLEADA:

Comparación con patrones, de acuerdo a procedimiento interno de calibración: descrito en la tabla de resultados.

Parámetro	Valor de Ref.	Valor Medido	Valor Ajustado	Corrección	Val.1	Val.2	Val.3
Velocidad de viento (m/s)	3.0	2.8	2.8	0.0	2.8	2.8	2.8
Velocidad de viento (m/s)	6.0	5.7	5.7	0.0	5.7	5.7	5.7
Velocidad de viento (m/s)	9.0	8.5	8.5	0.0	8.5	8.5	8.5

RESULTADO:

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse de uso inadecuado de este certificado.

Parámetro	Valor de Ref.	Proc. de Calibr.	Incert. Típica	Incert. K=2	Unidad de Medición
Velocidad de viento (m/s)	3.0	Calibración de anemómetro ICVD1P	0.1186	0.2372	m/s
Velocidad de viento (m/s)	6.0	Calibración de anemómetro ICVD1P	0.1626	0.3252	m/s
Velocidad de viento (m/s)	9.0	Calibración de anemómetro ICVD1P	0.1626	0.3252	m/s

INCERTIDUMBRE:

Para el cálculo de la incertidumbre de medición se utilizó un factor de cobertura de K=2, que corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente 95% considerando distribución normal. Se incluyen los aportes del método y el comportamiento del instrumento en el momento de la calibración. No contiene términos que evalúen el comportamiento a largo plazo del mismo.

PATRONES UTILIZADOS:

Parámetro	Proveedor	Nro. Certificado	Fecha de Cert.
Velocidad de viento (m/s)	SUMTECH	290563	11/03/2024
Velocidad de viento (m/s)	SUMTECH	290563	11/03/2024

Pág. 2 de 3



DR. JOSE M. MARIN
 ING. QUÍMICO
 DIRECTOR TÉCNICO

Prohibida la reproducción Total o Parcial del presente informe. El mismo sin firma y sello no será válido.

CABA	NEUQUEN	ROSARIO	CORDOBA
Oficina Comercial: Av. Fco Lacroze 3080 Laboratorio: Palpa 2867 - PB "A" Teléfono: (011) 5238-2612 (L.Rotativas) Cel: (011) 1536255623 caba@baldorsrl.com.ar	Oficina Comercial y Laboratorio Soldado Desconocido 626 Teléfono: (0299) 442-6581 Cel: (0299) 155794907 neuquen@baldorsrl.com.ar	Oficina Comercial y Laboratorio Urquiza 919 Piso 1 Teléfono: (0341) 527-4114 Cel: (0341) 153816359 rosario@baldorsrl.com.ar	Oficina Comercial y Laboratorio Av. Gral. Paz 154 4º piso - oficina 5 Teléfono: (0351) 298-7892 Cel: (0351) 8029116 cordoba@baldorsrl.com.ar



CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: 25C00007647 - Fecha de Calibración: 05/03/2025

Fecha de emisión : 06/03/2025 - Calibrado en : Córdoba - Calibrado por: Jose Manuel Marin

Velocidad de viento (m/s) SUMTECH 290563 11/03/2024

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Medidas (SI). El usuario es responsable de la calibración del instrumento a intervalos apropiados.

Pág. 3 de 3


ING. JUAN A. CALERO
ING. JORGE
DIRECTOR TECNICO

Prohibida la reproducción Total o Parcial del presente informe. El mismo sin firma y sello no será válido.

CABA	NEUQUEN	ROSARIO	CORDOBA
Oficina Comercial: Av. Fco Lacroze 3080 Laboratorio: Palpa 2867 - PB "A" Teléfono: (011) 5238-2612 (L.Rotativas) Cel: (011) 1536255623 caba@baldorsrl.com.ar	Oficina Comercial y Laboratorio Soldado Desconocido 626 Teléfono: (0299) 442-6581 Cel: (0299) 155784907 neuquen@baldorsrl.com.ar	Oficina Comercial y Laboratorio Urquiza 919 Piso 1 Teléfono: (0341) 527-4114 Cel: (0341) 153816359 rosario@baldorsrl.com.ar	Oficina Comercial y Laboratorio Av. Gral. Paz 154 4º piso - oficina 5 Teléfono: (0351) 298-7892 Cel: (0351) 8029116 cordoba@baldorsrl.com.ar

1-Se prohíbe la reproducción parcial de este documento, o utilización para otros fines, salvo autorización.
2-Los resultados obedecen únicamente a la muestra muestreada en el momento y sitio establecido.

MATRICULA PROFESIONAL.

Colegio de Licenciados y
Técnicos en Química e Industrias de la Alimentación
de la Provincia de Córdoba 

Córdoba 17 de febrero de 2025

El Presidente del Directorio del Colegio de Licenciados y Técnicos en Química e Industrias de la Alimentación de la Provincia de Córdoba deja constancia expresa que el **Licenciado en Química, Sr. CALERO, José Alberto DNI. 29.781.348**, se encuentra matriculado en este Colegio, bajo el N° 167 con sus obligaciones colegiales al día.

Se le extiende la presente, a los fines que hubiere lugar.

Sin otro particular, saluda a usted. muy atte.-




EDUARDO APRILE
PRESIDENTE

El Profesional matriculado está habilitado para ejercer las actividades y responsabilidades descriptas en el alcance e incumbencias propias de su título, establecidas por resolución del Ministerio de Educación de la Nación.

Sede Central: Luis Agote 2010 - 1° Piso - Of. G - Barrio Avenida - Córdoba - Tel.(0351)489-5937 - 351 241-0023 / caqc@caqc.org.ar
Delegación Regional Sur - Constitución 852 - Río Cuarto - Tel.(0358)155-000 892 - regionalsur@caqc.org.ar
Delegación Regional Sureste - Deán Funes esq. San Martín - Villa Nueva - Tel.(0353)154-213 642 - regionalsureste@caqc.org.ar
www.caqc.org.ar caqc.cordoba caqc.cordoba





Bureau Veritas Certification

LACLAM - DIVISIÓN AMBIENTE de CALERO JOSÉ ALBERTO

General Paz 68, (5805) Las Higueras, Provincia de Córdoba
Argentina

*Bureau Veritas Certification certifica que el Sistema de Gestión de la organización
arriba mencionada ha sido auditado y encontrado acorde con los requisitos
de la norma detallada a continuación*

Norma

ISO 9001:2015

Alcance de la Certificación

Gestión del servicio de muestreo y del servicio de análisis ambientales y laborales.

Fecha de inicio del ciclo original: 09 de julio de 2021

Fecha de expiración del ciclo anterior: 08 de julio de 2024

Fecha de la auditoría de certificación / recertificación: 04 de julio de 2024

Fecha de inicio del ciclo de certificación / recertificación: 16 de octubre de 2024

Sujeto a la operación continua y satisfactoria del Sistema de Gestión este certificado
expira el: 08 de julio de 2027

Certificado No. AR-O241017 Versión 01 Fecha de emisión: 16 de octubre de 2024

Certificado Anterior No. AR-O238607 v01

OAA ✓

Organismo
Argentino de
Acreditación

Organismo de Certificación de
Sistemas de Gestión de Calidad
OC500 001

Ing. María V. Eijo

Bureau Veritas Argentina S.A. - Ing. Enrique Butty 240 Piso 4°. (C1001AFB) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Cualquier aclaración adicional en relación al alcance de este certificado y la aplicación de los requisitos del sistema de gestión se puede
obtener consultando a la organización. Para verificar la validez de este certificado escribir a gerencia.tecnica@bureauveritas.com


OAA Formas sitio: siglo 21 3/0


8/1

01 de junio de 2024



1-Se prohíbe la reproducción parcial de este documento, o utilización para otros fines, salvo autorización.
2-Los resultados obedecen únicamente a la muestra muestreada en el momento y sitio establecido.



Secretaría de **AMBIENTE** | Ministerio de **COORDINACIÓN** |  **CÓRDOBA**
ENTRE TODOS

CERTIFICADO DE INSCRIPCION EN ROLA
(Registro Oficial de Laboratorios Ambientales – Res. Sec. Amb. N°202/21)
REGISTRO N° 021

DATOS DEL LABORATORIO/PROFESIONAL

Nombre: LACLAM
CUIT:20-29781348-0
Domicilio: GRAL PAZ 68
Localidad: LAS HIGUERAS
Director Técnico: CALERO JOSE ALBERTO
Fecha de Inscripción: 05/08/2021

PRÁCTICAS HABILITADAS

Calidad de Efluentes: SI
Emisiones Gaseosas: SI
Calidad de Suelos: SI
Ruido: SI
Calidad de Agua: SI
Calidad de Aire: SI
Mediciones de Radiaciones: NO
Mediciones Laborales: NO
Inspección de Recipientes Sometidos a Presión: NO

"La presente constancia es prueba de la presentación exigida por la autoridad de aplicación bajo Resolución Rola N°202/2021. Dicha presentación tienen carácter de declaración jurada y EL CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS HA SIDO VERIFICADO POR LA AUTORIDAD DE APLICACION. El administrado está obligado a declarar en forma inmediata toda modificación que en los hechos haya operado respecto de las manifestaciones introducidas mediante formularios y documentación digital, todo en el marco de la legislación vigente. Ley: N° 7.343; N° 10.208; N°10.618 y sus decretos reglamentarios bajo apercibimiento de baja y/o de las sanciones que pudieren corresponder."




F DAA 025 - Rev00
Vigencia: 29/07/21

Pág.1 de1



ORGANIZACIÓN: DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA.
SOLICITADO POR: ING. SOFIA CAISUTTI- UNIDAD AMBIENTAL.
OBRA: CIRCUNVALACION RIO IV.
DÍA DE MUESTREO: 26 DE AGOSTO 2025.

CONFIDENCIAL

INFORME FINAL: CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES – LINEA DE BASE AMBIENTAL			
VERSIÓN	FECHA EMISIÓN	COD CLIENTE	
0.1	01/09/2025	DPV	
N° REPORTE: I-12619-12622		  JOSÉ A. CALERO LIC. EN QUÍMICA - M.P B-167 DIRECTOR TÉCN. LABORATORIO LACLAM- DIVISIÓN AMBIENTE	
		 	

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. METODOLOGÍA.....	3
2.1 CONSERVACIÓN DE MUESTRAS.....	3
2.2 ANÁLISIS.....	3
3 DATOS DE LA MUESTRA.....	4
4. RESULTADOS OBTENIDOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS.....	4

MATRÍCULA PROFESIONAL.....	7
----------------------------	---

1. INTRODUCCIÓN.

El presente informe de evaluación, pretende establecer las condiciones actuales, desde el punto de vista de calidad de aguas superficiales.

La distribución de los puntos de muestreo, fue propuesto por el cliente, según las distintos avances de obra, tomando cuatro muestras en total, en diferentes puntos del Río Chocancharava y lagos, de la ciudad de Río Cuarto, Córdoba.

El protocolo de análisis, se realizó de acuerdo a lo especificado por el cliente.

2. METODOLOGÍA.

Las muestra fue analizada químicamente, de acuerdo con los Métodos Estándares para el Análisis de aguas potables y residuales (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (20TH Ed)) publicados por American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) y Water Pollution Control Federation (WPCF) y métodos USEPA (United States Environmental Protection Agency).

2.1 CONSERVACIÓN DE MUESTRAS.

A temperaturas que impidan el desarrollo bacteriano (4°C) y en recipientes y conservación adecuado a los parámetros a analizar (según Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (20TH Ed) N° 1060 C (APHA-AWWA-WPCF).

2.2 ANÁLISIS.

Las determinaciones efectuadas se realizaron de acuerdo con los Métodos Estándares para el Análisis de aguas potables y residuales (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (20TH Ed)) publicados por American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) y Water Pollution Control Federation (WPCF) y métodos USEPA (United States Environmental Protection Agency).

2.3 REFERENCIA.

Se utilizo como referencia resolución ACUMAR N° 46/2017 a modo de ver las posibles alteraciones del curso superficial.

LÍMITES CUANTIFICADOS POR PARÁMETRO Y USO. SE DEFINEN LOS SIGUIENTES USOS, SÍNTESIS DE LOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES RELACIONADOS:

- II. APTA PARA ACTIVIDADES RECREATIVAS C/CONTACTO DIRECTO.
- III. APTA PARA ACTIVIDADES RECREATIVAS S/CONTACTO DIRECTO.

3 DATOS DE LA MUESTRA.

DATOS MUESTREO Y/O CAMPO

MUESTRA MANIFESTADA	FECHA MUESTREO	UBICACION	CANTIDAD	REALIZO	SIM	COORDENADAS GEOGRAFICAS
AGSUP 1	26-08-2025	LAGO VILLA DALCAR	1500 ml	LACLAM	12619	33° 6'20.70"S 64°22'38.08"O
AGSUP 2	26-08-2025	PUENTE ISLAS MALVINAS. R.N. A005	1500 ml	LACLAM	12620	33° 5'37.90"S 64°21'33.27"O
AGSUP 3	26-08-2025	CANAL SUR PROXIMO A R.N. N° 8	1500 ml	LACLAM	12621	33° 9'3.87"S 64°19'38.84"O
AGSUP 4	26-08-2025	PUENTE ANT. ARGENTINA R.N. N° 8 SECTOR RESERVA PROVINCIAL DE USO MÚLTIPLE CORREDOR DEL CHOCANCHARAVA.	1500 ml	LACLAM	12622	33° 8'17.77"S 64°17'6.36"O

SIM : IDENTIFICACIÓN EN SISTEMA DE INGRESO MUESTRAS LABORATORIO.
 LAS MUESTRAS SE TOMARON EN ENVASES ESTÉRILES DE VIDRIO Y SE MANTUVIERON REFRIGERADAS HASTA SU PROCESAMIENTO.

4. RESULTADOS OBTENIDOS PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS.

SIM12619- LAGO VILLA DALCAR.

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD	MÉTODO ENSAYO	L.C.M	L.D.M	USO II	USO III
pH	8,48	U pH	SM 4500 H B	0.01	0.005	6,5-9	6,5-9
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO (DBO5)	< 10	mg/l	SM- 5210 B	1	0.5	< 10	< 15
DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (DQO)	< 15	mg/l	SM- 5220	15	2	NE	NE
CONDUCTIVIDAD	965	Us/cm	SM 2520 B	0.01	0.005	NE	NE
SUSTANCIAS FENOLICAS	ND	mg/l	SM 5530 D	0.03	0.01	< 50	< 100
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	< 1	mg/l	SM 2540 C	1	0.4	NE	NE
ACEITES Y GRASAS TOTALES	ND	mg/l	SM 2340 C	1	0.5	NE	NE
HIDROCARBUROS TOTALES	ND	µg/l	SM 5520 F	1	0,5	< 50	< 200
PLOMO TOTAL	ND	ug/l	SM 3500	0,005	0,002	< 50	NE
CROMO TOTAL	ND	ug/l	SM 3500	0,003	0,001	< 50	NE
COBRE TOTAL	0,287	ug/l	SM 3500	0,003	0,001	NE	NE
CINC TOTAL	15,77	ug/l	SM 3500	0,005	0,002	< 3000	NE
CADMIO TOTAL	ND	ug/l	SM 3500	0,003	0,001	< 5	NE

REFERENCIAS:

NE: NO ESTABLECIDO UN VALOR PERMITIDO.

LCM: LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN DEL MÉTODO. LDM: LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO.

NOTACIÓN ND: NO DETECTADO. EQUIVALE A MENOR DEL LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO. NE: NO ESTABLECIDO.

NOTACIÓN <: RESULTADO MENOR DEL LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN, PERO POR ENCIMA DEL LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO.

NOTACIÓN SM – SIGNIFICA STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER (APHA-AWWA-WPCF).

SIM12620- PUENTE ISLAS MALVINAS. R.N. A005

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD	MÉTODO ENSAYO	L.C.M	L.D.M	USO II	USO III
pH	8,18	U pH	SM 4500 H B	0.01	0.005	6,5-9	6,5-9
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO (DBO5)	< 10	mg/l	SM- 5210 B	1	0.5	< 10	< 15
DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (DQO)	< 15	mg/l	SM- 5220	15	2	NE	NE
CONDUCTIVIDAD	372	Us/cm	SM 2520 B	0.01	0.005	NE	NE
SUSTANCIAS FENOLICAS	ND	mg/l	SM 5530 D	0.03	0.01	< 50	< 100
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	< 1	mg/l	SM 2540 C	1	0.4	NE	NE
ACEITES Y GRASAS TOTALES	ND	mg/l	SM 2340 C	1	0.5	NE	NE
HIDROCARBUROS TOTALES	ND	µg/l	SM 5520 F	1	0,5	< 50	< 200
PLOMO TOTAL	ND	ug/l	SM 3500	0,005	0,002	< 50	NE
CROMO TOTAL	ND	ug/l	SM 3500	0,003	0,001	< 50	NE
COBRE TOTAL	0,252	ug/l	SM 3500	0,003	0,001	NE	NE
CINC TOTAL	15,69	ug/l	SM 3500	0,005	0,002	< 3000	NE
CADMIO TOTAL	ND	ug/l	SM 3500	0,003	0,001	< 5	NE

REFERENCIAS:

NE: NO ESTABLECIDO UN VALOR PERMITIDO.

LCM: LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN DEL MÉTODO. LDM: LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO.

NOTACIÓN ND: NO DETECTADO. EQUIVALE A MENOR DEL LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO. NE: NO ESTABLECIDO.

NOTACIÓN <: RESULTADO MENOR DEL LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN, PERO POR ENCIMA DEL LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO.

NOTACIÓN SM – SIGNIFICA STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER (APHA-AWWA-WPCF).

SIM12621- CANAL SUR PROXIMO A R.N. N° 8.

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD	MÉTODO ENSAYO	L.C.M	L.D.M	USO II	USO III
pH	8,69	U pH	SM 4500 H B	0.01	0.005	6,5-9	6,5-9
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO (DBO5)	< 10	mg/l	SM- 5210 B	1	0.5	< 10	< 15
DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (DQO)	< 15	mg/l	SM- 5220	15	2	NE	NE
CONDUCTIVIDAD	1873	Us/cm	SM 2520 B	0.01	0.005	NE	NE
SUSTANCIAS FENOLICAS	ND	mg/l	SM 5530 D	0.03	0.01	< 50	< 100
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	1,269	mg/l	SM 2540 C	1	0.4	NE	NE
ACEITES Y GRASAS TOTALES	< 1	mg/l	SM 2340 C	1	0.5	NE	NE
HIDROCARBUROS TOTALES	ND	µg/l	SM 5520 F	1	0,5	< 50	< 200
PLOMO TOTAL	ND	ug/l	SM 3500	0,005	0,002	< 50	NE
CROMO TOTAL	ND	ug/l	SM 3500	0,003	0,001	< 50	NE
COBRE TOTAL	5,88	ug/l	SM 3500	0,003	0,001	NE	NE
CINC TOTAL	38,9	ug/l	SM 3500	0,005	0,002	< 3000	NE
CADMIO TOTAL	ND	ug/l	SM 3500	0,003	0,001	< 5	NE

REFERENCIAS:

NE: NO ESTABLECIDO UN VALOR PERMITIDO.

LCM: LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN DEL MÉTODO. LDM: LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO.

NOTACIÓN ND: NO DETECTADO. EQUIVALE A MENOR DEL LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO. NE: NO ESTABLECIDO.

NOTACIÓN <: RESULTADO MENOR DEL LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN, PERO POR ENCIMA DEL LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO.

NOTACIÓN SM – SIGNIFICA STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER (APHA-AWWA-WPCF).

SIM12622- PUENTE ANT. ARGENTINA R.N. N° 8.

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD	MÉTODO ENSAYO	L.C.M	L.D.M	USO II	USO III
pH	8,25	U pH	SM 4500 H B	0.01	0.005	6,5-9	6,5-9
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO (DBO5)	< 10	mg/l	SM- 5210 B	1	0.5	< 10	< 15
DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (DQO)	< 15	mg/l	SM- 5220	15	2	NE	NE
CONDUCTIVIDAD	368	Us/cm	SM 2520 B	0.01	0.005	NE	NE
SUSTANCIAS FENOLICAS	ND	mg/l	SM 5530 D	0.03	0.01	< 50	< 100
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	80,28	mg/l	SM 2540 C	1	0.4	NE	NE
ACEITES Y GRASAS TOTALES	< 1	mg/l	SM 2340 C	1	0.5	NE	NE
HIDROCARBUROS TOTALES	ND	µg/l	SM 5520 F	1	0,5	< 50	< 200
PLOMO TOTAL	ND	ug/l	SM 3500	0,005	0,002	< 50	NE
CROMO TOTAL	ND	ug/l	SM 3500	0,003	0,001	< 50	NE
COBRE TOTAL	5,88	ug/l	SM 3500	0,003	0,001	NE	NE
CINC TOTAL	38,9	ug/l	SM 3500	0,005	0,002	< 3000	NE
CADMIO TOTAL	ND	ug/l	SM 3500	0,003	0,001	< 5	NE

REFERENCIAS:

NE: NO ESTABLECIDO UN VALOR PERMITIDO.

LCM: LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN DEL MÉTODO. LDM: LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO.

NOTACIÓN ND: NO DETECTADO. EQUIVALE A MENOR DEL LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO. NE: NO ESTABLECIDO.

NOTACIÓN <: RESULTADO MENOR DEL LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN, PERO POR ENCIMA DEL LÍMITE DE DETECCIÓN DEL MÉTODO.

NOTACIÓN SM – SIGNIFICA STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER (APHA-AWWA-WPCF).

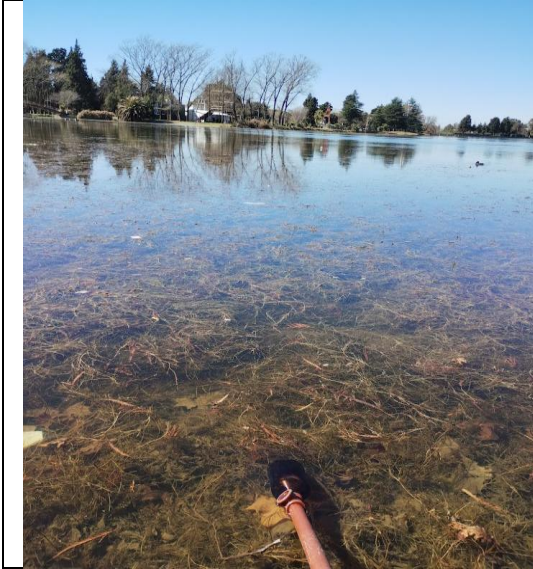
5. CONCLUSION.

De acuerdo a los valores obtenidos, no se observan alteraciones o sitios contaminados en los tramos elegidos sobre el curso superficial y/o espejos de agua evaluados.

ANEXO N°1

REGISTRO FOTOGRAFICO/ MATRICULA PROFESIONAL/CERTIFICADOS

1-Se prohíbe la reproducción parcial de este documento, o utilización para otros fines, salvo autorización.
2-Los resultados obedecen únicamente a la muestra muestreada en el momento y sitio establecido.



AGSUP1 – VILLA DALCAR



AGSUP1 – VILLA DALCAR



AGSUP2 – PUENTE ISLAS MALVINAS



AGSUP2 – PUENTE ISLAS MALVINAS



AGSUP3 – CANAL SUR



AGSUP3 – CANAL SUR



AGSUP4 – PUENTE ANTARTIDA ARGENTINA



AGSUP4 – PUENTE ANTARTIDA ARGENTINA

MATRÍCULA PROFESIONAL

Colegio de Licenciados y
Técnicos en Química e Industrias de la Alimentación
de la Provincia de Córdoba **CAQC**

Córdoba 17 de febrero de 2025

El Presidente del Directorio del Colegio de Licenciados y Técnicos en Química e Industrias de la Alimentación de la Provincia de Córdoba deja constancia expresa que el **Licenciado en Química, Sr. CALERO, José Alberto DNI. 29.781.348**, se encuentra matriculado en este Colegio, bajo el N° 167 con sus obligaciones colegiales al día.

Se le extiende la presente, a los fines que hubiere lugar.

Sin otro particular, saluda a usted. muy atte.-



Eduardo Aprile
EDUARDO APRILE
PRESIDENTE

El Profesional matriculado está habilitado para ejercer las actividades y responsabilidades descriptas en el alcance e incumbencias propias de su título, establecidas por resolución del Ministerio de Educación de la Nación.

Sede Central: Luis Agote 2010 - 1° Piso - Of. G - Barrio Avenida - Córdoba - Tel.(0351)489-5937 - 351 241-0023 / caqc@caqc.org.ar
Delegación Regional Sur - Constitución 852 - Río Cuarto - Tel.(0358)155-000 892 - regionalsur@caqc.org.ar
Delegación Regional Sureste - Deán Funes esq. San Martín - Villa Nueva - Tel.(0353)154-213 642 - regionalsureste@caqc.org.ar
www.caqc.org.ar [caqc.cordoba](https://www.facebook.com/caqc.cordoba) [caqc.cordoba](https://www.instagram.com/caqc.cordoba)





Bureau Veritas Certification



LACLAM - DIVISIÓN AMBIENTE
de CALERO JOSÉ ALBERTO

General Paz 68, (5805) Las Higueras, Provincia de Córdoba
Argentina

Bureau Veritas Certification certifica que el Sistema de Gestión de la organización arriba mencionada ha sido auditado y encontrado acorde con los requisitos de la norma detallada a continuación

Norma

ISO 9001:2015

Alcance de la Certificación

Gestión del servicio de muestreo y del servicio de análisis ambientales y laborales.

Fecha de inicio del ciclo original: **09 de julio de 2021**

Fecha de expiración del ciclo anterior: **08 de julio de 2024**

Fecha de la auditoría de certificación / recertificación: **04 de julio de 2024**

Fecha de inicio del ciclo de certificación / recertificación: **16 de octubre de 2024**

Sujeto a la operación continua y satisfactoria del Sistema de Gestión este certificado expira el: **08 de julio de 2027**

Certificado No. AR-O241017 Versión 01 Fecha de emisión: **16 de octubre de 2024**

Certificado Anterior No. AR-O238607 v01

OAA ✓

Organismo
Argentino de
Acreditación

Organismo de Certificación de
Sistemas de Gestión de Calidad
OC500 001

Ing. María V. Eijo

Bureau Veritas Argentina S.A. - Ing. Enrique Butty 240 Piso 4°. (C1001AFB) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Cualquier aclaración adicional en relación al alcance de este certificado y la aplicación de los requisitos del sistema de gestión se puede obtener consultando a la organización. Para verificar la validez de este certificado escribir a gerencia@bureauveritas.com

CERTIFICADO DE INSCRIPCIÓN EN ROLA
(Registro Oficial de Laboratorios Ambientales – Res. Sec. Amb. N°202/21)
REGISTRO N° 021

DATOS DEL LABORATORIO/PROFESIONAL

Nombre: LACLAM
CUIT:20-29781348-0
Domicilio: GRAL PAZ 68
Localidad: LAS HIGUERAS
Director Técnico: CALERO JOSE ALBERTO
Fecha de Inscripción: 05/08/2021

PRÁCTICAS HABILITADAS





Calidad de Efluentes: SI
Emisiones Gaseosas: SI
Calidad de Suelos: SI
Ruido: SI
Calidad de Agua: SI
Calidad de Aire: SI
Mediciones de Radiaciones: NO
Mediciones Laborales: NO
Inspección de Recipientes Sometidos a Presión: NO

"La presente constancia es prueba de la presentación exigida por la autoridad de aplicación bajo Resolución Rola N°202/2021. Dicha presentación tienen carácter de declaración jurada y EL CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS HA SIDO VERIFICADO POR LA AUTORIDAD DE APLICACION. El administrado está obligado a declarar en forma inmediata toda modificación que en los hechos haya operado respecto de las manifestaciones introducidas mediante formularios y documentación digital, todo en el marco de la legislación vigente. Ley: N° 7.343; N° 10.208; N°10.618 y sus decretos reglamentarios bajo apercibimiento de baja y/o de las sanciones que pudieren corresponder."



ORGANIZACIÓN: DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA.
SOLICITADO POR: ING. SOFIA CAISUTTI- UNIDAD AMBIENTAL.
OBRA: CIRCUNVALACION RIO IV.
DÍA DE MUESTREO: 26 DE AGOSTO 2025.

CONFIDENCIAL

INFORME FINAL: RUIDO MOLESTO AL VECINDARIO – LINEA DE BASE AMBIENTAL			
VERSIÓN	FECHA EMISIÓN	 GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA	COD CLIENTE
0.1	01/09/2025		
N° REPORTE: I-12623			 JOSÉ A. CALERO LIC. EN QUÍMICA - M.P B-167 DIRECTOR TÉCN. LABORATORIO LACLAM- DIVISIÓN AMBIENTE
			 

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	3
2. DEFINICIONES.....	3
3 METODOLOGÍA.....	4
5. RESULTADOS OBTENIDOS.....	7
6. CONCLUSIONES.....	7

CONFIDENCIAL

REGISTRO FOTOGRAFICO	10
MATRICULA PROFESIONAL	15

1-Se prohíbe la reproducción parcial de este documento, o utilización para otros fines, salvo autorización.
2-Los resultados obedecen únicamente a la muestra muestreada en el momento y sitio establecido.

1. OBJETIVO.

Realizar la medición de emisión sonora y su efecto en sectores aledaños, estableciendo línea de base ambiental en sectores establecidos por la DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA, donse se constriura la nueva circunvalacion Rio IV.

Se toma en cuenta la norma IRAM 4062:2 “Ruidos molestos en vecindarios, métodos de medición y clasificación”

Se incluye también en el ANEXO I el esquema que indica los puntos donde se realizaron las mediciones y certificado de calibración del instrumental utilizado.

2. DEFINICIONES.

Se consideran Ruidos excesivos aquellos que producidos o estimulados por cualquier acto, hecho o actividad de cualquier naturaleza, superen los niveles máximos fijados por la normativa se define como día al período comprendido entre las 07:00 y las 22:00 horas, y como noche al que transcurre desde las 22:00 a las 07:00 horas.

Los máximos niveles de ruido admisibles provenientes de fuentes fijas que trascienden dentro del o de los edificios afectados serán regulados según el ámbito de percepción I, II, III, y IV; y teniendo en cuenta los tiempos de referencia.

El Ámbito I, zona de alta sensibilidad acústica, comprende todos aquellos sectores de territorio que admiten una protección alta contra el ruido tales como el hospitalario y el educacional.

El Ámbito II, zona de moderada sensibilidad acústica, comprende todos los sectores del territorio que admiten una percepción del nivel sonoro medio, caracterizado por áreas residenciales urbanas de baja y media densidad.

El Ámbito III, zona de baja sensibilidad acústica, comprende los sectores de territorio que admiten una percepción de nivel sonoro alto, caracterizado por áreas con concentración de locales comerciales, pequeñas industrias y de servicios, coexistiendo con unidades habitacionales de media y alta densidad. Comprende también los sectores del territorio afectados por sistemas generales de infraestructuras ferroviarias, terminales viarias u otros servicios públicos. Son asimilables también a este Ámbito las vías de acceso a la ciudad y su vecindad, hasta una distancia de 30 metros a ambos lados de las mismas, así como aquellas arterias, que por su importancia, tienen una densidad de tránsito superior a 1000 vehículos por hora.

El Ámbito IV, zona de muy baja sensibilidad acústica, comprende los sectores de territorio prevalentemente industrial, con concentración de equipos y usos intensivos, que admiten una percepción de nivel sonoro elevado.

1-Se prohíbe la reproducción parcial de este documento, o utilización para otros fines, salvo autorización.

2-Los resultados obedecen únicamente a la muestra muestreada en el momento y sitio establecido.

3. METODOLOGIA.

Basada en la utilización de un equipo para medición de nivel sonoro que consta de un micrófono encargado de transformar la señal sonora en eléctrica. La etapa siguiente consiste en un amplificador de la señal.; luego siguen una serie de atenuadores graduados, proporcionando el instrumento la lectura final en dBA. Se siguió el método descrito en la Norma IRAM 4062:2.

3.1 INSTRUMENTAL UTILIZADO EN LA MEDICIÓN:

Marca: CEM	Modelo: DT-8852	N ° de Serie: 161127658
Calibración: 05/03/25	Certificado: (Se adjunta en Anexo).	
Cumple con Norma IRAM 4074-1-1988; para medidores de nivel sonoro Clase 2 con compensación en A. Incertidumbre de +/- 0,5 dBA. El instrumental no presenta variaciones en el rango de 50-100 compensación A.		

3.2 CRITERIO UTILIZADO:

Se fijaron puntos de referencia siempre considerando los límites del terreno, atendiendo la influencia en los vecinos más próximos (ver ANEXO). Luego se procedió a medir los niveles de ruido en horario DIURNO para comparar estos valores con la normativa vigente.

Condición del Tiempo: Fuente citada Servicio Meteorológico Nacional

FECHA	HORA	ESTADO DEL TIEMPO	VISIBILIDAD*	TEMPERATURA [°C]	HUMEDAD [%]	VIENTO [km/h]
26/08/25	08:00 HS	SOLEADO	15 KM	18,6	28	11,2

1-Se prohíbe la reproducción parcial de este documento, o utilización para otros fines, salvo autorización.
2-Los resultados obedecen únicamente a la muestra muestreada en el momento y sitio establecido.

3.3 SECTORES EVALUADOS /UBICACION.

TRAMOS SOBRE LA RUTA A005:

Tramo 1:

R1- Rotonda ingreso Ciudad de Rio Cuarto: -33.079804, -64.341258

R2- Frente a Centro de equino terapia Lazos. -33.087539, -64.343985

Tramo 2:

R3- Punto entre Hotel "Malvinas" y estacion de servicio PUMA: -33.094176, -64.361859

R4- Zona rotonda Wenceslao: -33.096697, -64.365918

Tramo 3:

R5- Centro Educativo, coordenadas: -33.0960727, -64.3662406

R6- Lago Villa Dalcar, coordenadas: -33.1055318, -64.3774848

R7- Cottolengo Don Orione y parroquia: -33.1078151, -64.3782482

R8- Interseccion entre la Ruta 005 y la 30: -33.1102060, -64.3796119

Tramo 4:

R9- Zona comercial y residencial lado OESTE: -33.122528, -64.384257

R10- Zona comercial, lado ESTE: -33.142009, -64.383453

TRAMOS SOBRE LA RUTA NACIONAL N8:

Tramo 1:

R11- Rotonda sobre RN N°8: -33.1579616, -64.3590070

Tramo 2:

R12- Acceso Parque Industrial: -33.145936, -64.312623

4. REQUERIMIENTO LEGAL SEGÚN NORMA IRAM:

Para el caso de la Norma IRAM establece 3 franjas horarias

- Diurno: de 8 a 20 hs.
- Nocturno de 22 a 6 hs.
- De descanso de 6 a 8 y de 20 a 22 hs

La norma fija la clasificación de Ruidos en relación a un nivel teórico calculado para cada horario de referencia.

Cálculo del nivel Sonoro de Ruido de Fondo o referencia

(*) Nivel Sonoro de Ruido de Fondo (Lc)

De 6 a 8 hs	De 8 a 20 hs	De 20 a 22 hs	De 22 a 6 hs
$Lc = Lb + Kz + Ku + Kh$ $Lc = 40 + 20 + 5 + 0$ Lc = 65	$Lc = Lb + Kz + Ku + Kh$ $Lc = 40 + 20 + 5 + 5$ Lc = 70	$Lc = Lb + Kz + Ku + Kh$ $Lc = 40 + 20 + 5 + 0$ Lc = 65	$Lc = Lb + Kz + Ku + Kh$ $Lc = 40 + 20 + 5 - 5$ Lc = 60

Donde:

Lb: Nivel Básico en decibeles compensados A; asume un valor de 40 dBA.

Kz: el término de corrección por tipo de zona, en decibeles compensados A (ver tabla 1).

Ku: el término de corrección por ubicación en el espacio a ser evaluado, en decibeles compensados A. (ver tabla 2)

Kh: el término de corrección por horario, en decibeles compensados A. (ver tabla 3)

El procedimiento de clasificación se basa en la diferencia entre el nivel de evaluación calculado con el ruido medido.

Se considera que un ruido es **NO MOLESTO** si esta diferencia **NO SUPERA los 8 dBA**.

$Le - Lc \leq 8 \text{ dBA}$ --- NO MOLESTO

Se considera que un ruido es **MOLESTO** si esta diferencia **SUPERA los 8 dBA**

$Le - Lc \geq 8 \text{ dBA}$ --- MOLESTO

Además si en la medición se detectan picos que superen 30 dBA en el nivel calculado (DIURNO) o 20 dBA (NOCTURNO) el ruido se considera molesto.

Tabla 1 – Valores del término de corrección, K_z

Zona	Tipo	Término de corrección, K_z [dBA]
Hospitalaria, rural (residencial)	1	-5
Suburbana con poco tránsito	2	0
Urbana (residencial)	3	5
Residencial urbana con alguna industria liviana o rutas principales*	4	10
Centro comercial o industrial intermedio entre los tipos 4 y 6	5	15
Predominantemente industrial con pocas viviendas	6	20

* Una zona residencial urbana con industria liviana que trabaja sólo durante el día será tipo 3.

Tabla 2 – Valores del término de corrección, K_u

Ubicación en la finca	Término de corrección, K_u [dBA]
Interiores: locales linderos con la vía pública	0
Locales no linderos con la vía pública	-5
Exteriores: áreas descubiertas no linderas con la vía pública. Por ejemplo: jardines, terrazas, patios, etc.	5

Tabla 3 – Valores del término de corrección, K_h

Período	Término de corrección, K_h [dBA]
Días hábiles: de 8 h a 20 h	5
Días hábiles: de 6 h a 8 h y de 20 h a 22 h Días feriados: de 6 h a 22 h	0
Noche: de 22 h a 6 h	-5

5. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES.

HORARIO: DIURNO (8 A 22 hs) MEDIDO DE 08 A 19 HS.				
PUNTO DE MUESTREO	MEDIDO L_{Aeq}	Lc Ruido de fondo (Se toma el límite para horario descanso por ser el más exigente en el que se trabaja)	LE-LC Diferencia con el ruido de fondo	Calificación del Ruido Si LE-LC > 8 Ruido Molesto Si LE < 8 Ruido No Molesto
R1- ROTONDA INGRESO CIUDAD DE RIO CUARTO	55,1 DBA	65 DBA	≤ 8	NO MOLESTO
R2- FRENTE A CENTRO DE EQUINO TERAPIA LAZOS	54,1 DBA	65 DBA	≤ 8	NO MOLESTO
R3- PUNTO ENTRE HOTEL "MALVINAS" Y ESTACION DE SERVICIO PUMA	52,2 DBA	65 DBA	≤ 8	NO MOLESTO
R4- ZONA ROTONDA WENCESLAO	53,1 DBA	65 DBA	≤ 8	NO MOLESTO
R5- CENTRO EDUCATIVO	55,1 DBA	65 DBA	≤ 8	NO MOLESTO
R6- LAGO VILLA DALCAR,	50,1 DBA	65 DBA	≤ 8	NO MOLESTO
R7- COTTOLENGO DON ORIONE Y PARROQUIA	58,2 DBA	65 DBA	≤ 8	NO MOLESTO
R8- INTERSECCION ENTRE LA RUTA 005 Y LA 30	61,1 DBA	65 DBA	≤ 8	NO MOLESTO
R9- ZONA COMERCIAL Y RESIDENCIAL LADO OESTE	59,1 DBA	65 DBA	≤ 8	NO MOLESTO
R10- ZONA COMERCIAL, LADO ESTE	58,1 DBA	65 DBA	≤ 8	NO MOLESTO
R11- ROTONDA SOBRE RN N°8	57,2 DBA	65 DBA	≤ 8	NO MOLESTO
R12-ACCESO PARQUE INDUSTRIAL	56,2 DBA	65 DBA	≤ 8	NO MOLESTO

6. CONCLUSIONES.

Los resultados informados, son de acuerdo a las mediciones dentro de los horarios de referencia, e indican que el ruido es aceptable.

El funcionamiento de los equipos en proceso de producción, no afectan significativamente los niveles de presión sonora en los límites del terreno, en el horario evaluado.

ANEXO N°1

CONFIDENCIAL

REGISTRO FOTOGRÁFICO/CERTIFICADO/ MATRICULA PROFESIONAL

REGISTRO FOTOGRÁFICO







CERTIFICADO DE CALIBRACION



CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: 25C00007649 - Fecha de Calibración: 05/03/2025
Fecha de emisión : 06/03/2025 - Calibrado en : Córdoba - Calibrado por: Jose Manuel Marin

INFORMACIÓN DEL INSTRUMENTO :

Tipo de Instrumento : Decibelímetro Puntual
Marca : CEM
Modelo : DT-8852
Nro. Serie : 61127658
Fecha de Recepción : 26/02/2025

INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE :

Razón Social : CALERO JOSE ALBERTO
Domicilio : GRAL PAZ 68 - Las Higueras (5805), Cordoba, Argentina
Nro. Interno : 20297813480

Pág. 1 de 3


ING. MAIDA ROSER
ING. QUÍMICO
DIRECTOR TÉCNICO

Prohibida la reproducción Total o Parcial del presente Informa. El mismo sin firma y sello no será válido.

CABA	NEUQUEN	ROSARIO	CORDOBA
Oficina Comercial: Av. Fco Lacroze 3080 Laboratorio: Palpa 2967 - PB "A" Teléfono: (011) 5238-2612 (L.Rotativas) Cel: (011) 1536255623 caba@baldoril.com.ar	Oficina Comercial y Laboratorio Soldado Desconocido 629 Teléfono: (0299) 442-6581 Cel: (0299) 155784907 neuquen@baldoril.com.ar	Oficina Comercial y Laboratorio Urquiza 919 Pto 1 Teléfono: (0341) 527-4114 Cel: (0341) 153816359 rosario@baldoril.com.ar	Oficina Comercial y Laboratorio Av. Gral. Paz 154 4º piso - oficina 5 Teléfono: (0351) 298-7802 Cel: (0351) 8029116 cordoba@baldoril.com.ar



CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: 25C00007649 - Fecha de Calibración: 05/03/2025
Fecha de emisión : 06/03/2025 - Calibrado en : Córdoba - Calibrado por: Jose Manuel Marin

CONDICIONES AMBIENTALES INICIALES:

Temperatura (°C): 26.0 ± 0.6
Humedad (%): 55.0 ± 5
Presión Atmosférica (mmHg) : 720.5 ± 1

Observaciones:

METODOLOGIA EMPLEADA:

Comparación con patrones, de acuerdo a procedimiento interno de calibración: descrito en la tabla de resultados.

Parámetro	Valor de Ref.	Valor Medido	Valor Ajustado	Corrección	Val. 1	Val. 2	Val. 3
Intensidad Sonora dB	94.0	93.3	94.0	-0.7	94.0	94.0	94.0
Intensidad Sonora dB	114.0	113.2	114.0	-0.8	114.0	114.0	114.0

RESULTADO:

Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse de uso inadecuado de este certificado.

Parámetro	Valor de Ref.	Proc. de Calibr.	Incert. Típica	Incert. K=2	Unidad de Medición
Intensidad Sonora dB	94.0	Calibración de decibelímetros ICS01D	0.2021	0.4042	dB
Intensidad Sonora dB	114.0	Calibración de decibelímetros ICS01D	0.1041	0.2082	dB

INCERTIDUMBRE:

Para el cálculo de la incertidumbre de medición se utilizó un factor de cobertura de K=2, que corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente 95% considerando distribución normal. Se incluyen los aportes del método y el comportamiento del instrumento en el momento de la calibración. No contiene términos que evalúen el comportamiento a largo plazo del mismo.

PATRONES UTILIZADOS:

Parámetro	Proveedor	Nro. Certificado	Fecha de Cert.
Intensidad Sonora dB	ASOCIACION TECNOLOGICA CORDOBA (ATECOR)	Ruido C 02324.2	04/12/2024
Intensidad Sonora dB	ASOCIACION TECNOLOGICA CORDOBA (ATECOR)	Ruido C 02324.2	04/12/2024

Pág. 2 de 3


ING. FEDERICO MAIDANA URANGA
M.P. Nº 29426254 / 5287 (C.I.E.C)

Prohibida la reproducción Total o Parcial del presente informe. El mismo sin firma y sello no será válido.

CABA

Oficina Comercial: Av. Fco Lacroze 3080
Laboratorio: Palpa 2867 - PB "A"
Teléfono: (011) 5238-2612 (L-Rotaflex)
Cel: (011) 1536255823
caba@baldorfl.com.ar

NEUQUEN

Oficina Comercial y Laboratorio
Soldado Desconocido 628
Teléfono: (0290) 442-6581
Cel: (0290) 155764907
neuquen@baldorfl.com.ar

ROSARIO

Oficina Comercial y Laboratorio
Urquiza 919 Piso 1
Teléfono: (0341) 527-4114
Cel: (0341) 153818359
rosario@baldorfl.com.ar

CORDOBA

Oficina Comercial y Laboratorio
Av. Gral. Paz 154 4° piso - oficina 5
Teléfono: (0351) 208-7802
Cel: (0351) 8020118
cordoba@baldorfl.com.ar



CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: 25C00007649 - Fecha de Calibración: 05/03/2025

Fecha de emisión : 06/03/2025 - Calibrado en : Córdoba - Calibrado por: Jose Manuel Marin

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Medidas (SI). El usuario es responsable de la calibración del instrumento a intervalos apropiados.

Pág. 3 de 3


NO ELIA BESSER
ING. QUÍMICA
DIRECTOR TÉCNICA

Prohibida la reproducción Total o Parcial del presente Informe. El mismo sin firma y sello no será válido.

CABA	NEUQUEN	ROSARIO	CORDOBA
Oficina Comercial: Av. Fco Lacroze 3080 Laboratorio: Palpa 2887 - PB "A" Teléfono: (011) 5238-2612 (L.Rotativas) Cel: (011) 1536255623 caba@baldorsif.com.ar	Oficina Comercial y Laboratorio Soldado Desconocido 628 Teléfono: (0299) 442-8581 Cel: (0299) 155784907 neuquen@baldorsif.com.ar	Oficina Comercial y Laboratorio Urquiza 919 Piso 1 Teléfono: (0341) 527-4114 Cel: (0341) 153816359 rosario@baldorsif.com.ar	Oficina Comercial y Laboratorio Av. Gral. Paz 154 4º piso - oficina 5 Teléfono: (0351) 296-7892 Cel: (0351) 8029116 cordoba@baldorsif.com.ar

MATRICULA PROFESIONAL


COLEGIO DE INGENIEROS
ESPECIALISTAS DE CÓRDOBA
Ley 7673



**MAIDANA
URANGA**
FEDERICO SEBASTIAN
MP: 29426254 / 5287
INGENIERO QUIMICO
ESPECIALISTA HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Firma del Profesional

Matrícula válida 31/12/2025

Colegio de Ingenieros Especialistas de Córdoba.
Jujuy 441 - 0351 4220081 - ciec@ciec.com.ar


Ing. Carmen Rodríguez
Secretaría General


Ing. Ina Smith
Presidente



Verifique si este profesional se encuentra habilitado.



BUREAU
VERITAS

Bureau Veritas Certification



LACLAM - DIVISIÓN AMBIENTE de CALERO JOSÉ ALBERTO

General Paz 68, (5805) Las Higueras, Provincia de Córdoba
Argentina

*Bureau Veritas Certification certifica que el Sistema de Gestión de la organización
arriba mencionada ha sido auditado y encontrado acorde con los requisitos
de la norma detallada a continuación*

Norma

ISO 9001:2015

Alcance de la Certificación

Gestión del servicio de muestreo y del servicio de análisis ambientales y laborales.

Fecha de inicio del ciclo original: **09 de julio de 2021**

Fecha de expiración del ciclo anterior: **08 de julio de 2024**

Fecha de la auditoría de certificación / recertificación: **04 de julio de 2024**

Fecha de inicio del ciclo de certificación / recertificación: **16 de octubre de 2024**

Sujeto a la operación continua y satisfactoria del Sistema de Gestión este certificado
expira el: **08 de julio de 2027**

Certificado No. AR-O241017 Versión 01 Fecha de emisión: **16 de octubre de 2024**

Certificado Anterior No. AR-O238607 v01

OAA

Organismo
Argentino de
Acreditación

Organismo de Certificación de
Sistemas de Gestión de Calidad
OC5GC 683



Ing. María V. Eijo

Bureau Veritas Argentina S.A. - Ing. Enrique Butty 240 Piso 4°, (C1001AFB) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Cualquier aclaración adicional en relación al alcance de este certificado y la aplicación de los requisitos del sistema de gestión se puede
obtener consultando a la organización. Para verificar la validez de este certificado escribir a gerencia@bureauveritas.com

OAA Formulario Único rev. 1.0

1 / 1

01 de Julio de 2024

CERTIFICADO DE INSCRIPCIÓN EN ROLA
(Registro Oficial de Laboratorios Ambientales – Res. Sec. Amb. N°202/21)
REGISTRO N° 021

DATOS DEL LABORATORIO/PROFESIONAL

Nombre: LACLAM
CUIT:20-29781348-0
Domicilio: GRAL PAZ 68
Localidad: LAS HIGUERAS
Director Técnico: CALERO JOSE ALBERTO
Fecha de Inscripción: 05/08/2021

PRÁCTICAS HABILITADAS

Calidad de Efluentes: SI
Emisiones Gaseosas: SI
Calidad de Suelos: SI
Ruido: SI
Calidad de Agua: SI
Calidad de Aire: SI
Mediciones de Radiaciones: NO
Mediciones Laborales: NO
Inspección de Recipientes Sometidos a Presión: NO

"La presente constancia es prueba de la presentación exigida por la autoridad de aplicación bajo Resolución Rola N°202/2021. Dicha presentación tienen carácter de declaración jurada y EL CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS HA SIDO VERIFICADO POR LA AUTORIDAD DE APLICACION. El administrado está obligado a declarar en forma inmediata toda modificación que en los hechos haya operado respecto de las manifestaciones introducidas mediante formularios y documentación digital, todo en el marco de la legislación vigente. Ley: N° 7.343; N° 10.208; N°10.618 y sus decretos reglamentarios bajo apercibimiento de baja y/o de las sanciones que pudieren corresponder."

MEMORIA TÉCNICA:
CONTROL DE EROSIONES SOBRE
CANAL DE DESAGÜE RÍO CUARTO
RUTA NACIONAL N° 8
PROVINCIA DE CÓRDOBA

Agosto de 2024

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. Diagnóstico	3
3. OBRA A PLANTEAR	7
3.1 Descripción detallada de la obra prevista	8
4. MARCO TEÓRICO PARA EL ESTUDIO HIDROLÓGICO- HIDRÁULICO.....	12
4.1 Caracterización General de la Cuenca	12
4.2 Tormenta de Diseño	13
4.3 Determinación de la Precipitación Efectiva	15
4.4 Determinación del Hidrograma Unitario	18
4.4.1 Hidrograma Unitario Sintético Adimensional:	18
4.5 Obtención del Hidrograma de Escurrimiento -Método de Convolución	19
4.6 Modelación Hidráulica de la Obra Propuesta.	21
4.6.1 Resultado de Modelación: Tormenta de diseño: Recurrencia 25 años y 3 horas de duración	24
4.6.2 Resultado de Modelación: Tormenta de diseño: Recurrencia 50 años y 3 horas de duración	26
4.6.3 Resultado de Modelación: Tormenta de diseño: Recurrencia 100 años y 3 horas de duración.....	28
5. ANEXO I – PLANOS	31
6. ANEXO II – PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	32
6.1 Ítem N° 1 – Desbosque, Destronque y Limpieza de Terreno	32
6.2 Ítem N° 2 – Terraplén con Compactación	33
6.3 Ítem N° 3 – Ejecución de Suelo Cemento al 10%	36
6.4 Ítem N° 4 – Provisión de Gaviones	38
6.5 Ítem N° 5 – Armado y Colocación de Gaviones, Incluye la Provisión de Piedra	39
6.6 Ítem N° 6 – Revegetación o Siembra con 100% de cobertura.	40
6.7 Ítem N° 7 – Movilización De Obra	41

1. INTRODUCCIÓN

La ciudad de Río Cuarto ha experimentado un crecimiento poblacional significativo según los últimos dos censos. En el censo de 2022, se registraron 180.756 habitantes, lo que representa un aumento del 15% desde 2010.

La mancha urbana se asienta a ambas márgenes del Río Chocancharava, que se desarrolla en la Llanura Chaco Pampeana, caracterizada por un relieve suave a moderado ondulado, con suelos compuestos por sedimentos poco consolidados, mayormente loess con sedimentos arenosos muy finos. Estas características del suelo son fundamentales para poder realizar un diagnóstico de la problemática y una adecuada propuesta de solución.

Las condiciones climáticas varían regionalmente, pasando de más húmedas en el área serrana a subhúmeda y semiárida hacia el sudeste, con una precipitación media anual de 870 mm.

La pendiente general del terreno ronda los 0,005 m/m y es en sentido Noroeste – Sureste, mientras que el Río Chocancharava presenta un proceso de incisión que supera los 10 m de profundidad.

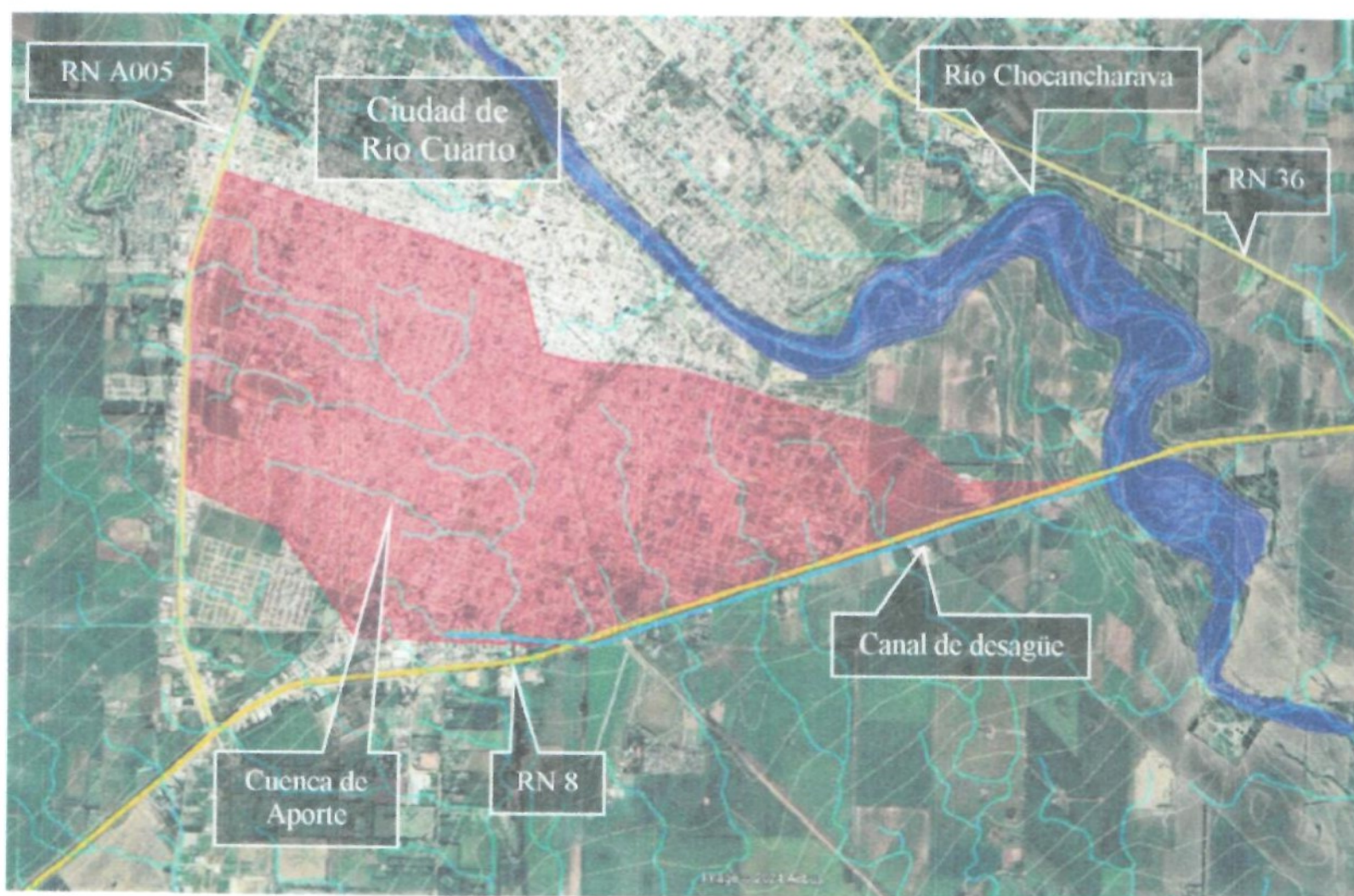


Figura 1: Croquis de ubicación de la cuenca de aporte y desarrollo del Canal de desagüe urbano.

2. DIAGNÓSTICO

En este contexto, el drenaje urbano es colectado por un canal que se desarrolla paralelo a la Ruta Nacional N° 8, y conduce los excedentes pluviales hacia el Río Chocancharava (Figura 1).

Este canal de desagüe presenta una pendiente general baja, pero en los últimos 900 m de desarrollo, antes de su desembocadura al Río Chocancharava, presenta un importante aumento de la pendiente, lógicamente, debido al proceso de incisión del Río, por lo que se generaron saltos hidráulicos a lo largo de este tramo, con la finalidad de disipar la energía del flujo Figura 2.



Figura 2: Vista del Canal de desagüe Pluvial en el sector bajo análisis. Recubierto con colchonetas de piedra embolsada, terminada con una carpeta de hormigón.

Esta obra, originalmente confeccionada en gaviones de piedra embolsada y finalizado con un recubrimiento de hormigón, se ha ido deteriorando hasta generarse un proceso de acarcavamiento. El proceso erosivo ha evolucionado desde 2019, conforme se muestra en la siguiente secuencia, desde la Figura 3 hasta la Figura 8

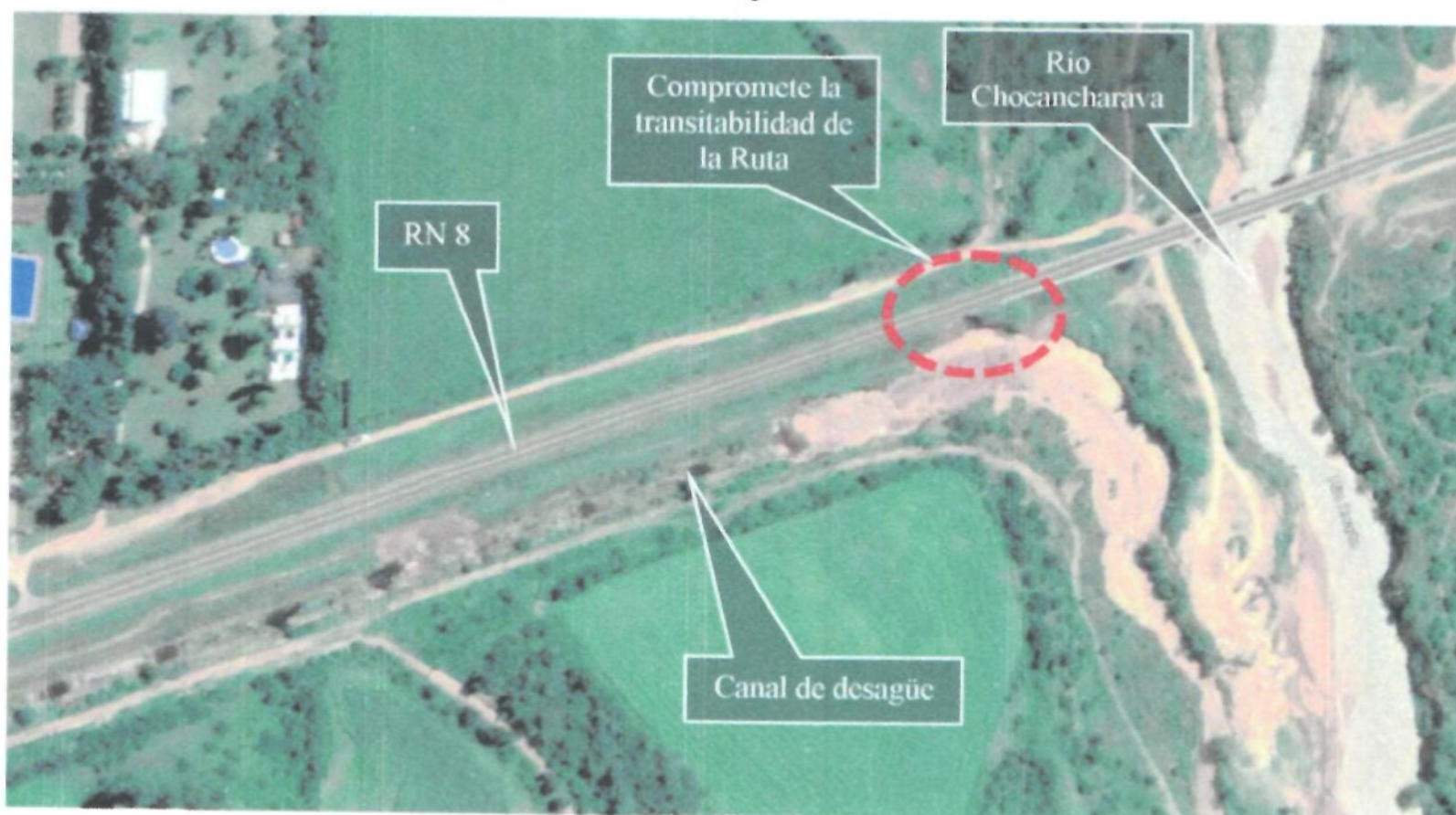


Figura 3: Avance cronológico del proceso de erosión (febrero 2019). La erosión compromete la transitabilidad de la Ruta.



Figura 4: Avance cronológico del proceso de erosión (mayo 2019). La erosión compromete la transitabilidad de la Ruta.

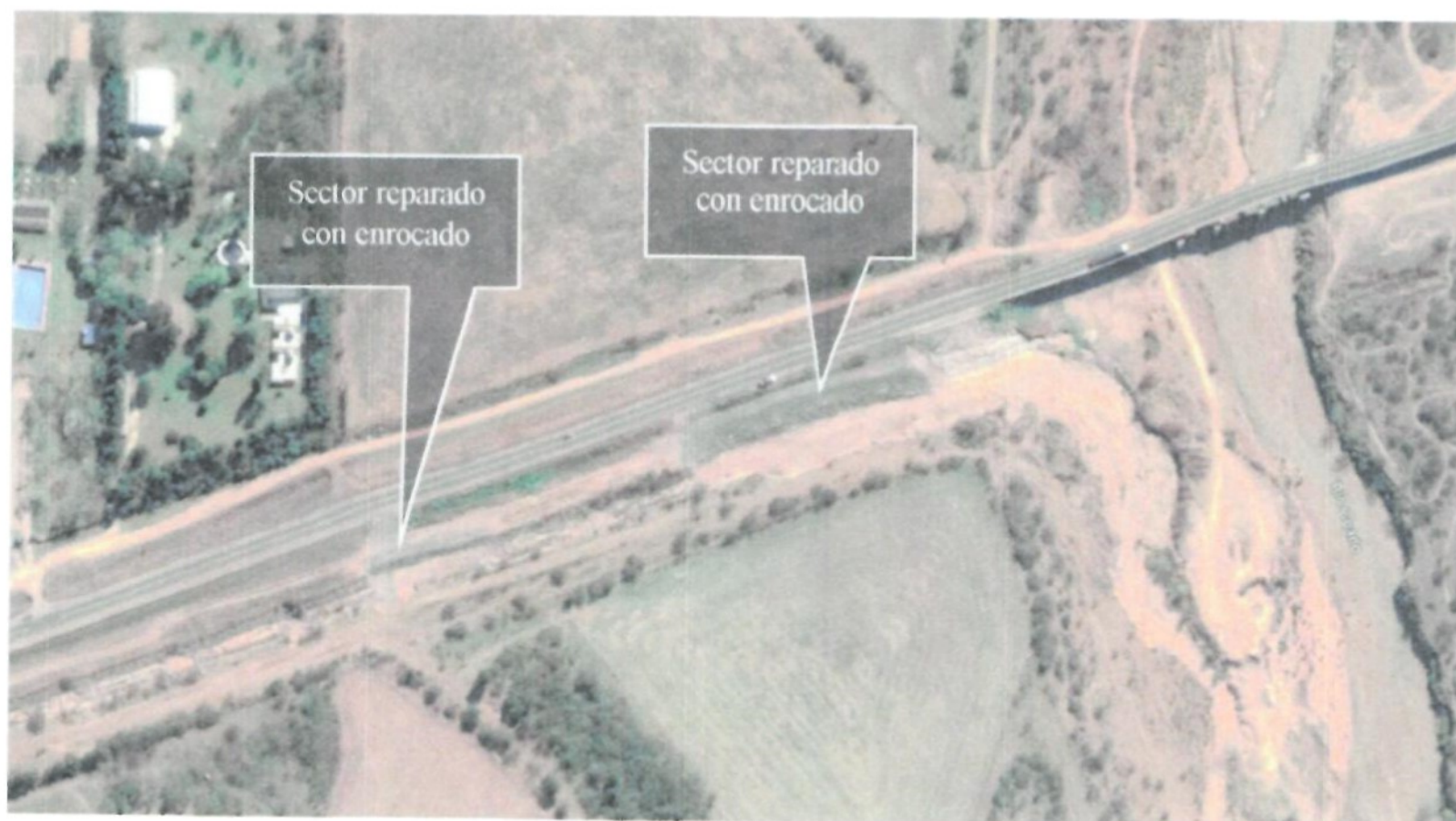


Figura 5: Avance cronológico del proceso de erosión (septiembre 2019). Se repararon los taludes de la ruta con enrocado.



Figura 6: Avance cronológico del proceso de erosión (marzo 2020). La erosión se reactiva, comprometiendo la infraestructura del canal.

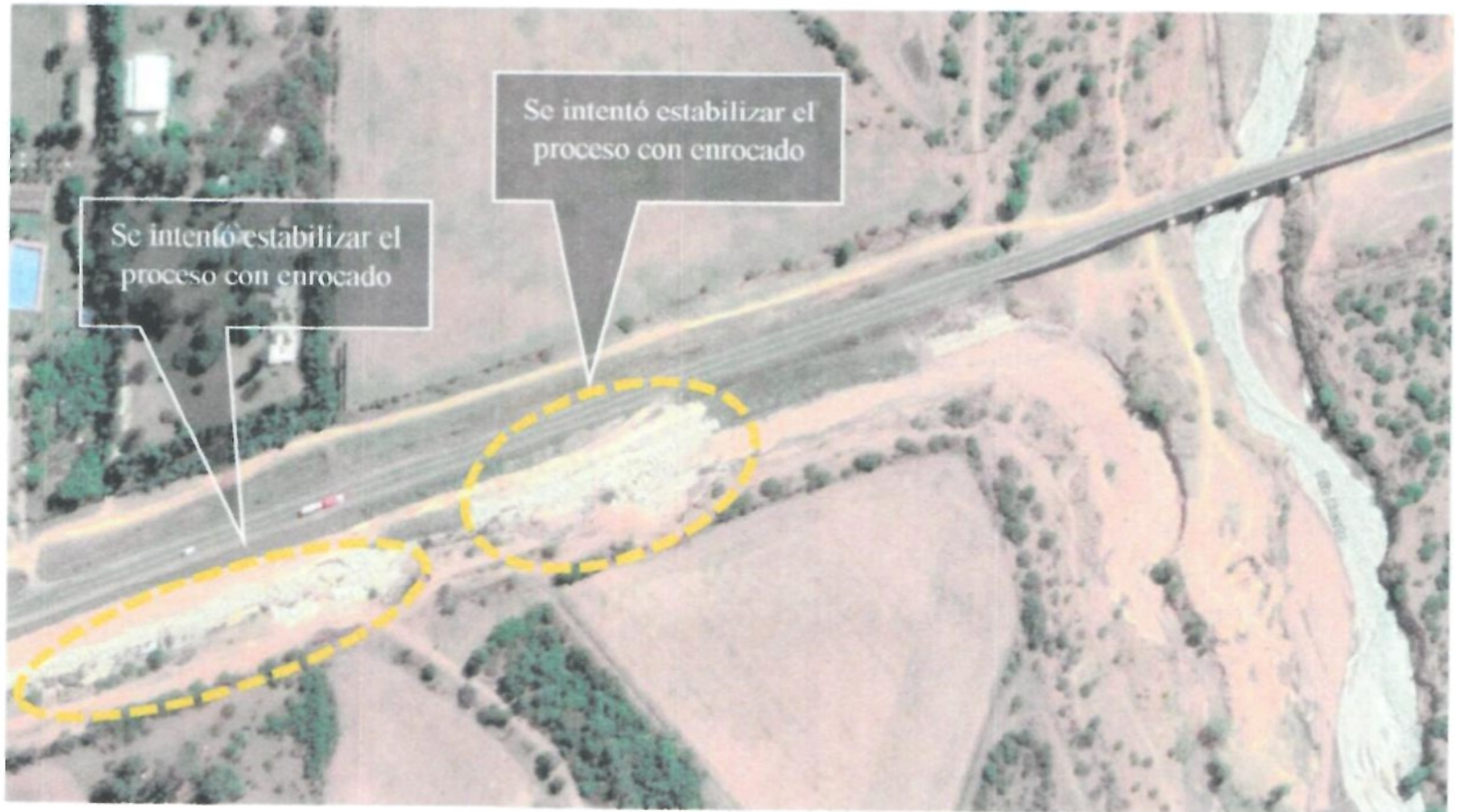


Figura 7: Avance cronológico del proceso de erosión (noviembre 2020). Se intentó estabilizar el proceso erosivo con enrocado.

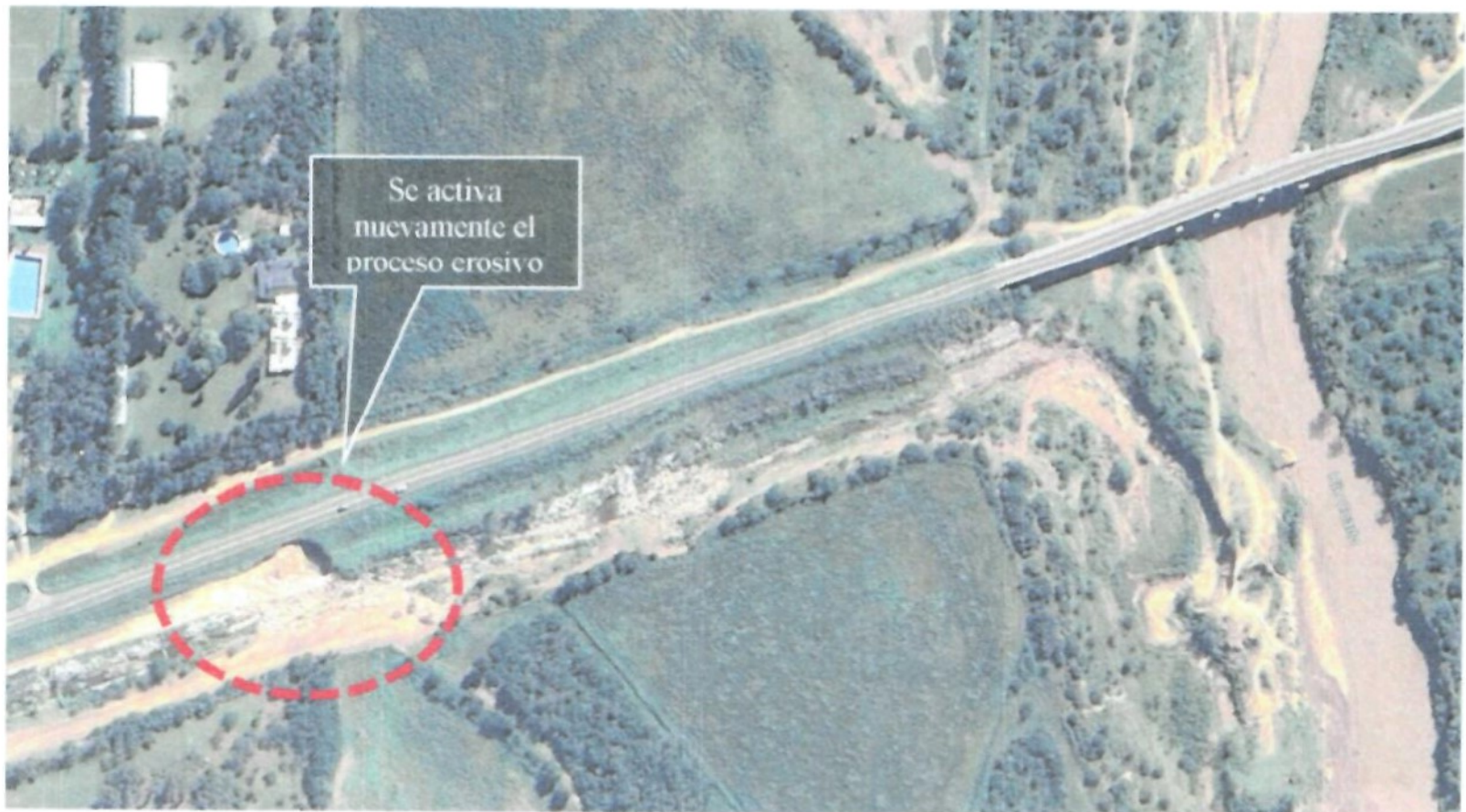


Figura 8: Avance cronológico del proceso de erosión (marzo 2024). La erosión se reactiva, comprometiendo la transpirabilidad de la Ruta.

La problemática no resulta de fácil solución, dada la magnitud de la cuenca de aporte, que además presenta un importante porcentaje de impermeabilización, lo que implican caudales muy elevados, al mismo tiempo que una respuesta rápida de la misma, producto de la canalización que conduce eficientemente los excedentes.

Asimismo, los desniveles topográficos involucrados son elevados, lo que implica grandes magnitudes de energía hidráulica, combinados con un tipo de suelo (loes pampeano) que presenta características muy particulares, que favorecen el desarrollo de procesos erosivos retrogradantes (Cárcavas).

Particularmente, el Loess Pampeano, tipo de suelo predominante en el lugar, es un material sedimentario eólico que se depositó durante el Pleistoceno y tiene una estructura granular, con partículas de tamaño limo y arena fina, que le confieren una alta cohesión y un ángulo de fricción interna elevado en estado seco.

No obstante, es muy susceptible a la presencia de agua, ya que al saturarse pierde su capacidad portante. Esto implica una reducción significativa de la cohesión y el ángulo de fricción interna del suelo, lo que afecta negativamente a su capacidad portante y a su estabilidad frente a deslizamientos, presentando, además, una tendencia a la colapsabilidad (una disminución de su volumen al humedecerse bajo carga). Es decir, este tipo de suelo es muy propenso a la formación de cárcavas de grandes magnitudes.

3. OBRA A PLANTEAR

En función de la problemática descrita precedentemente, se prevé una obra de estabilización, mediante una serie de saltos hidráulicos, buscando realizar la disipación de energía en forma controlada, a lo largo de toda la obra.

La estabilización del proceso erosivo mediante 6 saltos hidráulicos distribuidos convenientemente a lo largo de aproximadamente 200 m del canal, en cercanía del sector donde se produjo el proceso erosivo principal (Figura 9).

La obra se prevé en suelo cemento, con un porcentaje de cemento del 10%. La selección del tipo de material se basa en las características físicas que presentan, tales como su permeabilidad (similar a la del suelo natural reinante), su resistencia a la erodabilidad, su facilidad de construcción y su disponibilidad en la zona de implantación de la obra.

No se considera aconsejable, en esta obra, utilizar hormigón debido a su rigidez, que impide amoldarse a los asentamientos diferenciales. Asimismo, la utilización de gaviones de piedra embolsada, resultan ineficiente en este tipo de suelo, dado que son estructuras altamente permeables, con la consecuente saturación del suelo de fundación, lo que produce colapso del mismo por peso propio, con la posterior destrucción de la obra.

3.1 Descripción detallada de la obra prevista

Se plantea una obra de disipación de energía, ubicada en la zona donde actualmente se encuentra el proceso erosivo, sobre el canal de desagüe urbano, paralelo a la Ruta Nacional N° 8, tal como se muestra en el croquis de la Figura 9.

La obra está prevista ejecutar con suelo cemento, con un porcentaje de cemento del 10% en relación al peso seco. Esta solución ya fue implementada con éxito en diferentes obras de estabilización de cárcava, en el Arroyo Corralito, 20 Km al sureste de la ubicación actual, estabilizando un proceso erosivo de más de 15m de altura, en Deán Funes y Sinsacate estabilizando procesos erosivos de menor envergadura.



Figura 9: Croquis – Planta de obra.

En el proyecto de estabilización, se contempla una sección inicial de 20 metros que facilita la transición desde la sección actual del canal hacia la sección tipo de los saltos hidráulicos, definidos con un ancho de 30 metros. Este ancho es considerablemente mayor al máximo de 13 metros del canal existente y tiene como objetivo la disipación eficiente de la energía del agua sobre una mayor superficie. Asimismo, se diseñan saltos con una forma de arco en planta, lo que permitirá maximizar la longitud de cada salto. Como resultado, obtienen saltos de aproximadamente 32 metros de longitud (un aumento de casi el 7 % en la longitud del labio de vertedero para cada salto, manteniendo el mismo ancho de obra disponible) (ver Figura 10).

Cada salto hidráulico se plantea de 1 m de altura, con un cuenco disipador de 50 cm de profundidad y 6 m de longitud.

Para minimizar el movimiento de suelo, se plantean una serie de 4 saltos hidráulicos consecutivos, en cercanías del proceso erosivo activo, y posteriormente se plantean dos saltos individuales ubicados en los sectores de mayor pendiente longitudinal, reduciéndola de manera tal de asegurar velocidades de flujo no erosivas.

Para mejor interpretación se presentan los planos en el ANEXO I – PLANOS.

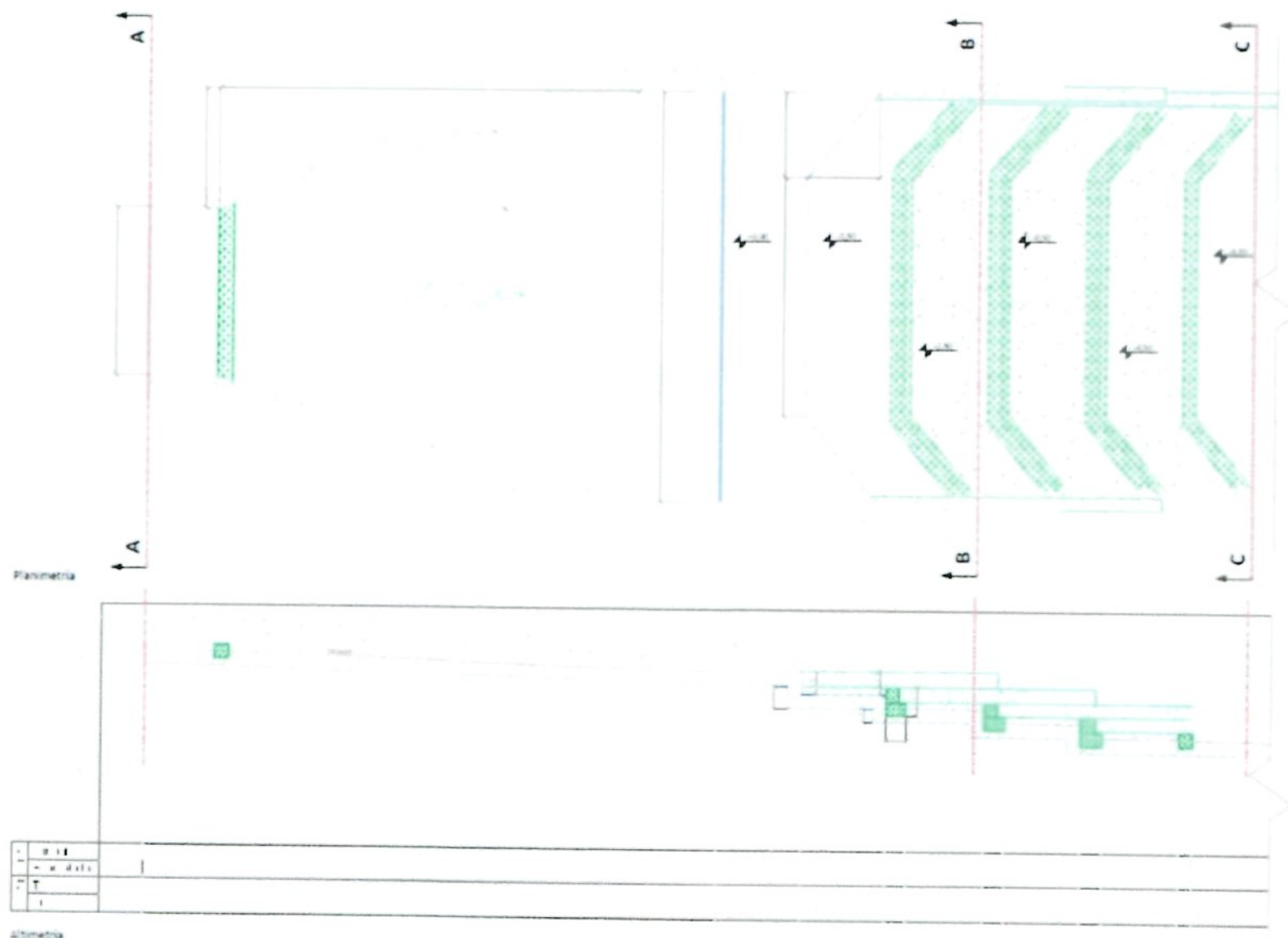


Figura 10: Croquis – Perfil longitudinal de la obra planteada.

La totalidad de la obra se prevé en Suelo-cemento con un espesor mínimo de 1m, incorporando además, en la solera de la obra, rocas de diámetro mínimo 50 cm, que deberán ser colocadas de manera tal que queden incrustadas en la parte superior de la solera. La finalidad de estas rocas es la de mantener una rugosidad alta, permitiendo la disipación de energía y disminuyendo las velocidades del flujo.

En función de las modelaciones realizadas durante el proceso de dimensionado y verificación de la obra, se observó que en la embocadura de la obra se producía una aceleración del flujo, debido por una parte, por el cambio de rugosidad del canal actual a la situación considerando la obra ejecutada, y por otra parte, por los efectos propios de la transición. Como puede observarse en la Figura 11, se produce la aceleración del flujo superando velocidades de 7m/s en la embocadura de la obra.

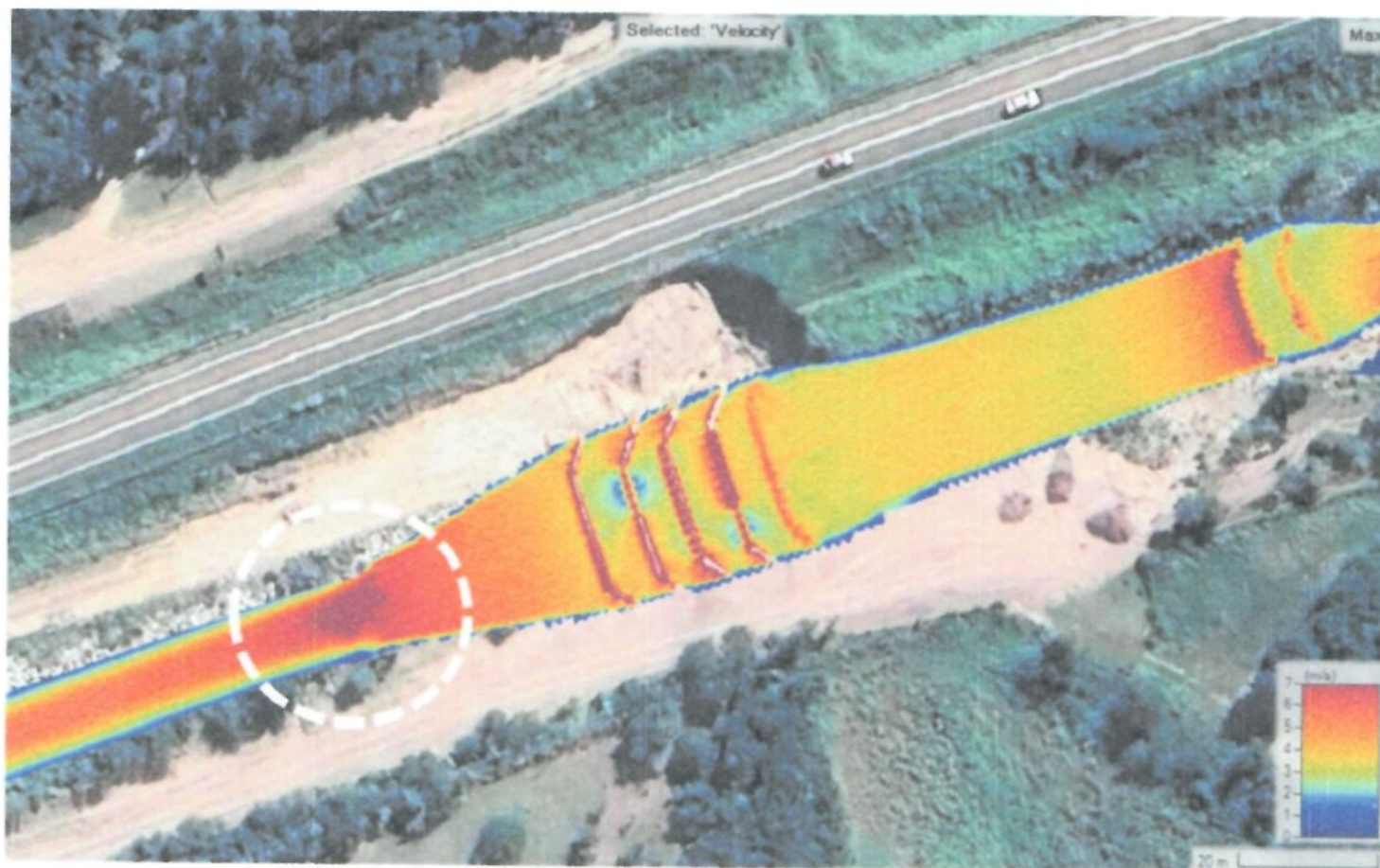


Figura 11: Modelación realizada con las obras planteadas, para una recurrencia de 50 años.

Para contrarrestar esta aceleración del flujo, se prevé colocar un gavión de 0,5m de alto en todo el ancho de la sección, lo que reduce las velocidades del flujo significativamente, conforme se muestra en la Figura 12, cuyas velocidades máximas en la embocadura rondan los 6 m/s.

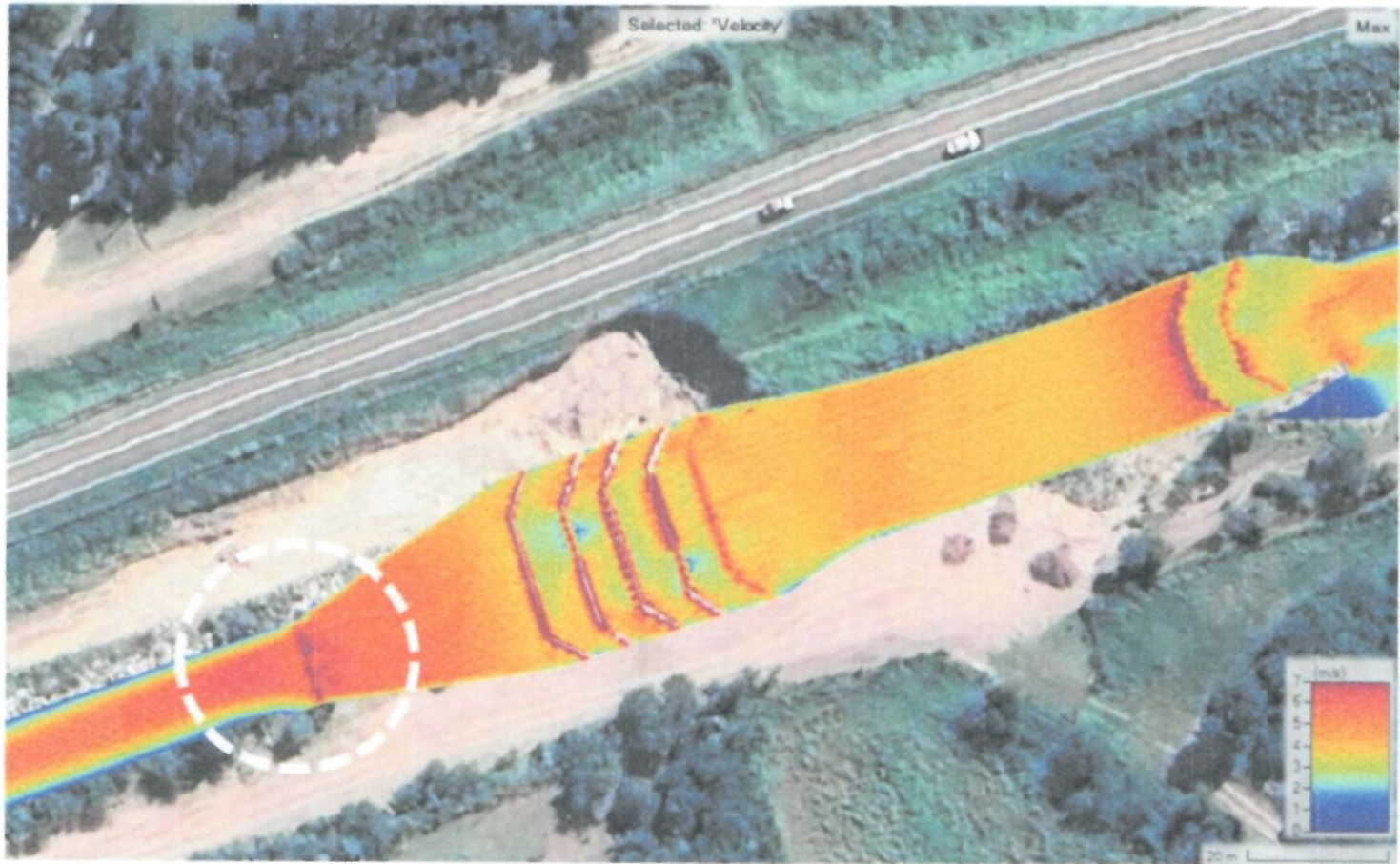


Figura 12: Modelación realizada con las obras planteadas, para una recurrencia de 50 años, incorporando el gavión de 0,50m de altura en la embocadura de la obra.

Finalmente, como complemento, se prevé la revegetación o siembra de la zona periférica a la obra, de manera de asegurar una rápida cobertura vegetal en los taludes de terreno que queden desnudos, producto de la ejecución de la obra.

4. MARCO TEÓRICO PARA EL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO

4.1 Caracterización General de la Cuenca

La cuenca de aporte se encuentra fuertemente urbanizada, y alcanza una extensión de 21Km², con una pendiente media de 0,42% y una longitud del cauce principal de 12.500 m, que se desarrolla mayormente de manera de canal a cielo abierto (por más de 6.800 m), receptando los aportes de la cuenca urbana.

Asimismo, se consideró que el 75% de la cuenca se encuentra densamente urbanizada, con un elevado porcentaje de áreas impermeables, que rondan el 50%. El 25 % restante corresponde a áreas abiertas, en óptimas condiciones.

Considerando el tipo de suelo reinante en la zona, se adoptó, en función del método del SCS (descrito en detalle más adelante) un valor de CN = 74 para las áreas abiertas, acorde con un Grupo C de suelo.

Realizando la ponderación de las áreas, se estimó el coeficiente CN global para la cuenca, **CN= 84,38**.

Por otra parte, el Tiempo de Concentración de la Cuenca, es el tiempo que (hipotéticamente) demora el agua en pasar por desde el punto más alejado de la cuenca hasta la salida de la misma. Este tiempo depende, entonces, de la longitud máxima que debe recorrer el agua y la velocidad que ésta adquiere en promedio. La velocidad está en función de las pendientes del terreno y los cauces, y de la rugosidad de la superficie de los mismos. Dada la complejidad que representa este proceso, existen múltiples fórmulas empíricas que estiman el Tiempo de Concentración, según diferentes características, tales como pendiente general, tamaño de la cuenca, uso del suelo, etc.

Existen múltiples fórmulas empíricas que estiman el tiempo de concentración de una cuenca, cada una determinada a partir de características particulares de la cuenca, tales como la formulación del Bransby Williams, la fórmula de Kirpich, la fórmula SCS-Lag Formula , la fórmula de Dooge (1956), etc.

Para este caso en particular, la cuenca resulta particularmente compleja, dado que presenta una cuenca urbana que aporta directamente a un canal de desagüe, por lo tanto, al no haber una fórmula empírica que se haya desarrollado en base a cuencas con esta característica, se estimó el tiempo de concentración en base al siguiente criterio.

Primeramente, se consideró el tiempo de concentración para la cuenca urbana de aporte directo al sector inicial del canal (Figura 13), utilizando la fórmula de Kirpich, que fue desarrollado para cuencas de pequeña área (0.5 km² aproximadamente) y que representa bien el tiempo de concentración de cuencas urbanas como las consideradas aquí. Así, se obtuvo un tiempo de 137 min.

Posteriormente, se consideró el tiempo de tránsito aproximado del flujo a través del canal de desagüe, adoptando una velocidad media del flujo de 2,5 m/s, lo que implica 41 min más.

De esta manera, se definió el tiempo de concentración total para el sistema analizado **TC=178 min**.

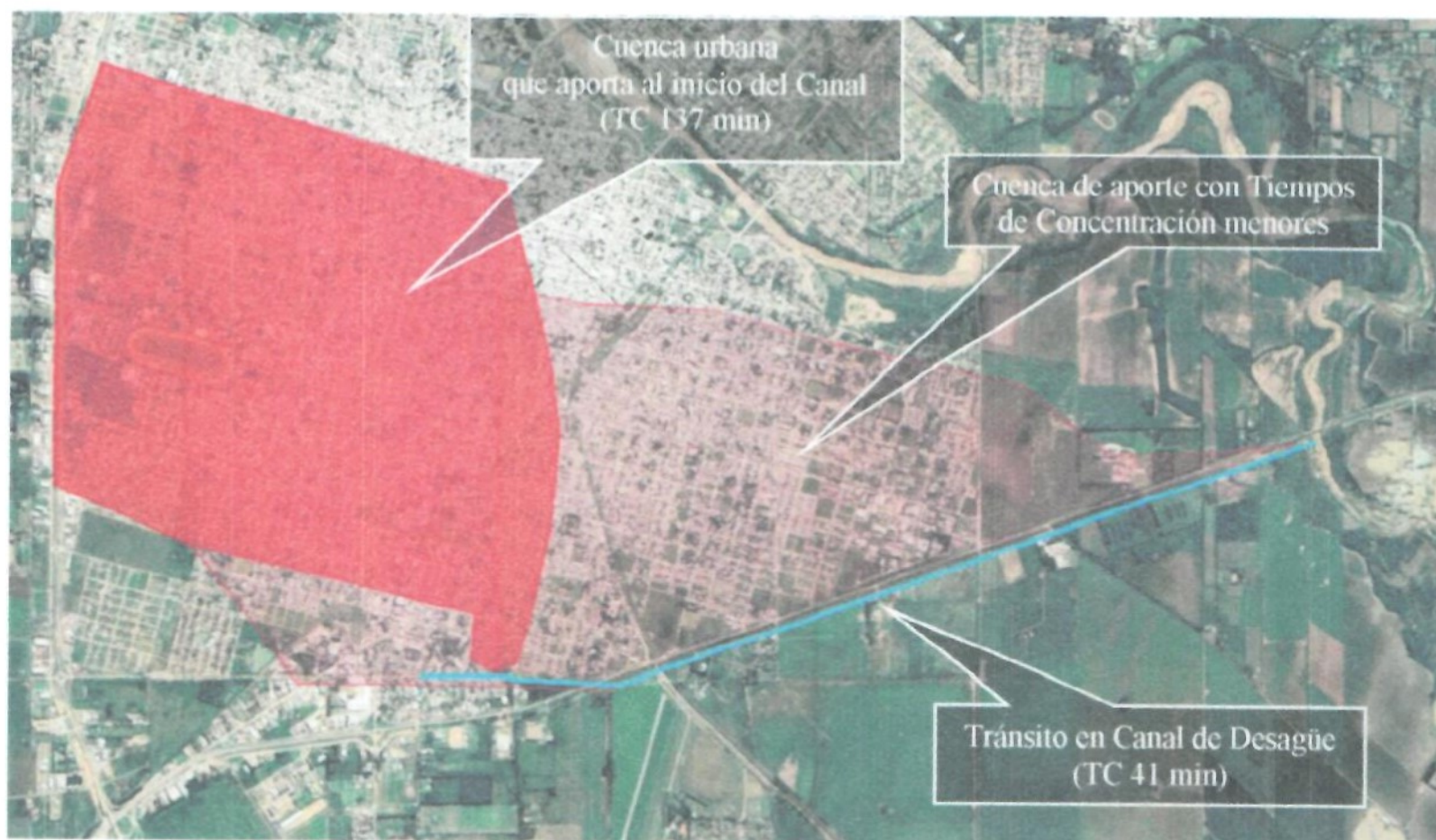


Figura 13: Croquis de zonificación para cálculo del tiempo de concentración de la cuenca.

A continuación, se presentan las principales características de la cuenca.

Tabla 1: Características fisiográfica de la cuenca bajo análisis.

Nombre de la Cuenca	Cota [m]		Long. cauce ppal [m]	Pendiente promedio [m/m]	Área Total [km ²]	CN	Tiempo de concentración Tc [min]
	Inferior	Superior					
SC 1	402,00	454,00	12.495	0,0042	21,00	83,38	178

4.2 Tormenta de Diseño

Se definió la tormenta de diseño, considerando las curvas IDT (Intensidad-Duración – Recurrencia) suministradas por la Administración Provincial de Recursos Hídricos de la Provincia, para la localidad de Río Cuarto y alrededores (Figura 14).

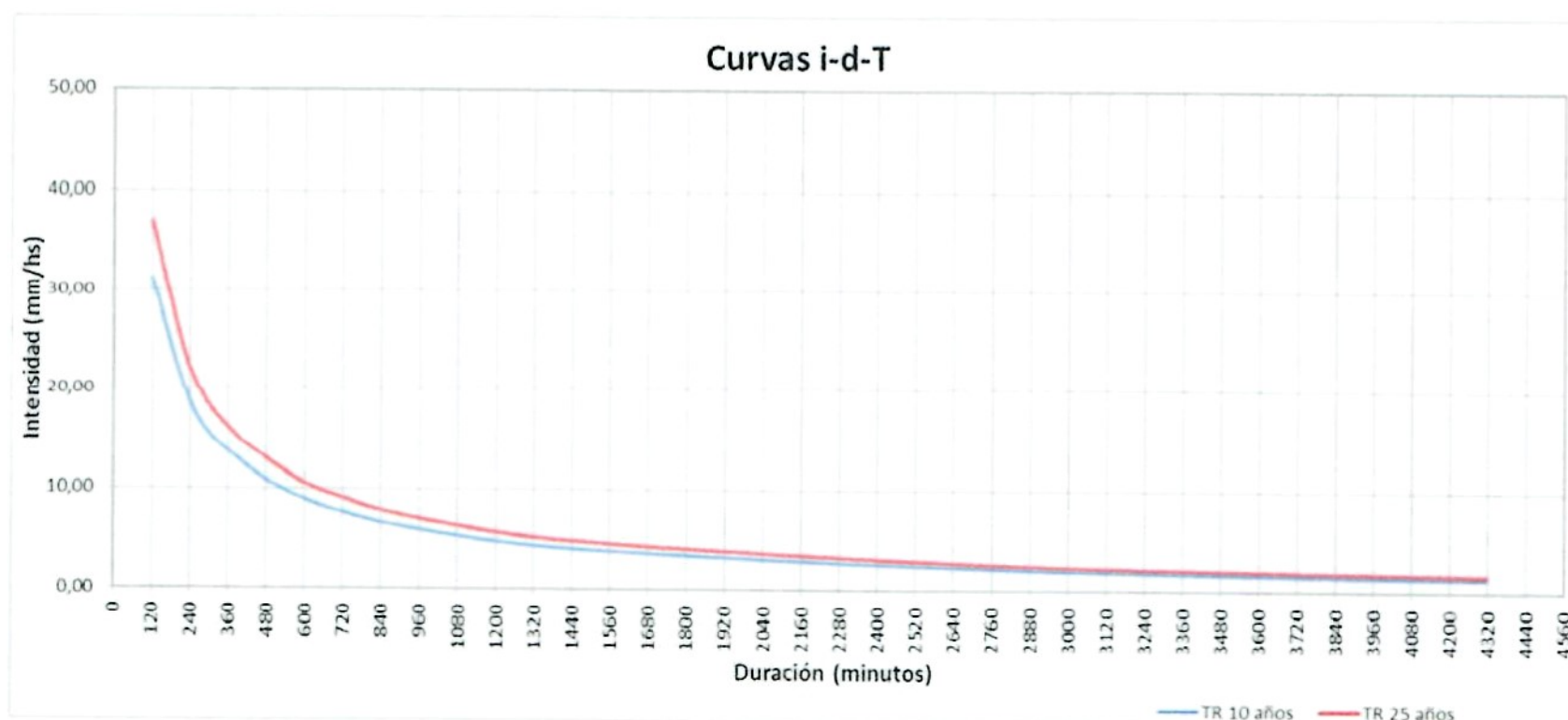


Figura 14: Curvas IDT – Estación Río Cuarto (Fuente: Administración Provincial de Recursos Hídricos).

A partir de ella se definieron tormentas de diseño para 10, 25, 50 y 100 años de retorno, y diferentes duraciones, resumidas en la siguiente tabla.

De esta manera, se definieron tormentas de diseño para un amplio rango de duraciones de tormenta. Se determinaron así los caudales que produciría cada una de estas tormentas de diseño, lo que permitió seleccionar así la tormenta que mayor caudal genera, siendo ésta, como se demostrará más adelante, la de 3 horas de duración.

Tabla 2: Tormentas de diseño.

Duración Tormenta (hs)	Tr (años)	Precipitación (mm)	i (mm/h)
0,5	10	37,5	75,0
	25	44,4	88,8
	50	49,5	98,9
	100	54,5	109,0
1	10	49,6	49,6
	25	58,7	58,7
	50	65,4	65,4
	100	72,1	72,1
2	10	62,5	31,3
	25	74,0	37,0
	50	82,4	41,2
	100	90,8	45,4
3	10	70,0	23,3
	25	82,8	27,6
	50	92,2	30,7
	100	101,6	33,9
4	10	75,1	18,8
	25	88,8	22,2
	50	99,0	24,7
	100	109,0	27,3

Duración Tormenta (hs)	Tr (años)	Precipitación (mm)	i (mm/h)
6	10	81,8	13,6
	25	96,8	16,1
	50	107,9	18,0
	100	118,9	19,8
8	10	86,2	10,8
	25	102,0	12,8
	50	113,7	14,2
	100	125,2	15,7
10	10	89,3	8,9
	25	105,7	10,6
	50	117,7	11,8
	100	129,7	13,0
12	10	91,6	7,6
	25	108,4	9,0
	50	120,8	10,1
	100	133,1	11,1

4.3 Determinación de la Precipitación Efectiva

La modelación hidrológica de la transformación de la lluvia en escurrimiento superficial (Lluvia-Caudal), se realiza combinando una Función de Producción y una Función de Transferencia.

La Función de Producción define qué porcentaje del total de la precipitación escurre superficialmente, es decir, determina la **precipitación efectiva**. Existen diversos métodos para determinar esta precipitación efectiva, por ejemplo el método del Índice Φ , Horton, Green y Ampt, SCS-CN, etc.

La Función de Transferencia define cómo se transporta ese volumen (la precipitación efectiva) a través de la cuenca, es decir, determina el hidrograma a la salida de la cuenca, provocado por una precipitación efectiva.

Para poder determinar la lámina efectiva para los casos de aplicación, se utilizó el método SCS para abstracciones, desarrollado por el Soil Conservation Service, detallado a continuación.

La escorrentía directa P_e , es siempre menor o igual a la precipitación P . De igual modo, después que la escorrentía se inicia, la profundidad (cantidad) de agua retenida en la cuenca " F_a " es menor o igual a la retención potencial máxima " S ". Por otro lado, existe una cierta cantidad de precipitación I_a (abstracción inicial antes del encharcamiento) para la cual no ocurrirá escorrentía, por lo que la escorrentía potencial es $P - I_a$. La hipótesis del método del SCS consiste en que las relaciones de las dos cantidades reales y las dos cantidades potenciales son iguales, es decir,

$$\frac{F_a}{S} = \frac{P_e}{P - I_a}$$

Del principio de continuidad,

$$P = P_e + I_a + F_a$$

Combinando las anteriores y resolviendo para P_e se encuentra:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S}$$

La cual es la ecuación básica para el cálculo de escorrentía directa de una tormenta, utilizando el método del SCS.

Al estudiar los resultados obtenidos para muchas cuencas experimentales pequeñas, se desarrolló una relación empírica.

$$I_a = \lambda * S$$

Siendo λ un parámetro adimensional.

Con base en esto,

$$P_e = \frac{(P - 0,2 * S)^2}{P + 0,8 * S}$$

La relación entre P y P_e está representada por curvas para las cuales se define un número adimensional CN , tal que $0 \leq CN \leq 100$. Para superficies impermeables y superficies de agua, $CN = 100$; para superficies naturales, $CN < 100$.

El número de curva y S se relacionan por:

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

Donde S está en pulgadas. Los números de curva se aplican para condiciones antecedentes de humedad.

Los números de curva han sido tabulados por el Soil Conservation Service con base en el tipo del suelo y el uso de la tierra. Se definen cuatro grupos de suelo:

- *Grupo A*: Arena profunda, suelos profundos depositados por el viento, limos agregados.
- *Grupo B*: Suelos poco profundos depositados por el viento, marga arenosa.
- *Grupo C*: Margas arcillosas, margas arenosas pocas profundas, suelos con bajo contenido orgánico y suelos con altos contenidos de arcilla.
- *Grupo D*: Suelos que se expanden significativamente cuando se mojan, arcillas altamente plásticas y ciertos suelos salinos.

Los valores de CN para varios tipos de usos de la tierra en estos tipos de suelos se dan en la Tabla 3.

Tabla 3: Valores de CN.

Descripción del Uso de la Tierra	Grupo Hidrológico del Suelo			
	A	B	C	D
Tierra cultivada: Sin tratamientos de conservación	68	79	86	89
Con tratamientos de conservación	62	71	78	81
Vegas de ríos: condiciones óptimas	30	58	71	78
Bosques: Troncos delgados, cubierta pobre, sin hierbas	45	66	77	83
Cubierta buena	25	55	70	77
Áreas abiertas, césped, parques, campos de golf, etc.				
óptimas condiciones: cubierta de pasto en el 75% o más	39	61	74	80
condiciones aceptables: cubierta de pasto en el 50 al 75%	49	69	79	84
Áreas comerciales de negocios (85% impermeables)	89	92	94	95
Distritos industriales (72% impermeables)	81	88	91	93
Residencial:				
Tamaño promedio del lote % promedio impermeable				
1/8 acre o menos 65	77	85	90	92
1/4 acre 38	61	75	83	87
1/3 acre 30	57	72	81	86
1/2 acre 25	54	70	80	85
1 acre 20	51	68	79	84
Estacionamientos pavimentados, techos, accesos, etc.	98	98	98	98
Calles y carreteras:				
Pavimentados con cunetas y alcantarillados	98	98	98	98
Grava	76	85	89	91
Tierra	72	82	87	89

Para la cuenca analizada, se consideró que el 75% de la cuenca se encuentra densamente urbanizada, con un elevado porcentaje de áreas impermeables, que rondan el 50%. El 25 % restante corresponde a áreas abiertas, en óptimas condiciones.

Considerando el tipo de suelo reinante en la zona, se adoptó un valor de CN = 74 para las áreas abiertas, acorde con un Grupo C de suelo.

Realizando la ponderación de las áreas, se estimó el coeficiente CN global para la cuenca, **CN= 84,38.**

4.4 Determinación del Hidrograma Unitario

Como se expresó, la Función de transferencia define cómo se traslada este flujo que escurre superficialmente a través de la cuenca, es decir, determina el hidrograma a la salida de la cuenca, provocado por una precipitación efectiva.

Se utilizó el método del hidrograma sintético adimensional del Soil Conservation Service (SCS) para estimar la función de transferencia.

4.4.1 Hidrograma Unitario Sintético Adimensional:

El hidrograma adimensional SCS es un hidrograma unitario sintético en el cual el caudal se expresa por la relación del caudal “ q ” con respecto al caudal pico “ q_p ”, y el tiempo por la relación del tiempo “ t ” con respecto al tiempo de ocurrencia del pico en el hidrograma unitario, “ T_p ”.

Dado el caudal pico y el tiempo de retardo para la duración de exceso de precipitación, el hidrograma unitario puede estimarse a partir del hidrograma sintético adimensional para la cuenca dada. En la Figura 15-(a) se muestra uno de estos hidrogramas adimensionales, utilizando los hidrogramas unitarios para una variedad de cuencas.

Los valores q_p y T_p pueden estimarse utilizando un modelo simplificado de un hidrograma unitario triangular, tal como se muestra en Figura 15(b), en donde el tiempo está dado en minutos y el caudal en $m^3/s \cdot cm$.

Con base a la revisión de un gran número de hidrogramas unitarios, el Soil Conservation Service sugiere que el tiempo de recesión puede aproximarse como $1,67 T_p$. Como el área abajo del hidrograma unitario debería ser igual a una escorrentía directa de 1 cm, puede demostrarse que

$$q_p = \frac{C * A}{T_p}$$

Donde $C=2,08$ y A es el área de drenaje en km^2 .

Adicionalmente, un estudio de los hidrogramas unitarios de muchas cuencas rurales grandes y pequeñas indica que el tiempo de retardo $t_p \cong 0,6 T_c$, donde T_c es el tiempo de concentración de la cuenca. Como se muestra en el Figura 15 (b) el tiempo de ocurrencia de pico T_p puede expresarse en términos del tiempo de retardo t_p y de la duración de la lluvia efectiva t_r .

$$T_p = \frac{t_r}{2} + t_p$$

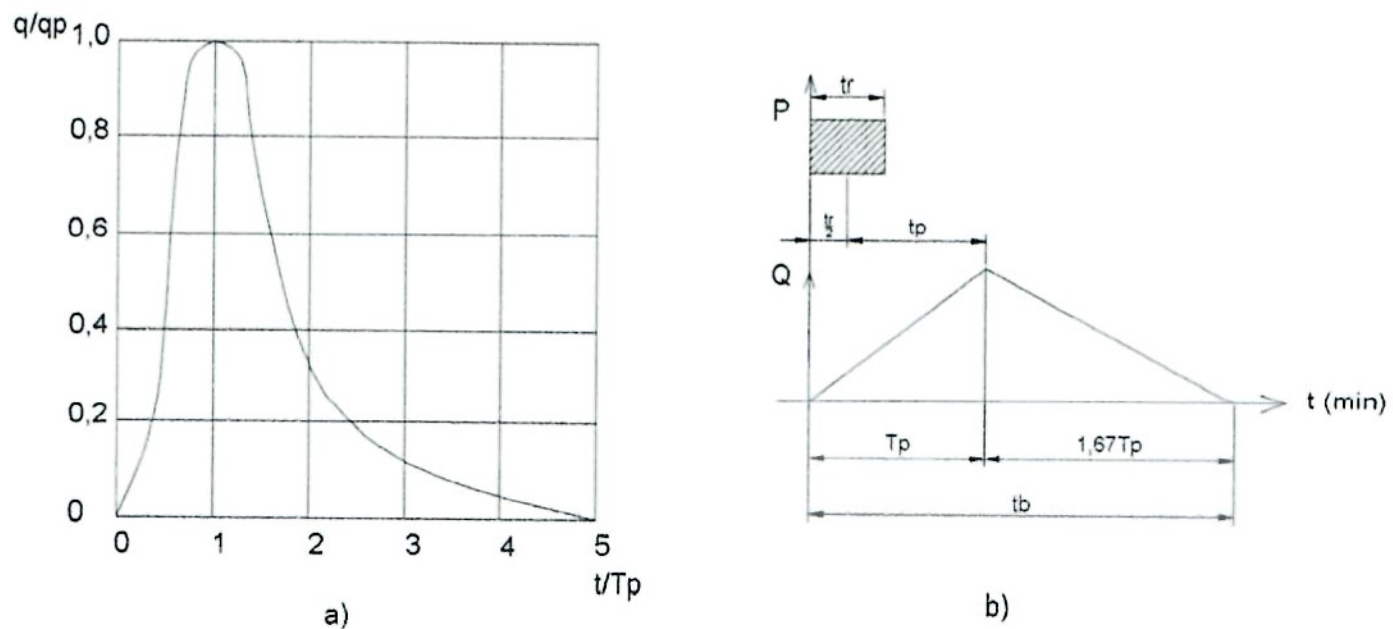


Figura 15: Hidrogramas sintéticos del SCS.

4.5 Obtención del Hidrograma de Escurrimiento -Método de Convolución

(Fuente: APARICIO MIJARES; "Fundamentos de hidrología de superficie")

Considérense los hietogramas de lluvia efectiva mostrados en la Figura 16. Se observa que tanto la altura total de lluvia efectiva como la duración en exceso ($d_e = 14$ h) es igual en los tres hietogramas. Si se tiene un hidrograma unitario para esta precipitación en exceso, podrían obtenerse los respectivos hidrogramas de escurrimiento directo. El método de hidrograma unitario instantáneo toma en cuenta la distribución temporal de la lluvia.

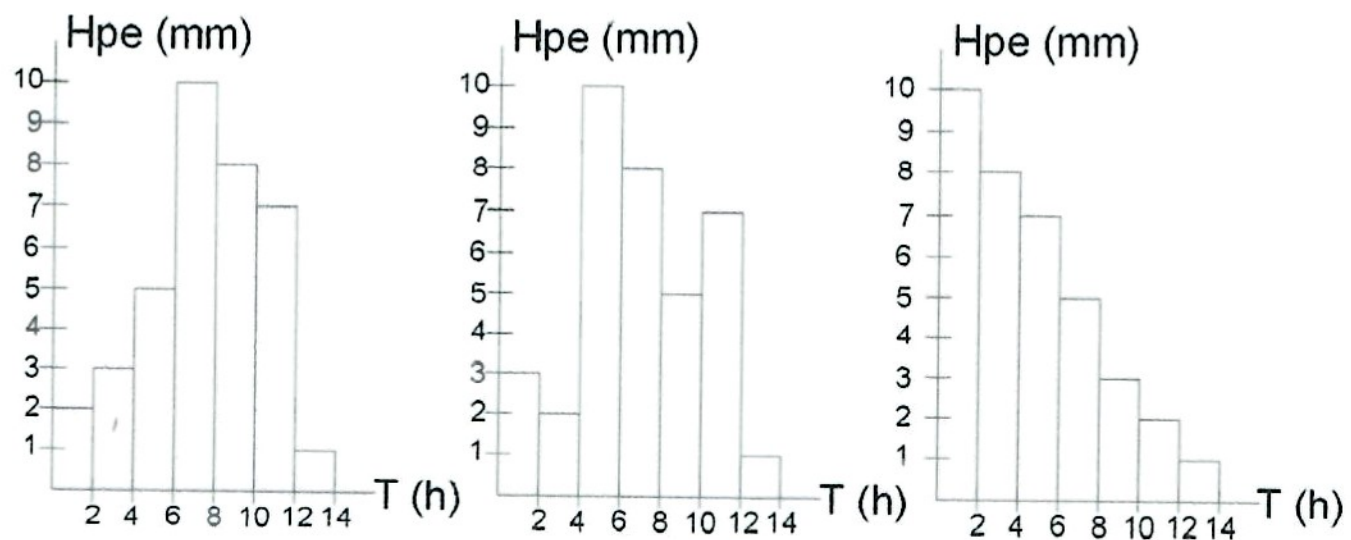


Figura 16: Hietogramas de lluvia efectiva.

Sea el hidrograma unitario para la duración en exceso d_e mostrado en la Figura 17-a). Si se presenta una tormenta como la de la Figura 17-b), con varios periodos lluviosos, cada uno de ellos de duración en exceso d_e entonces, de acuerdo con el principio de superposición de causas y efectos, los hidrogramas producidos por cada barra del hietograma serán los mostrados en la Figura 17-c), d) y e) y el hidrograma de la tormenta será el mostrado en la Figura 17-f).

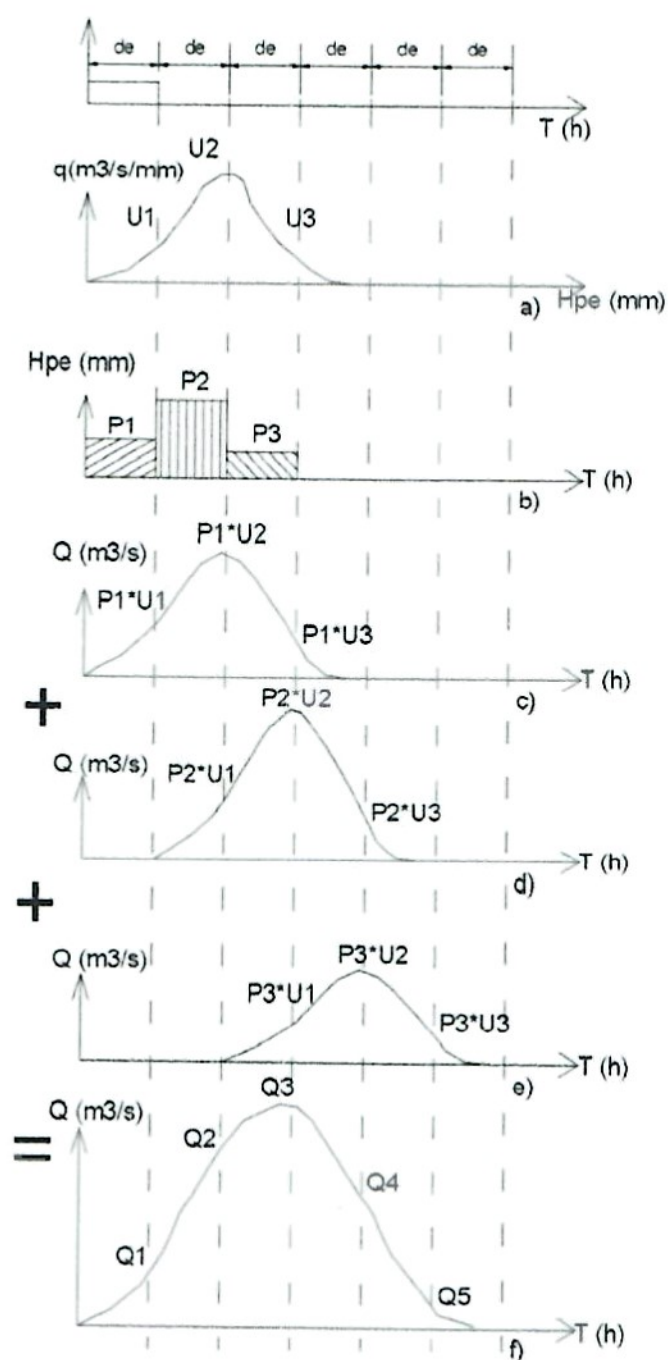


Figura 17: Obtención del Hidrograma.

Así, si U_i es la i -ésima ordenada del hidrograma unitario (Figura 17-a)) y P_j es la j -ésima lluvia del hietograma (Figura 17-b)), las ordenadas Q_i del hidrograma (Figura 17-f)) son, en este caso:

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= P_1 * U_1 \\
 Q_2 &= P_1 * U_2 + P_2 * U_1 \\
 Q_3 &= P_1 * U_3 + P_2 * U_2 + P_3 * U_1 \\
 Q_4 &= P_2 * U_3 + P_3 * U_2 \\
 Q_5 &= P_3 * U_3
 \end{aligned}$$

En general, la k -ésima ordenada del hidrograma, Q_K es:

$$Q_K = \sum_{j=1}^K P_j U_{(K-j)-1}$$

De esta forma se puede obtener los caudales de escurrimiento para tormentas de duraciones superiores a la del hidrograma unitario, siempre que la duración de la misma sea múltiplo de la duración de la tormenta del hidrograma unitario.

Se adopta, en esta instancia, un solo bloque de tormenta de duración para cada tormenta de diseño, considerando que resulta acorde con la precisión de la información disponible para calibrar los modelos y que los errores que se podrían cometer en esta simplificación no resultan de importancia en los caudales generados.

Se presentan a continuación, los caudales pico obtenidos para cada duración y recurrencia de tormenta.

Tabla 4: Caudales pico para diferentes duraciones de tormentas y recurrencias.

Recurrencia	Caudales máximos (m ³ /s)								
	D = 0,5 h	D = 1 h	D = 2 h	D = 3 h	D = 4 h	D = 6 h	D = 8 h	D = 10 h	D = 12 h
TR 10 años	20,52	34,33	47,11	50,43	49,54	40,82	33,27	28,14	24,41
TR 25 años	29,51	47,19	62,96	66,63	65,01	53,16	43,15	36,39	31,50
TR 50 años	36,70	57,25	75,18	79,03	76,83	62,55	50,64	42,64	36,87
TR 100 años	44,20	67,59	87,63	91,63	88,80	72,03	58,20	48,95	42,28

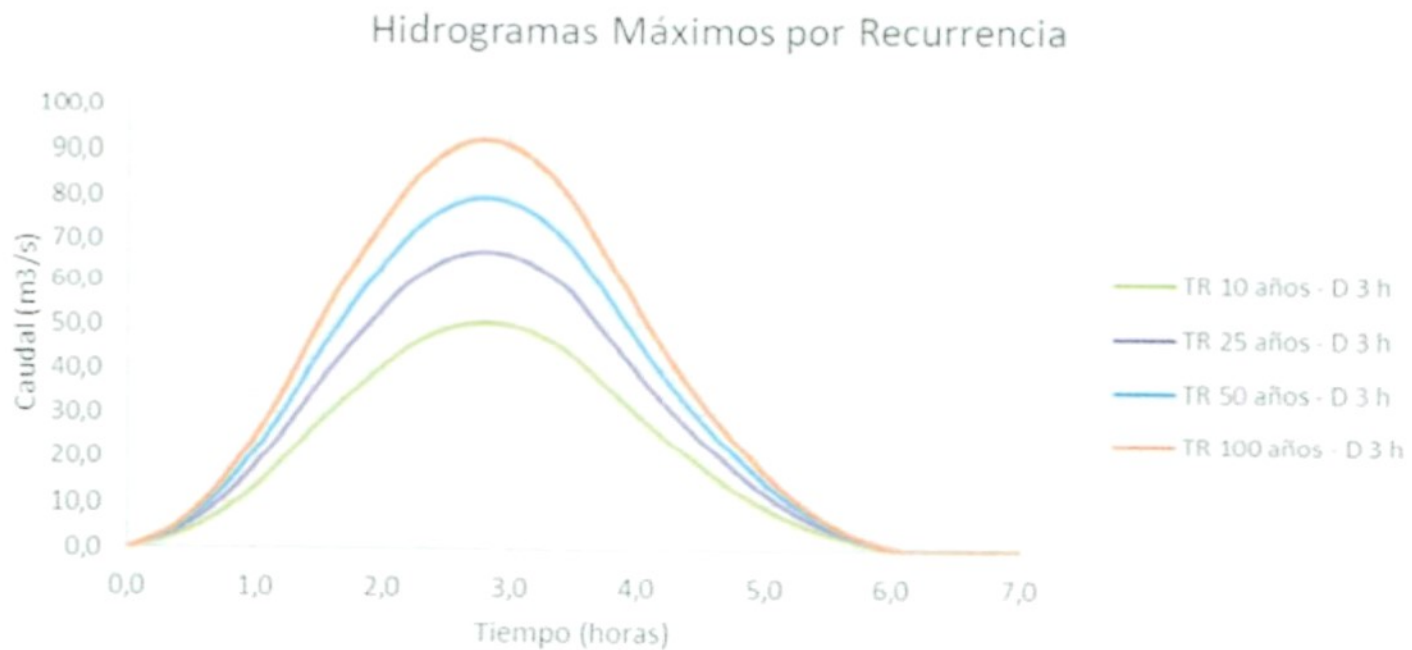


Figura 18: Hidrogramas obtenidos en función de la recurrencia de la tormenta de diseño, considerando una duración de 3 horas.

4.6 Modelación Hidráulica de la Obra Propuesta.

Se modeló matemáticamente la obra y su funcionamiento ante los caudales de diseño.

Para ello, se utilizó el software River Analysis System (HEC-RAS), desarrollado por US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center's.

El programa HEC RAS, en su última versión, permite simular con precisión el flujo variable unidimensional mediante un conjunto robusto de ecuaciones base, incluyendo las ecuaciones de Saint-Venant, que son fundamentales para las simulaciones de flujo no permanente

en canales abiertos. Estas ecuaciones permiten calcular la profundidad del agua, la velocidad del flujo y el caudal en cada sección transversal del modelo.

De esta manera, se modeló el cauce del Canal de Desagüe de la Ciudad de Rio Cuarto, en el sector bajo interés, considerando dos escenarios diferentes, a saber:

- a) Escenario Actual, se modeló el canal en el estado actual, contemplando el proceso erosivo actual y el estado del cauce, teniendo en cuenta el enrocado colocado para estabilizar el proceso.
- b) Escenario Futuro, se modeló el canal incorporando las obras previstas, conforme el proyecto y planos del Anexo.

Como se mencionó precedentemente, se modelaron tormentas de diseño de diferentes duraciones y recurrencia, verificándose que las tormentas de 3 horas de duración fueron las que produjeron mayores caudales.

El dimensionado de la obra hidráulica se realizó considerando la tormenta de diseño de 25 años, y se verificó el funcionamiento para 50 y 100 años de recurrencia.

Para mejorar la eficiencia de la disipación de la energía, se prevé incorporar, inmediatamente aguas arriba de cada salto, un vertedero de piedra embolsada, generando así una pileta de aquietamiento que contribuya con la disipación de la energía del flujo. Cabe aclarar que en el primer salto no se incluye dicho vertedero.

Asimismo, como se detalló en el punto 3.1-Descripción detallada de la obra prevista, se incorpora un gavión de 50 cm de altura en la embocadura de la obra, disminuyendo así la aceleración del flujo que se genera en ese sector.

A los efectos de considerar el coeficiente de rugosidad a utilizar en el modelo, se analizaron diferentes condiciones de rugosidad. A modo de ejemplo, para la situación actual del canal resulta necesario considerar un coeficiente alto ($n=0,050$), ya que el enrocado utilizado para estabilizar los taludes de la Ruta y en el intento de estabilizar el proceso erosivo ha generado una rugosidad general del cauce elevada. Esto se aplica, no solo al salto generado por el proceso propiamente dicho, sino en todo el tramo, tal como puede observarse en la Figura 19, Figura 20 y Figura 21.



Figura 19: Imagen del Canal, aguas arriba del tramo analizado, se observa el enrocado que otorga rugosidad elevada al canal.



Figura 20: Imagen del Canal, en el sector del salto hidráulico generado por la erosión- Se observa el enrocado que otorga rugosidad elevada al canal.



Figura 21: Imagen del Canal, cerca de la desembocadura al Río Chocancharava- Se observa que continúa el enrocado que otorga rugosidad elevada al canal.

Por otra parte, la obra ejecutada implicará una limpieza del terreno en el sector a intervenir, lo que reducirá fuertemente la rugosidad, con el consecuente aumento de las velocidades del flujo.

Como se mostrará posteriormente, los resultados de las modelaciones presentan velocidades de flujo muy elevadas, por lo tanto se buscó, desde el diseño de la obra, reducirlas a valores aceptables.

Por ello se prevé aumentar la rugosidad de la obra mediante la incorporación de rocas de gran dimensión ancladas en el suelo-cemento de la solera, previendo que la rugosidad se mantenga en valores cercanos a $CN=0,035$. Por este motivo se utilizó, en la modelación de la situación futura, una rugosidad de $CN=0,05$ para las zonas sin intervención, y $CN=0,035$ para las zonas intervenidas.

Se muestran, a continuación, los resultados de las modelaciones realizadas para ambos escenarios, (situación actual y situación futura, con obras ejecutadas), simulando las tormentas de diseño de 25, 50 y 100 años de recurrencia.

4.6.1 Resultado de Modelación: Tormenta de diseño: Recurrencia 25 años y 3 horas de duración

Para cada una de las tormentas de diseño se modelaron dos escenarios, uno considerando la situación actual, y el otro considerando la situación futura, es decir, la obra ya ejecutada.

En la Figura 22 se muestra la simulación de la situación actual, para los caudales máximos generados por la tormenta de diseño de 25 años de recurrencia, donde se muestra en escala de colores las velocidades del flujo.

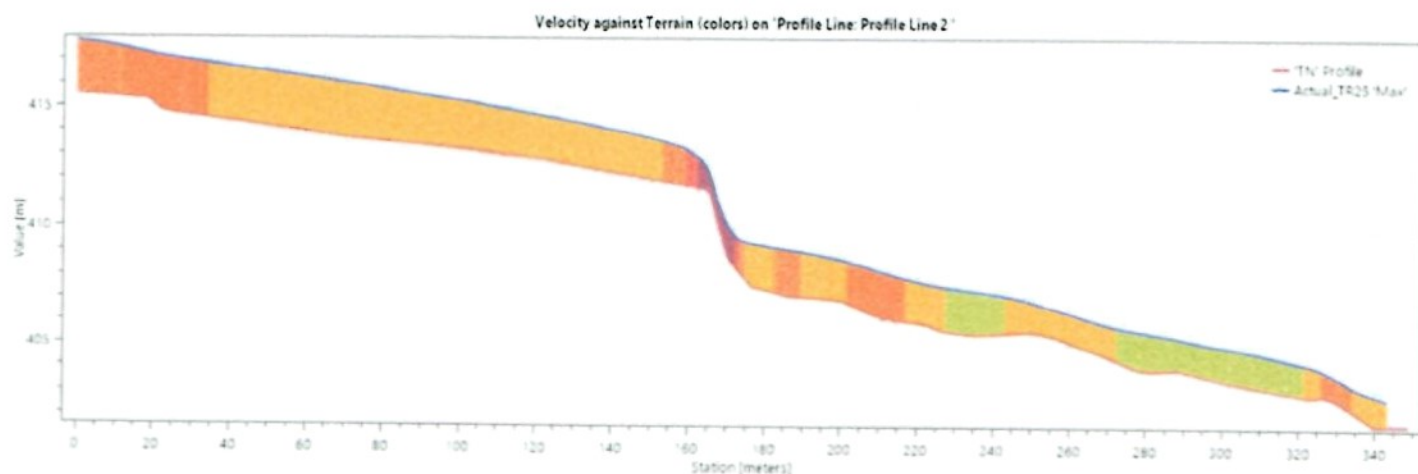
Resulta evidente que la concentración de velocidades en el sector del salto hidráulico es extrema.



**Figura 22: Vista de Planta de la modelación hidráulica para el escenario actual.
Tormenta de Diseño: 25 años de Recurrencia**

En concordancia, manteniendo la misma escala gráfica, las velocidades del flujo se muestran en el perfil longitudinal en la Figura 23. Dicha situación corresponde, lógicamente, a los caudales pico de la crecida generada por la tormenta de diseño de 25 años de recurrencia.

Se observa que, bajo esa condición, los tirantes en la progresiva 100 alcanzan una profundidad de 2,20 m.



**Figura 23: Perfil Longitudinal del cauce para el escenario actual.
Tormenta de Diseño: 25 años de Recurrencia**

Incorporando en el modelo matemático las obras de estabilización de cárcavas propuestas, puede observarse (Figura 24) que las velocidades del flujo se mantienen controladas, y por debajo de 4,5 m/s en todo el desarrollo intervenido, salvo en la embocadura de la misma, donde las velocidades del cauce (del orden de 5,7 m/s) son reducidas paulatinamente a valores menores a los 3,5 m/s.

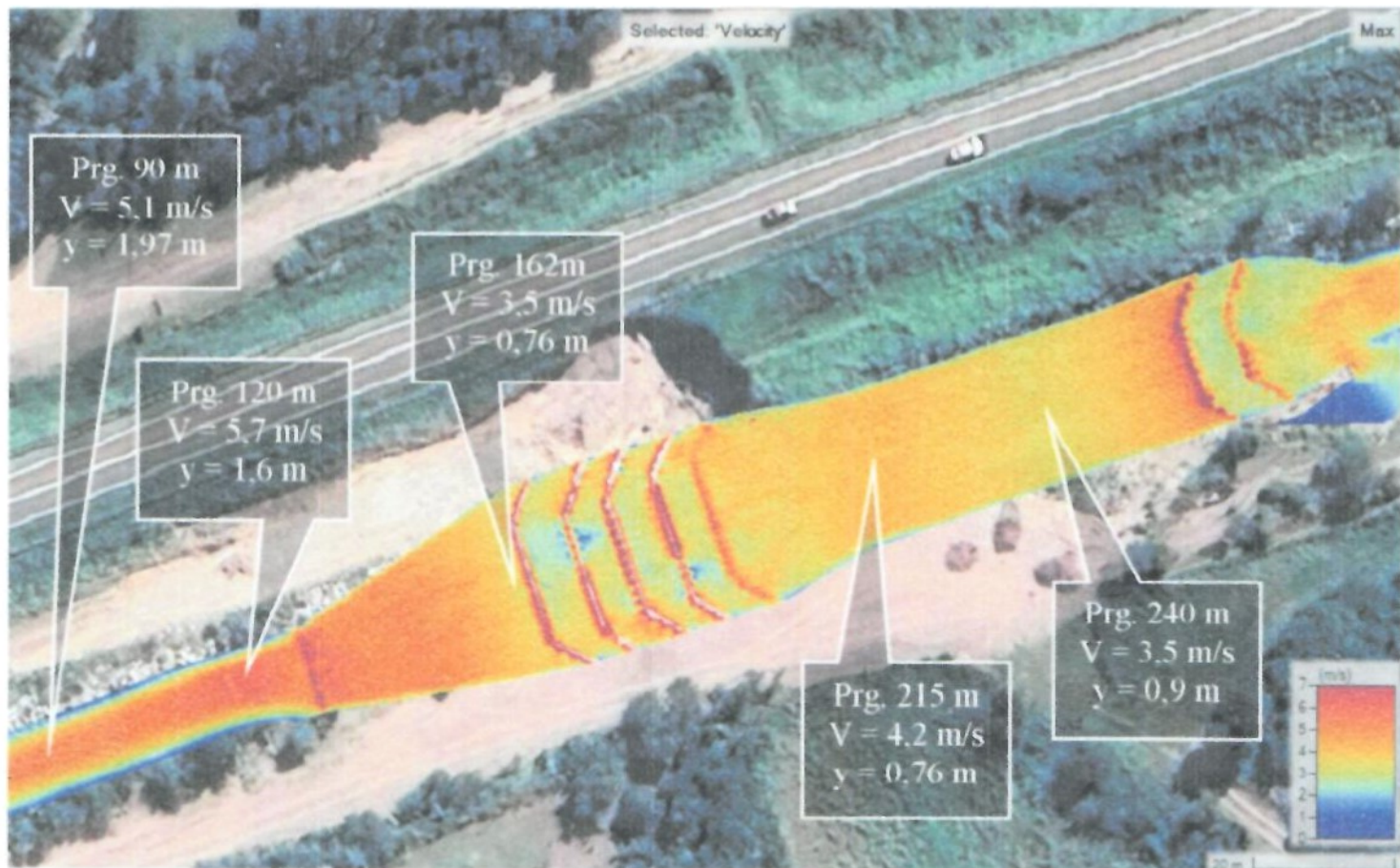


Figura 24: Vista de Planta de la modelación hidráulica para el escenario actual.
Tormenta de Diseño: 25 años de Recurrencia

En concordancia, manteniendo la misma escala gráfica, las velocidades del flujo se muestran en el perfil longitudinal en la Figura 25. Dicha situación corresponde, lógicamente, a los caudales pico de la crecida generada por la tormenta de diseño de 25 años de recurrencia.

Se observa que, bajo esa condición, que las velocidades dentro de la zona de disipación y conducción prevista mantiene velocidades por debajo de los 4 m/s, en casi todo el desarrollo, demostrándose así que el ensanchamiento de la sección transversal en el sector de obra resulta medular para controlar la energía y reducir los riesgos de falla.

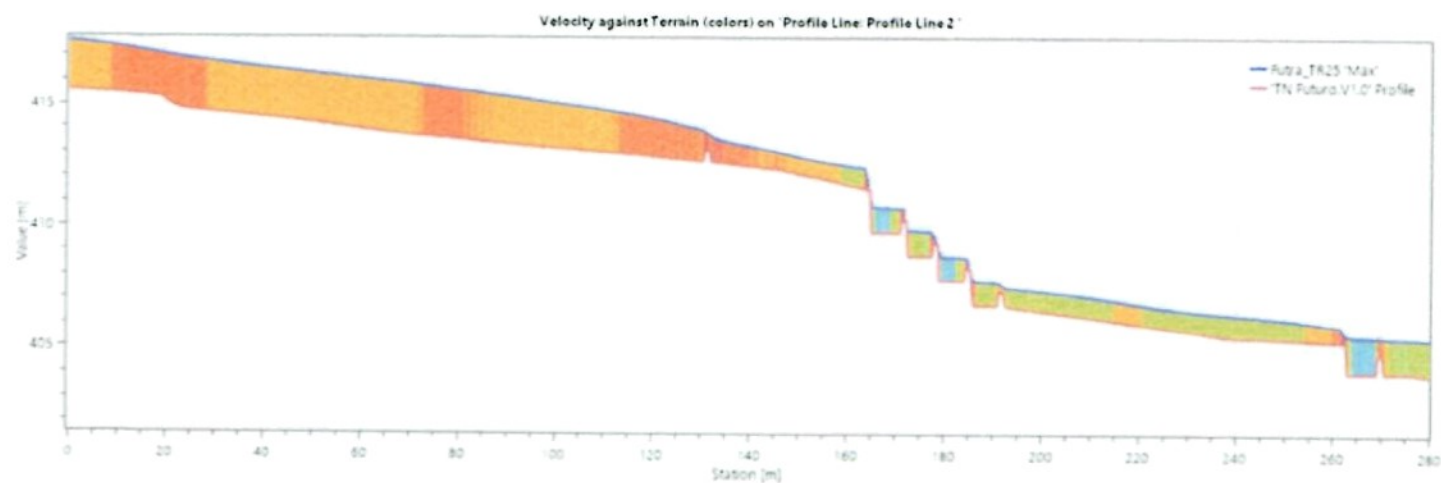


Figura 25: Perfil Longitudinal del cauce para el escenario actual.
Tormenta de Diseño: 25 años de Recurrencia

4.6.2 Resultado de Modelación: Tormenta de diseño: Recurrencia 50 años y 3 horas de duración

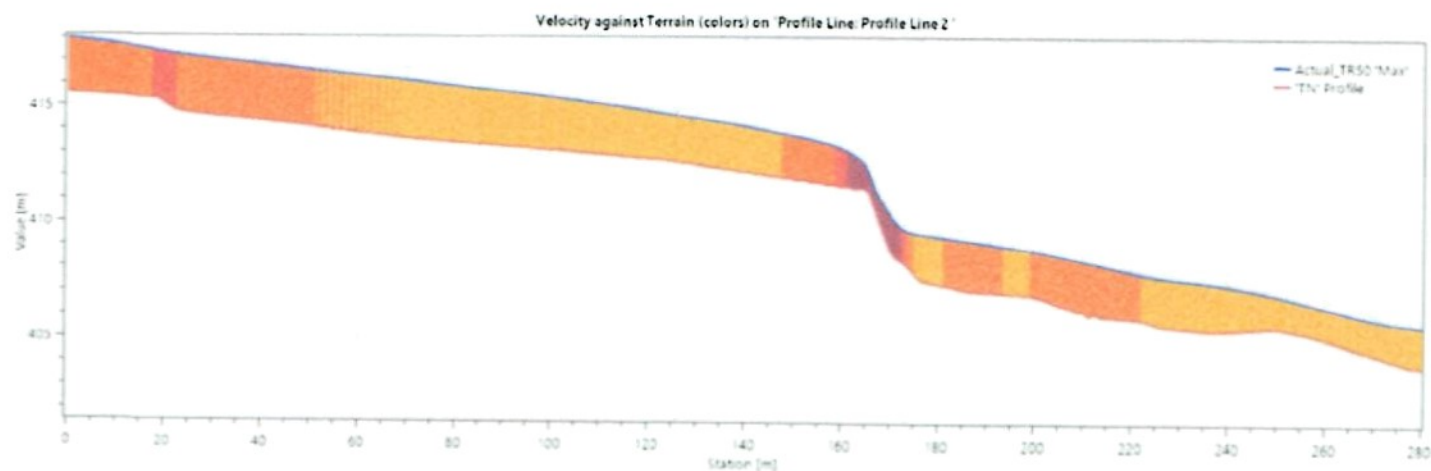
En la Figura 26 se muestra la simulación de la situación actual, para los caudales máximos generados por la tormenta de diseño de 50 años de recurrencia, donde se muestra en escala de colores las velocidades del flujo.



**Figura 26: Vista de Planta de la modelación hidráulica para el escenario actual.
Tormenta de Diseño: 50 años de Recurrencia**

Manteniendo la misma escala gráfica, las velocidades del flujo se muestran en el perfil longitudinal en la Figura 27. Dicha situación corresponde, lógicamente, a los caudales pico de la crecida generada por la tormenta de diseño de 50 años de recurrencia.

Se observa que, bajo esa condición, los tirantes en la progresiva 100 alcanzan una profundidad de 2,35 m.



**Figura 27: Perfil Longitudinal del cauce para el escenario actual.
Tormenta de Diseño: 50 años de Recurrencia**

Incorporando en el modelo matemático las obras de estabilización de cárcavas propuestas, puede observarse (Figura 28) que las velocidades del flujo se mantienen controladas, y por debajo de 4,5 m/s en todo el desarrollo intervenido, salvo en la embocadura de la misma,

donde las velocidades del cauce (superiores a 6 m/s) son reducidas paulatinamente a valores cercanos a los 4 m/s.

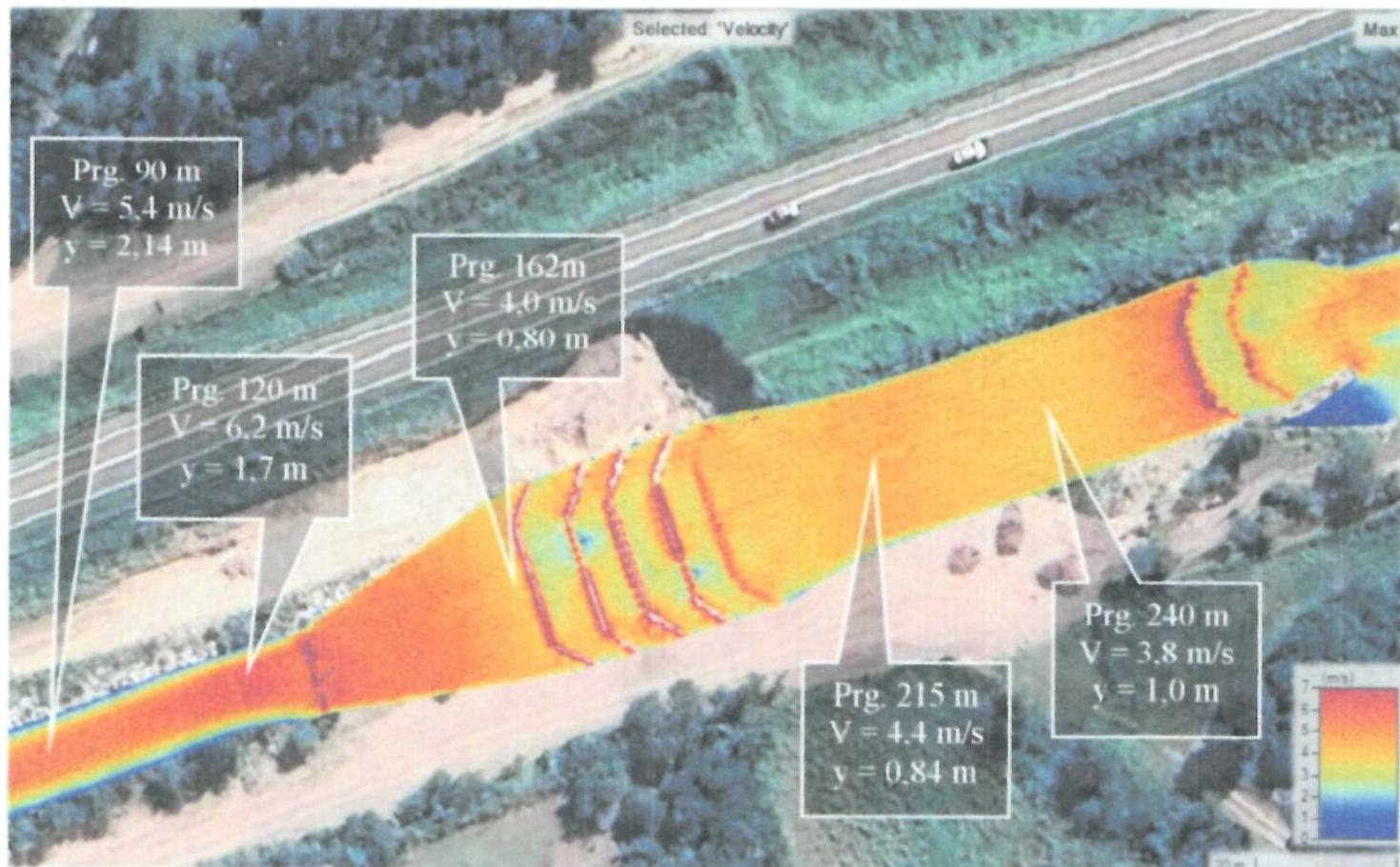


Figura 28: Vista de Planta de la modelación hidráulica para el escenario actual.
Tormenta de Diseño: 50 años de Recurrencia

Manteniendo la misma escala gráfica, las velocidades del flujo se muestran en el perfil longitudinal en la Figura 23.

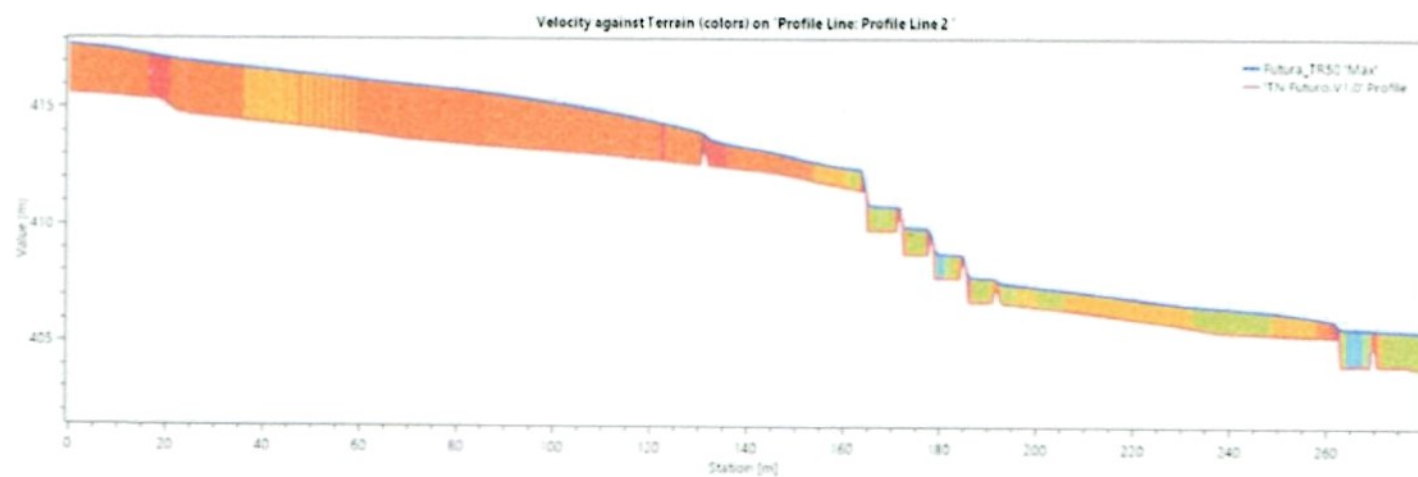
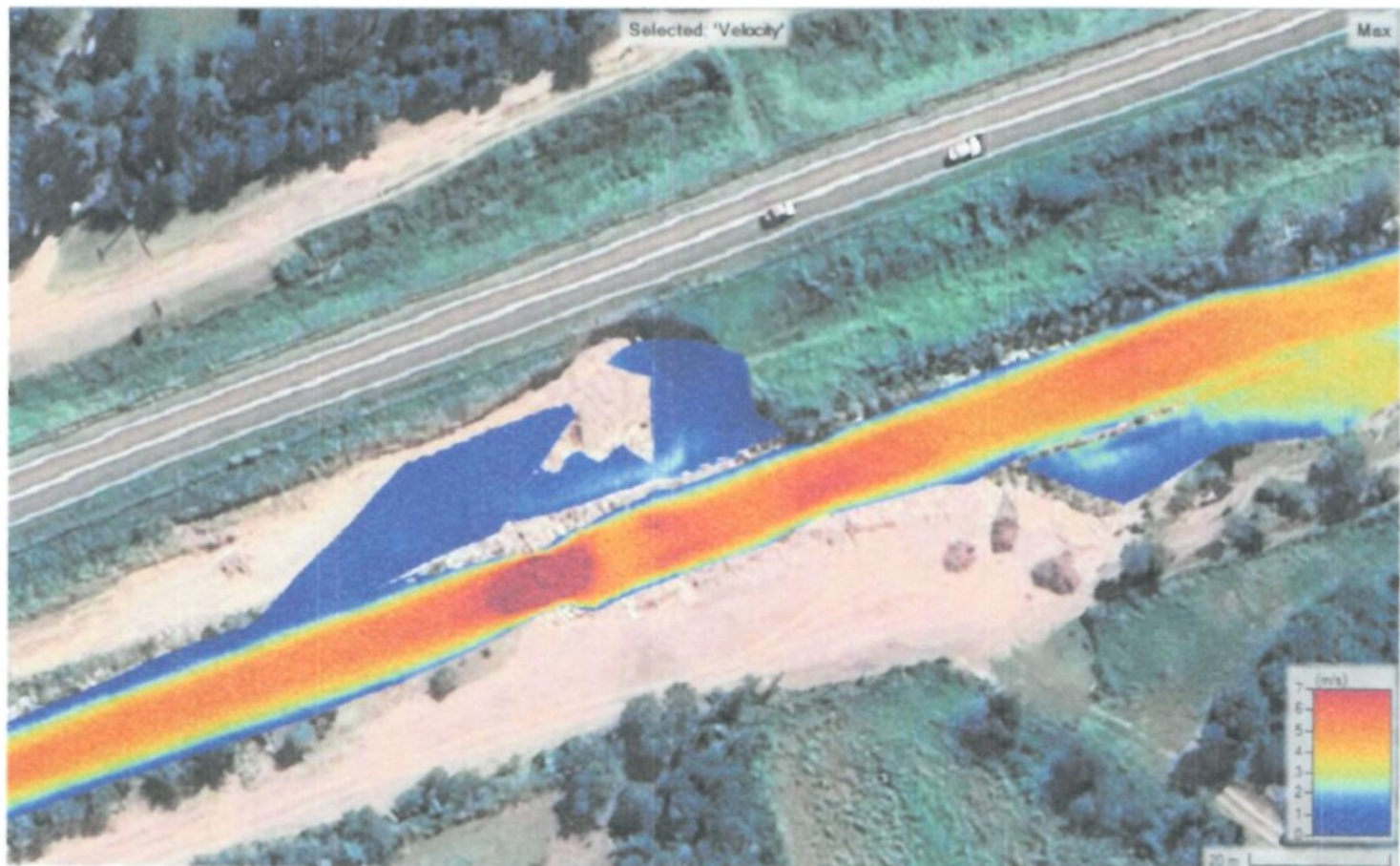


Figura 29: Perfil Longitudinal del cauce para el escenario actual.
Tormenta de Diseño: 50 años de Recurrencia

4.6.3 Resultado de Modelación: Tormenta de diseño: Recurrencia 100 años y 3 horas de duración

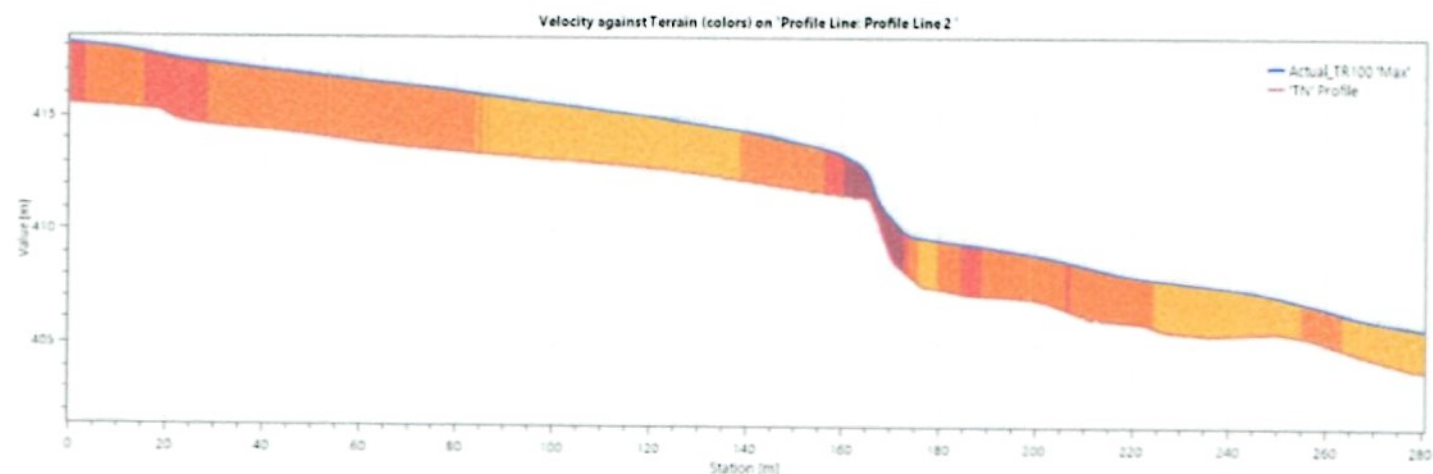
En la Figura 30 se muestra la simulación de la situación actual, para los caudales máximos generados por la tormenta de diseño de 100 años de recurrencia, donde se muestra en escala de colores las velocidades del flujo.



**Figura 30: Vista de Planta de la modelación hidráulica para el escenario actual.
Tormenta de Diseño: 100 años de Recurrencia**

Manteniendo la misma escala gráfica, las velocidades del flujo se muestran en el perfil longitudinal en la Figura 31. Dicha situación corresponde, lógicamente, a los caudales pico de la crecida generada por la tormenta de diseño de 100 años de recurrencia.

Se observa que, bajo esa condición, los tirantes en la progresiva 100 alcanzan una profundidad de 2,55 m.



**Figura 31: Perfil Longitudinal del cauce para el escenario actual.
Tormenta de Diseño: 100 años de Recurrencia**

Incorporando en el modelo matemático las obras de estabilización de cárcavas propuestas, puede observarse (Figura 32) que las velocidades del flujo se mantienen controladas, y por debajo de 4,5 m/s en todo el desarrollo intervenido, salvo en la embocadura de la misma, donde las velocidades del cauce (superiores a 6,5 m/s) son reducidas paulatinamente a valores cercanos a los 4 m/s.

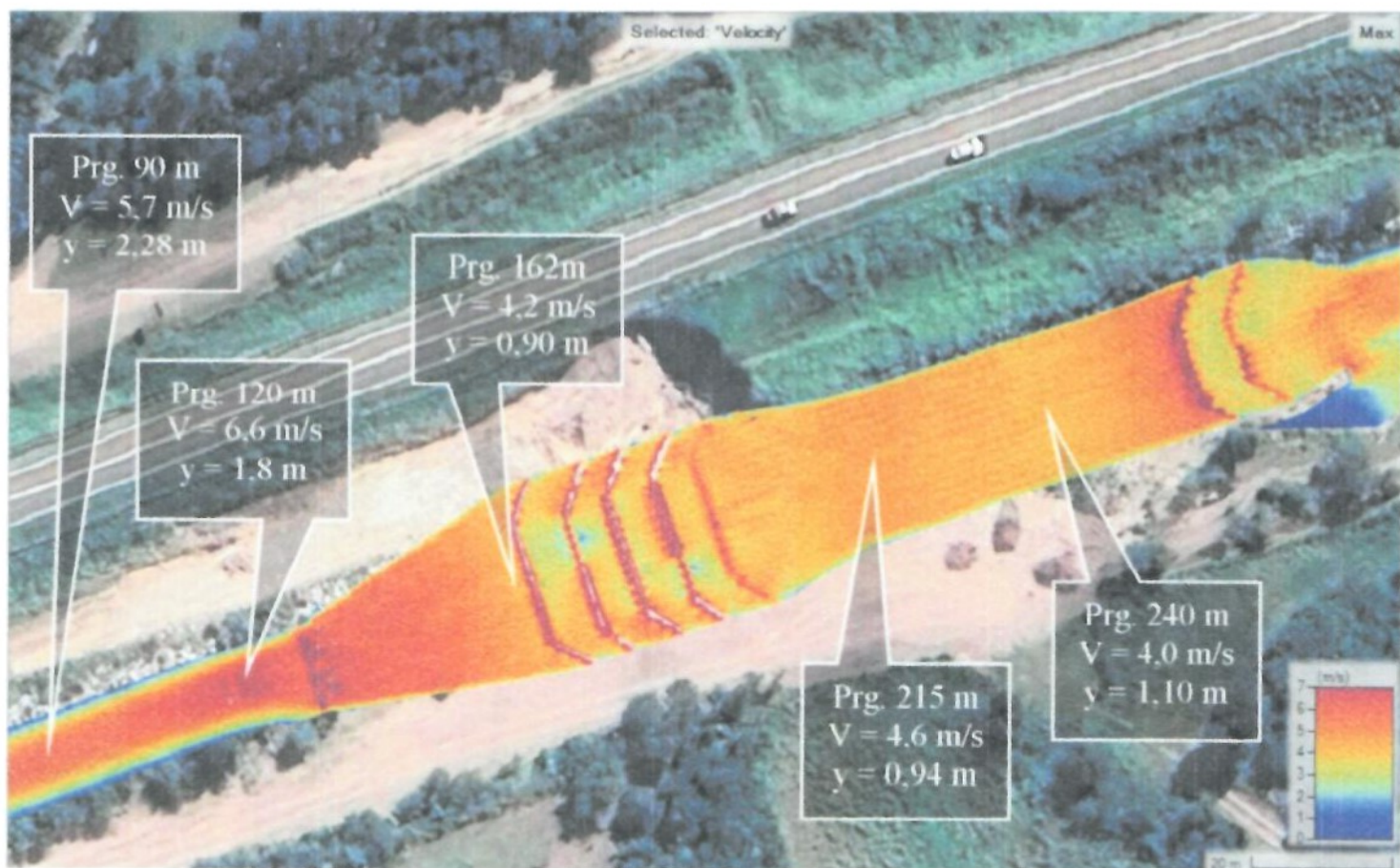


Figura 32: Vista de Planta de la modelación hidráulica para el escenario actual.
Tormenta de Diseño: 100 años de Recurrencia

Manteniendo la misma escala gráfica, las velocidades del flujo se muestran en el perfil longitudinal en la Figura 33.

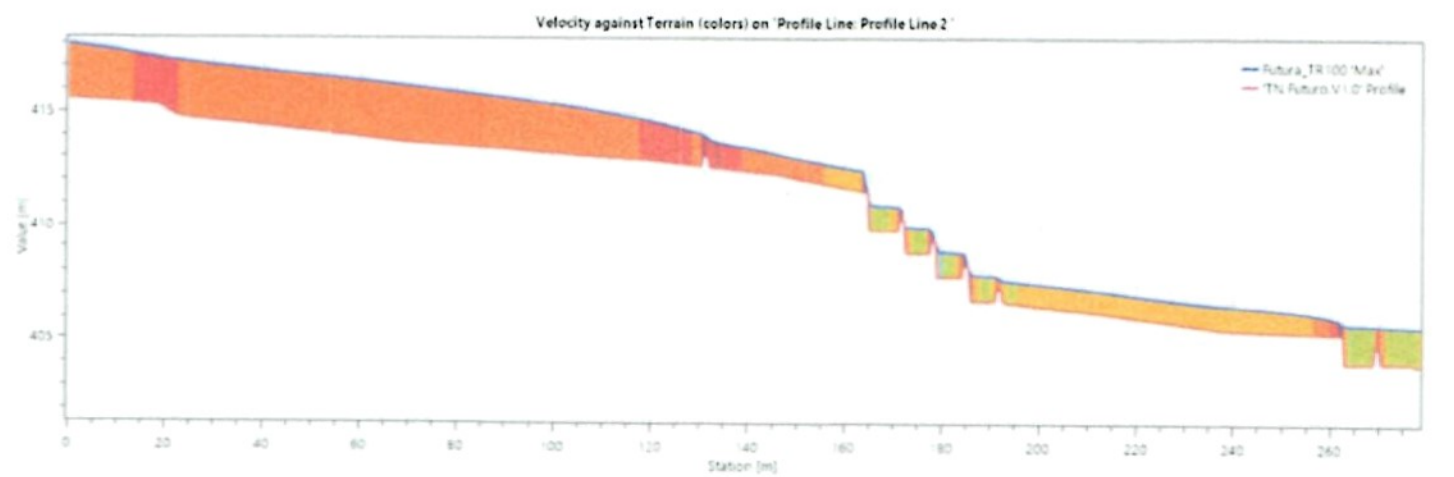


Figura 33: Perfil Longitudinal del cauce para el escenario actual.
Tormenta de Diseño: 50 años de Recurrencia