MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Hidráulico

Modalidad Particular– Sin actividad altamente riesgosa

PROYECTO: Acueducto para Conducción de Agua Tratada, Paso del Águila - Kimberly Clark en Ramos Arizpe, Coahuila

Ciudad de México, noviembre de 2025

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Hidráulico
Modalidad Particular – Sin actividad altamente Riesgosa

RESUMEN EJECUTIVO

PROYECTO: Acueducto para Conducción de Agua Tratada, Paso del Águila - Kimberly Clark en Ramos Arizpe, Coahuila

Noviembre 2025

VERSIÓN PÚBLICA

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN CAPÍTULO I ____ **2**
RESUMEN CAPÍTULO II ____ **6**
RESUMEN CAPÍTULO III ____ **18**
RESUMEN CAPÍTULO IV ____ **24**
RESUMEN CAPÍTULO V ____ **32**
RESUMEN CAPÍTULO VI ____ **46**
RESUMEN CAPÍTULO VII ____ **64**
RESUMEN CAPÍTULO VIII ____ **67**

VERSIÓN PÚBLICA

RESUMEN CAPÍTULO I

VERSIÓN PÚBLICA

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

“Acueducto para Conducción de Agua Tratada, Paso del Águila - Kimberly Clark en Ramos Arizpe, Coahuila”

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se encuentra localizado en el municipio [redacted]

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

- La vida útil del proyecto será [redacted] y comprenderá las etapas de:
- Preparación del sitio [redacted]
- Construcción [redacted]
- Operación y mantenimiento [redacted]
- Desmantelamiento y abandono [redacted]

En el **Anexo 1.8** se presenta el Programa de Trabajo, el cual integra las fases y actividades planificadas de manera paralela con el propósito de optimizar los recursos y los tiempos de ejecución, estableciendo una duración total del proyecto de [redacted].

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o razón social.

VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

I.2.2. Registro Federal del Contribuyente.

[redacted]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

C. Virgilio Verduzco Rosán González

VERSIÓN PÚBLICA

I.2.4. Persona(s) Autorizada(s) para oír o recibir notificaciones

C. [redacted]
Correo electrónico: [redacted]
No. Telefónico: [redacted]

C. [redacted]
Correo electrónico: [redacted]
No. Telefónico: [redacted]

C. [redacted]
Correo electrónico: [redacted]
No. Telefónico: [redacted]

C. [redacted]
Correo electrónico: [redacted]
No. Telefónico: [redacted]

C. [redacted]
Correo electrónico: [redacted]
No. Telefónico: [redacted]

I.2.5. Domicilio para oír o recibir notificaciones y medios de contacto

[redacted]

I.3. Datos del responsable de elaboración del estudio

I.3.1 Nombre o razón Social

IKTAN STRATEGIES S.A.P.I. de C.V.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyente

[redacted]

VERSIÓN PÚBLICA

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]
No. DE CÉDULA: [redacted]

Colaborador:

[redacted]
No. DE CÉDULA: [redacted]

I.3.4. Dirección del Responsable Técnico de Estudio

[redacted]
Teléfono: [redacted]
Correo electrónico: [redacted]

I.3.5. Escrito bajo protesta de decir verdad

En el **Anexo 1.7** se encuentra la carta responsiva correspondiente al proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

RESUMEN CAPÍTULO II

VERSIÓN PÚBLICA

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto corresponde a la construcción de un acueducto, el cual será destinado al transporte y conducción de agua residual tratada proveniente de la [redacted] La obra contempla la extensión e interconexión de la red existente, mediante el trazado, diseño y construcción de tuberías de conducción, válvulas de seccionamiento, registros y accesorios hidráulicos, asegurando la eficiencia y confiabilidad operativa del sistema.

Con esta construcción se busca optimizar el aprovechamiento del recurso hídrico, al sustituir el consumo de agua de primer uso por agua residual tratada, lo que contribuye a disminuir la extracción de acuíferos sobreexplotados y a fortalecer la resiliencia hídrica de la región.

La infraestructura propuesta considera tuberías de PEAD RD 13.5 de 20”, 18”, 16”, 14”,10” y 8”, además de válvulas de seccionamiento y tanques de regulación. El trazo se desarrollará principalmente en zonas industriales ya impactadas, como el Boulevard Industrial de la Transformación, minimizando nuevas afectaciones.

Se realizará la construcción del acueducto, considerando su prolongación sobre el Boulevard Industrial de la Transformación, en donde se instalará un tanque superficial de 1000 m^3, donde permitirá reducir la presión proveniente del tanque principal, y posteriormente hacer llegar agua tratada hasta las industrias [redacted]

Esta infraestructura incluye cruces especiales, como el cruzamiento subterráneo de las vías férreas del concesionario y el cruce de cuerpos de agua intermitentes, ambos diseñados conforme a normativas federales (S.I.C.T. y CONAGUA), garantizando seguridad, durabilidad y eficiencia operativa.

II.1.2. Ubicación física

El proyecto se ubica en el municipio de Ramos Arizpe, Coahuila, [redacted]. La obra consiste en la ejecución de cruzamientos subterráneos mediante perforación horizontal dirigida (HDD) [redacted] y el proceso de hincado para los cruces ferroviarios.

Como parte del desarrollo operacional del Acueducto el cual tiene una longitud total aproximada de [redacted] desglosados de la siguiente manera:

VERSIÓN PÚBLICA

[redacted]

Se contempla el desarrollo futuro de un ramal adicional hacia el [redacted], este ramal estará conformado por tubería de 10” en PEAD RD 13.5, se prevé la incorporación de un cruce especial ferroviario el cual será ejecutado mediante el método de hincado, conforme a las condiciones técnicas aplicables.

II.1.3. Inversión requerida

En la siguiente tabla se presenta la inversión del proyecto desglosada por etapas, así como el presupuesto designado a las medidas de mitigación. Todos los montos están expresados en pesos mexicanos (MXN), conforme al presupuesto autorizado.

Tabla 1. Inversión por etapas del proyecto.

No.	Etapa del proyecto	ELIMINADO por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de la Transparencia y Acceso a la Información Pública.
1	Preparación del sitio	
2	Construcción	
3	Operación y mantenimiento	
4	Desmantelamiento y abandono	
5	Medidas de mitigación	
	Costo Total	

Fuente: Elaborado con datos de VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

II.2. Características particulares del proyecto

El presente proyecto representa una obra de infraestructura hidráulica de carácter estratégico, concebida para impulsar el uso eficiente y sustentable del agua en la región. Su implementación permitirá reducir la presión sobre los acuíferos locales y al mismo tiempo, fortalecer el desarrollo industrial sostenible de Ramos Arizpe, consolidando un modelo de gestión hídrica responsable y acorde con las necesidades actuales y futuras de la zona.

VERSIÓN PÚBLICA

En el proyecto se describe el cruce del acueducto en la ciudad de Ramos Arizpe, Coahuila, con las vías del ferrocarril del concesionario colocando tubería en acero (camisa 24") y cuerpos de agua intermitentes. Dichos cruces especiales serán desarrollados mediante el método de hincado y/o perforación horizontal dirigida conforme a las condiciones técnicas aplicables. Se tomó en consideración lo establecido en la Normatividad vigente de la S.I.C.T., respecto a los requisitos reglamentarios para Cruces Subterráneos con Vías Férreas.

II.2.1. Programa de Trabajo

El programa de trabajo del proyecto ha sido estructurado bajo un enfoque de planificación integral, que contempla de manera secuencial las fases de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y desmantelamiento y abandono de las instalaciones. El desarrollo de actividades se encuentra proyectado para un ciclo de vida de [redacted], asegurando la funcionalidad, eficiencia y sostenibilidad del acueducto.

II.2.2. Preparación del sitio

El proyecto se desarrollará al interior de las instalaciones industriales existentes, no contempla la apertura de nuevas brechas ni caminos de acceso, ni hará uso de rutas externas a la infraestructura existente. Asimismo, no implicará el cruzamiento de áreas ambientalmente sensibles, zonas poblacionales, ni requerirá la ocupación de terrenos adicionales para derechos de vía.

El trazado incluye cruzamientos subterráneos mediante técnicas no invasivas (Perforación horizontal dirigida y método hincado**)** para garantizar la continuidad del acueducto sin afectar la superficie ni los cuerpos de agua intermitente.

Tabla 2. Actividades de la etapa de Preparación del Sitio

Actividad	Desarrollo de la actividad
Gestión de permisos	Previo al inicio de los trabajos, se llevará a cabo la gestión de los permisos, licencias y autorizaciones requeridas para la ejecución de las actividades constructivas. Dichos procedimientos incluirán la recopilación y presentación de la información técnica necesaria, así como la coordinación con las autoridades competentes para garantizar que las obras se desarrollen en estricto apego a la planeación del proyecto.
Topografía y trazado	Corresponde al reconocimiento físico del sitio y a la delimitación precisa de las áreas de trabajo, conforme a los planos y especificaciones del proyecto. Su ejecución permite establecer

VERSIÓN PÚBLICA

Actividad	Desarrollo de la actividad
	puntos de referencia, ejes, cotas y alineamientos que guían las maniobras constructivas en cada frente de obra.
Desmonte	Consiste en el retiro de elementos superficiales que pudieran interferir con el trazo, acceso o instalación de infraestructura, sin modificar la topografía natural ni intervenir vegetación protegida o elementos permanentes del entorno. Esta actividad se limita a la franja de trabajo autorizada y se ejecuta de forma manual o mecánica; consistirá en el retiro de maleza, residuos sólidos, rocas sueltas y materiales diversos localizados en el área destinada al trazo de la tubería.
Campamento	El campamento corresponde al área habilitada temporalmente para el resguardo de materiales, herramientas y equipo menor, así como para el descanso del personal operativo durante las jornadas de trabajo. La instalación contempla únicamente elementos provisionales, sin cimentación permanente, y su operación se limita al periodo activo de obra. En las áreas de trabajo se instalará señalización preventiva y de seguridad, se instalarán barreras físicas, dispositivos de canalización y señalamientos viales temporales.

Fuente: Elaborado con datos de VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

II.2.3. Construcción

La construcción del acueducto se ejecutará con estricto apego a las disposiciones normativas, códigos de referencia, estándares y especificaciones técnicas tanto nacionales como internacionales, que garanticen la seguridad, confiabilidad y eficiencia de la obra a lo largo de su vida útil.

Asimismo, se dará cumplimiento a las regulaciones establecidas por la CONAGUA, así como las leyes federales, estatales y municipales aplicables, incluyendo estatutos, ordenanzas y reglamentos vigentes en materia de construcción, seguridad y protección ambiental.

Rutas de traslado de equipos y materiales

Para el transporte de los equipos y materiales requeridos en la obra, se emplearán únicamente las siguientes vialidades:

VERSIÓN PÚBLICA

- Carretera Federal No. 57 (Monterrey – Saltillo).
- Vialidades internas del Área Industrial de Ramos Arizpe.

Tabla 3. Actividades de la etapa de Construcción.

Actividad	Desarrollo de la actividad
Excavación de zanja	La excavación de la zanja se puede llevar a cabo manual o con máquina especializada, las dimensiones de la zanja (ancho, profundidad, pendiente y taludes) se definirán en función del diámetro de la tubería PEAD RD-13.5, ya seá de 20”, 18”, 16”, 14”, 10” u 8”, del tipo de suelo identificado y de las condiciones hidráulicas requeridas.
Colocación de cama de apoyo	Colocar un piso de material fino sobre el fondo de la zanja que previamente ha sido arreglado con la concavidad necesaria para ajustarse a la superficie externa de la tubería, en un ancho cuando menos igual al 60 por ciento de su diámetro exterior, o el recomendado por el fabricante.
Tendido	Despliegue controlado de los tramos de tubería de manera paralela al derecho de vía del trazo proyectado. En caso de que el proyecto requiera flexiones en la tubería, éstos deberán efectuarse antes de su preparación o en caso de requerirse cortes o ajustes, estos se efectuarán con herramientas adecuadas, también se dispondrán los accesorios, válvulas y piezas especiales que serán integrados en el sistema.
Ensamble de lingada	El ensamble de lingada corresponde a la unión secuencial de los tramos de tubería conformando secciones continuas. Se aplicarán procedimientos específicos de unión como la soldadura por termofusión, utilizando equipos y técnicas compatibles con el tipo de material empleado en el proyecto (PEAD). El 100% de las uniones soldadas será sometido a inspección visual, documentando los resultados conforme a los criterios de aceptación establecidos.
Instalación en zanja	El tubo se baja a la zanja después de inspeccionar visualmente, comprobar su clase y verificar la cama de apoyo, deberán quedar apoyados en toda su longitud sobre la plantilla, evitando que queden sobre rocas o cualquier otro soporte.

VERSIÓN PÚBLICA

Actividad	Desarrollo de la actividad
	En los puntos donde el acueducto requiera cambios de dirección, se emplearán accesorios de tubería tipo codos de radio 3D, garantizado así la seguridad estructural del sistema. Se instalarán válvulas de seccionamiento, distribuidas de acuerdo a como se indica en los diagramas unifilares e ingeniería de diseño, con el fin de limitar el riesgo y daño ocasionado por rotura del ducto.
Relleno de zanja	Una vez concluida la instalación de la tubería y sus componentes en la zanja, se procederá al tapado parcial utilizando el mismo material previamente extraído durante la excavación. El relleno se colocará a volteo en capas sucesivas, manteniendo una distribución uniforme, dejando expuestas las juntas, las cuales deberán permanecer accesibles hasta concluir las pruebas de presión y hermeticidad. La compactación se llevará a cabo utilizando equipo manual o mecánico según las condiciones del terreno. Con el objetivo de evitar intervenciones no autorizadas se colocarán postes de señalización y tachuelas de señalización, así como la instalación de cinta de precaución a lo largo de la zanja.
Cruces bajo condiciones especiales	Para el tendido del acueducto en cruces especiales se realizarán previamente estudios de interferencia de servicios e infraestructura existente, así como la gestión y obtención de autorizaciones con los organismos correspondientes. La construcción de todos los cruces subterráneos se llevará a cabo conforme a los planos de diseño del proyecto y bajo el estricto cumplimiento de las normas técnicas y especificaciones aplicables. Los cruces subterráneos podrán realizarse mediante el método de perforación horizontal dirigida (HDD) o por el método de hincado.
Instalación de tanque superficial	Se instalará un tanque superficial de 1000 m^3, cuya función será permitir el suministro de agua tratada hasta las industrias receptoras; su ubicación permitirá discipar la presión hidráulica proveniente del tanque principal ubicado dentro de las instalaciones de la [redacted] Para controlar el nivel

VERSIÓN PÚBLICA

Actividad	Desarrollo de la actividad
	del agua y evitar derrames, se contempla la instalación de una válvula de flotador, se incluye una linea de By – Pass, la cual permitirá el flujo directo del agua tratada por maniobras en el tanque o por requerimientos en la operación de la línea.
Pruebas de resistencia y hermeticidad	Las pruebas de hermeticidad se realizarán en cumplimiento de lo dispuesto por la **NOM-001-CONAGUA-2011**, “Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario – Hermeticidad – Especificaciones y métodos de prueba”, así como con las especificaciones del proyecto ejecutivo.

Fuente: Elaborado con datos de VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

II.2.4. Operación y mantenimiento

La operación y mantenimiento del acueducto se llevará a cabo conforme a las especificaciones establecidas en el Manual de Operación y Mantenimiento diseñado específicamente para el sistema. Dicho manual contemplará los procedimientos técnicos, rutinas de inspección, programas de mantenimiento preventivo y correctivo, así como las medidas de seguridad necesarias para garantizar la continuidad y confiabilidad del servicio.

Tabla 4. Actividades de la etapa de Operación y Mantenimiento.

Actividad	Desarrollo de la actividad
Puesta en operación	Contempla el inicio controlado del flujo de agua residual tratada, mediante maniobras progresivas que permitan estabilizar el sistema y validar su funcionamiento general antes del arranque formal. El proyecto contará con los dictámenes de diseño y pre-arranque, emitidos por una unidad de verificación acreditada ante la CONAGUA. Se verificará el correcto funcionamiento de las instalaciones, la hermeticidad de las líneas, la calibración de equipos y válvulas, así como el cumplimiento de los parámetros de diseño.
Operación rutinaria	Considera el funcionamiento continuo del sistema de transporte de agua residual tratada, incluye el monitoreo de caudales y presiones, y la ejecución de maniobras operativas conforme a las necesidades de suministro de las industrias receptoras.

VERSIÓN PÚBLICA

Actividad	Desarrollo de la actividad
	La presión será controlada mediante un tanque superficial rompe picos de 1000m^3 de capacidad, asegurando confiabilidad operativa y eficiencia hidráulica. El llenado del tramo se realizará lentamente con agua, purgando el aire entrampado para evitar acumulaciones. Una vez alcanzada la presión de prueba, ésta deberá sostenerse durante un mínimo de 2 horas, sin presentarse fugas, filtraciones o fallas en tuberías, juntas, válvulas o accesorios. El sistema se considerará hermético y aprobado si la presión final registrada es ≥ 95% de la presión inicial y no se detectan fugas visibles. Para su realización se empleará un volumen total de 5,873 m³ de agua.
Mantenimiento preventivo	El mantenimiento de la infraestructura contempla inspecciones periódicas orientadas a preservar las condiciones operativas del sistema de conducción, incluye programas preventivos (inspección visual, verificación de fugas, limpieza interna, revisión de presiones, control de vegetación), y la atención de señales de desgaste que puedan comprometer la continuidad del servicio.
Mantenimiento correctivo	Ante la presencia de fallas, daños o alteraciones en el sistema de conducción, se ejecutan intervenciones específicas que permiten restablecer su funcionalidad. Estas acciones se aplican de forma localizada y pueden incluir el retiro de tramos comprometidos, la reposición de componentes, el ajuste de válvulas o la reparación de conexiones. Las acciones se ejecutan conforme a las condiciones del daño, procurando minimizar la interrupción del servicio y garantizar la seguridad operativa.
Gestión ambiental	El proyecto se ejecutará en lo que se consideran áreas industriales impactadas ambientalmente, el cuidado y prevención del ambiente en el sitio del proyecto, requieren de la aplicación de un programa ambiental que permita garantizar la aplicación de las medidas de prevención, mitigación, restauración y/o compensación.

VERSIÓN PÚBLICA

Actividad	Desarrollo de la actividad
	Se elaborarán reportes ambientales periódicos, en los cuales se documentarán las actividades de mantenimiento, inspección de infraestructura, consumo energético y manejo de residuos.

Fuente: Elaborado con datos de VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

II.2.5. Desmantelamiento y Abandono de las instalaciones

El proceso de Desmantelamiento y Abandono constituye la etapa final del proyecto, orientada a garantizar que, una vez concluidas las actividades de operación, se realice una desinstalación segura, ordenada y ambientalmente responsable de las obras y equipos utilizados. Este procedimiento considera el retiro de las instalaciones temporales, la disposición adecuada de materiales y residuos generados, así como la restitución de las áreas intervenidas.

Se llevará a cabo con un enfoque preventivo y de control, considerando que las zonas de ejecución del proyecto corresponden a áreas previamente impactadas, lo cual reduce significativamente el riesgo de alteración a nuevos entornos naturales o sociales.

Tabla 5. Actividades de la etapa de Desmantelamiento y Abandono.

Actividad	Desarrollo de la actividad
Planeación y permiso	La planeación para el desmantelamiento y abandono del acueducto se definirá con base en la vida útil proyectada de la infraestructura y en las condiciones técnicas y ambientales del sitio. Esta etapa incluirá la programación de actividades de retiro, limpieza y restauración, así como la gestión de los permisos o notificaciones que correspondan ante las autoridades competentes.
Preparativos de desmantelamiento	Se llevará a cabo una revisión técnica de los frentes de obra, identificando los elementos que deberán ser desmontados y las áreas que requieren acondicionamiento previo. Esta etapa incluye la delimitación de zonas, la programación de maniobras y la verificación de que no existan interferencias con la infraestructura permanente ni con las condiciones de operación del sistema. Se realizará la limpieza integral de las áreas intervenidas, se contempla la recolección de residuos sólidos, materiales

VERSIÓN PÚBLICA

Actividad	Desarrollo de la actividad
	sobrantes, empaques, elementos de señalización y cualquier componente no incorporado a la infraestructura permanente.
Desmantelamiento físico	Retiro sistemático de los componentes del sistema, el proceso incluye la purga de fluidos residuales, la desconexión de tuberías liberando presiones internas, el retiro de válvulas y accesorios asociados al acueducto, así como la remoción de estructuras y obras civiles asociadas.
Manejo de materiales y disposición final	La ejecución del proyecto generará residuos sólidos, residuos peligrosos (RP) y residuos de manejo especial (RME), los cuales son segregados, almacenados temporalmente y enviados a disposición final por terceros autorizados. La disposición final será realizada por una empresa tercera autorizada, conforme a los procedimientos establecidos para este tipo de actividad. El proceso se documentará en bitácora de obra, incluyendo estimaciones de volumen, tipo de material y evidencia de retiro.
Rehabilitación del sitio	Una vez concluidas las actividades de desmantelamiento físico, se procederá a la limpieza de obra y a la rehabilitación de las áreas intervenidas, con el objetivo de restituir las condiciones físico-ambientales del sitio. Se contempla el perfilado del terreno y, en su caso, la revegetación con especies nativas o compatibles con el entorno. El proceso incluye retiro de escombros, compactación de suelos, asegurando la reintegración armónica del sitio con su entorno.
Cierre administrativo y entrega	Finalizadas las maniobras de desmantelamiento se procederá con el cierre administrativo del proyecto, integrando los expedientes de ejecución, bitácoras, reportes de cumplimiento y documentación de soporte conforme a los lineamientos establecidos por la autoridad competente. Una vez verificados los entregables, se llevará a cabo la entrega institucional del sitio y de la infraestructura instalada, dejando constancia de las condiciones finales mediante actas, reportes técnicos y, en su caso, inspecciones de verificación por parte de las instancias correspondientes.

Fuente: Elaborado con datos de VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

VERSIÓN PÚBLICA

II.2.6. Residuos

Durante las distintas fases del proyecto se prevé la generación de residuos en diferentes estados de la materia, tanto residuos peligrosos (RP) como residuos de manejo especial (RME). Los volúmenes presentados corresponden a estimaciones aproximadas basadas en los insumos, materiales y actividades previstas para cada fase del proyecto.

Se implementará un plan de manejo que asegure el cumplimiento con la normatividad ambiental aplicable y minimice los riesgos de contaminación, describiendo las actividades de manejo interno, la recolección y transporte, así como la disposición final a cargo de terceros especializados. Adicionalmente, se contempla dentro del proyecto la habilitación de un área de transferencia, destinada al resguardo temporal de residuos no peligrosos como madera, materiales de construcción y residuos voluminosos, así como al almacenamiento de maquinaria y equipo durante las etapas de obra.

II.2.7. Emisiones a la atmosfera

De acuerdo con la calculadora de emisiones del Registro Nacional de Emisiones (RENE, 2025), que estandariza las emisiones aproximadas generadas, se estiman las emisiones de gases de efecto invernadero CO_2, CH_4, NO_2, producto del consumo de combustibles fósiles provenientes principalmente de equipos utilizados durante la etapa de construcción de acueducto.

VERSIÓN PÚBLICA

RESUMEN CAPÍTULO III

VERSIÓN PÚBLICA

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

En el presente capítulo se realizó un análisis integral y jerárquico de la normatividad vigente en el marco jurídico mexicano, con el propósito de identificar la concordancia del proyecto con las disposiciones sustantivas y adjetivas que regulan su naturaleza y desarrollo.

Dicho análisis comprende desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como norma suprema, hasta las leyes federales, estatales y reglamentos aplicables, así como los instrumentos de política ambiental y de planeación territorial que inciden en el área donde se ejecutará el proyecto materia de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Este ejercicio permite asegurar que el proyecto se lleve a cabo en estricto cumplimiento con la legislación ambiental, contribuyendo al desarrollo sustentable, a la protección del entorno y a la gestión responsable de los recursos naturales.

III. 1. Programas de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el proyecto se enmarca en el POEGT, instrumento rector que regula el uso del suelo y las actividades productivas para asegurar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El Proyecto es congruente con los objetivos del POEGT al fomentar la gestión eficiente del agua tratada, minimizar impactos sobre el entorno y promover el equilibrio entre las actividades productivas y la conservación ambiental. El proyecto se vincula con las estrategias del programa enfocadas en el aprovechamiento racional del agua, conservación de ecosistemas y prevención de la contaminación

Asimismo, se alinea con las estrategias nacionales orientadas a la prevención de la contaminación, el fortalecimiento de los servicios ecosistémicos y la integración del criterio ambiental en las políticas públicas relacionadas con el sector hidráulico.

III.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos

La Región Cuenca de Burgos comprende territorios de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, y constituye una zona prioritaria por su biodiversidad y recursos hídricos.

El proyecto se localiza dentro de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) [redacted], que establecen lineamientos sobre el uso sustentable del agua, el tratamiento de aguas residuales, la conservación y restauración de ecosistemas, y la protección del suelo y la vegetación nativa.

VERSIÓN PÚBLICA

Durante el desarrollo del proyecto, se procurará el cumplimiento de los lineamientos ambientales definidos en dichas UGAs, promoviendo el manejo responsable del recurso hídrico, el saneamiento de cuerpos de agua y la capacitación ambiental de los actores involucrados.

De esta manera, el acueducto contribuye directamente a las metas del ordenamiento regional, al incorporar criterios de eficiencia hídrica, mitigación y compensación ambiental coherentes con las políticas de desarrollo sustentable de la Cuenca de Burgos.

III.3 Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas

El análisis determinó que el proyecto no se encuentra dentro ni colinda con ninguna Área Natural Protegida (ANP). La más próxima es la [redacted] de distancia del trazo del acueducto.

Por su ubicación y diseño, las obras no interfieren con los ecosistemas ni alteran la dinámica ecológica de las zonas protegidas, por lo que se concluye que el proyecto no genera impactos directos o indirectos sobre ANP ni sobre áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

III.4. Planes o Programas de Desarrollo Urbano

El proyecto al ubicarse en Ramos Arizpe, se alinea con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo de Coahuila 2023–2029, el cual tiene como principal objetivo impulsar la infraestructura sostenible, llevar a cabo obras públicas en las regiones que mejoren la infraestructura urbana y cobertura de servicios, como el servicio hidráulico, la gestión integral del agua y desarrollo urbano ordenado.

El acueducto forma parte de las obras hidráulicas prioritarias para la región Sureste, al promover la reutilización de agua tratada en procesos industriales, optimizando el recurso y reduciendo la presión sobre fuentes naturales.

Asimismo, cumple con los ejes de infraestructura, bienestar social y protección ambiental, al mejorar la cobertura de servicios hidráulicos e integrar criterios de sostenibilidad y seguridad ambiental en su ejecución.

III.5. Normas Oficiales Mexicanas

Durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, el proyecto cumplirá con las disposiciones técnicas y ambientales establecidas en las Normas

VERSIÓN PÚBLICA

Oficiales Mexicanas aplicables, garantizando la seguridad, eficiencia y sustentabilidad del sistema hidráulico.

- **NOM-001-CONAGUA-2011** – Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario – Hermeticidad – Especificaciones y métodos de prueba. Esta norma establece los procedimientos de instalación y prueba de hermeticidad en los sistemas de conducción y alcantarillado sanitario.

  El proyecto la aplica mediante pruebas hidrostáticas y neumáticas en los tramos del acueducto, asegurando la estanqueidad, integridad y correcto funcionamiento de la tubería de polietileno de alta densidad (PEAD), evitando fugas o infiltraciones que puedan contaminar el entorno.

- **NOM-041-SEMARNAT-2015** – Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de vehículos automotores a gasolina. Se garantiza el mantenimiento preventivo de todos los vehículos y maquinaria empleada durante la construcción, evitando emisiones superiores a los límites de hidrocarburos, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno.

- **NOM-045-SEMARNAT-2017** – Vehículos a diésel – Límites máximos de opacidad, procedimientos de prueba y características del equipo de medición. Se aplican controles de mantenimiento a equipos pesados y motobombas para minimizar las emisiones de humo y partículas, asegurando su operación dentro de los rangos de opacidad establecidos por la norma.

- **NOM-080-ECOL-1994** – Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores y maquinaria. Se verifica que la maquinaria utilizada cumpla con los decibeles permitidos, aplicando afinaciones periódicas y barreras acústicas temporales en áreas sensibles, con el fin de mitigar impactos sonoros en el entorno.

- **NOM-161-SEMARNAT-2011** – Criterios para clasificar Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo. El proyecto clasifica y gestiona adecuadamente los residuos de construcción (escombro, materiales plásticos y metálicos), estableciendo planes de manejo y disposición conforme a la norma.

- **NOM-052-SEMARNAT-2005** – Identificación y clasificación de residuos peligrosos. Los residuos contaminados con aceites, combustibles o solventes se identificarán, etiquetarán y almacenarán temporalmente en sitios acondicionados, para su entrega a empresas autorizadas por SEMARNAT, cumpliendo con las condiciones de seguridad y trazabilidad.

VERSIÓN PÚBLICA

- **NOM-059-SEMARNAT-2010** – Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo. Se observarán las medidas de protección y mitigación necesarias en caso de detectar especies enlistadas, garantizando el rescate, reubicación o conservación conforme al plan ambiental del proyecto.

III.6 Otros instrumentos jurídicos y de planeación

El proyecto se encuentra alineado con los siguientes marcos normativos y programas:

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**: En relación con lo que se establece en el artículo 4° en su párrafo sexto, en el desarrollo del proyecto se garantiza el derecho a un medio ambiente sano y se promueve el uso socialmente responsable del agua y el suelo, en cuanto a lo que establece el artículo 27, párrafo 3° del mismo ordenamiento, el cruce subterráneo proyectado sobre zonas federales de los cuerpos de agua [redacted] se somete a la competencia federal para su evaluación y, en su caso, autorización; además, el uso de agua tratada para fines industriales reduce presiones sobre fuentes de agua potable, atendiendo el mandato de aprovechamiento sustentable y de protección de los recursos que prevé el artículo 27.

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**: Constituye el pilar normativo de la política ambiental mexicana. El proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a los artículos 28 y 30, presentando la información necesaria para identificar, evaluar y mitigar los impactos sobre los ecosistemas del área de influencia.

  Durante su ejecución, se prioriza la prevención de la contaminación, la protección de los suelos y la restauración de las áreas intervenidas, conforme a los principios establecidos en la ley.

- **Ley General de Vida Silvestre**: Se asegura la protección, conservación y, en su caso, rescate o reubicación de especies de flora y fauna silvestres presentes en el área del proyecto, atendiendo a lo dispuesto en los artículos 4° y 15 de la LGVS, y a las categorías de riesgo establecidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas acciones garantizan que las obras se realicen minimizando la perturbación de hábitats naturales.

- **Ley de Aguas Nacionales**: El proyecto se apega a esta ley al establecer medidas de hermeticidad y control de calidad del agua tratada durante su conducción, evitando fugas, infiltraciones o alteraciones del régimen hidrológico. De igual forma,

VERSIÓN PÚBLICA

se asegura que la infraestructura no afecte cuerpos o cauces naturales, respetando las condiciones hidráulicas del [redacted].

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**: El proyecto incorpora medidas para la prevención, clasificación y manejo integral de residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial durante las fases de construcción y operación, conforme a los principios de valorización y responsabilidad compartida establecidos en la ley. Se garantiza la disposición final en sitios autorizados y el uso de prestadores de servicios certificados, en apego a la NOM-052-SEMARNAT-2005 y la NOM-161-SEMARNAT-2011.

- **Reglamentos correspondientes en materia de impacto ambiental y residuos**: El cumplimiento del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental asegura que las actividades del proyecto se ejecuten bajo supervisión de la autoridad competente, integrando medidas de prevención y mitigación conforme a los criterios técnicos de la SEMARNAT.

  Asimismo, el Reglamento de la LGPGIR establece los lineamientos administrativos y técnicos para el correcto manejo de residuos peligrosos y de manejo especial, los cuales son aplicables durante todo el ciclo de vida del acueducto.

- **Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza**: Adapta los principios de la LGEEPA al contexto estatal, garantizando que las actividades productivas y de infraestructura se desarrollen sin comprometer la calidad del entorno.

  Se observan las disposiciones locales en materia de preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, promoviendo el cumplimiento de la política ambiental estatal.

- **Ley General del Cambio Climático**: El proyecto adopta medidas de mitigación, compensación y eficiencia energética para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, en concordancia con los compromisos internacionales de México.

- **Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales**: El proyecto se vincula con los objetivos del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT 2020–2024), particularmente en su objetivo prioritario 4, que establece sobre la reducción de contaminación y manejo integral de residuos.

- **Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030**, el proyecto, igualmente se alinea con este Plan, específicamente en su Eje 4 “Desarrollo Sustentable”, al promover la gestión eficiente del agua, la reducción de emisiones contaminantes y el equilibrio entre desarrollo industrial y protección ambiental.

VERSIÓN PÚBLICA

RESUMEN CAPÍTULO IV

VERSIÓN PÚBLICA

IV.DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1 Inventario Ambiental

En este apartado se establece una caracterización del medio físico y biológico en el que se establecerá el Proyecto, mediante el análisis y correlación de los componentes bióticos y abióticos que permitan describir las condiciones del Sistema Ambiental.

IV.2 Delimitación del área de influencia

El área de influencia (AI) del Proyecto Acueducto para Conducción de Agua Tratada, Paso del Águila - Kimberly Clark, se delimitó a partir de límites físicos, ecológicos y sociales, de los cuales resultó un Área de Influencia Directa (AID) y un Área de Influencia Indirecta (AII).

Para el AID se tomó un área de [redacted] tomando como referencia el trazo del acueducto en ambos lados, obteniendo así una superficie total de [redacted], donde se identificaron instalaciones industriales y fabricas cercanas, al igual que cuerpos de agua superficiales conformados por el [redacted]

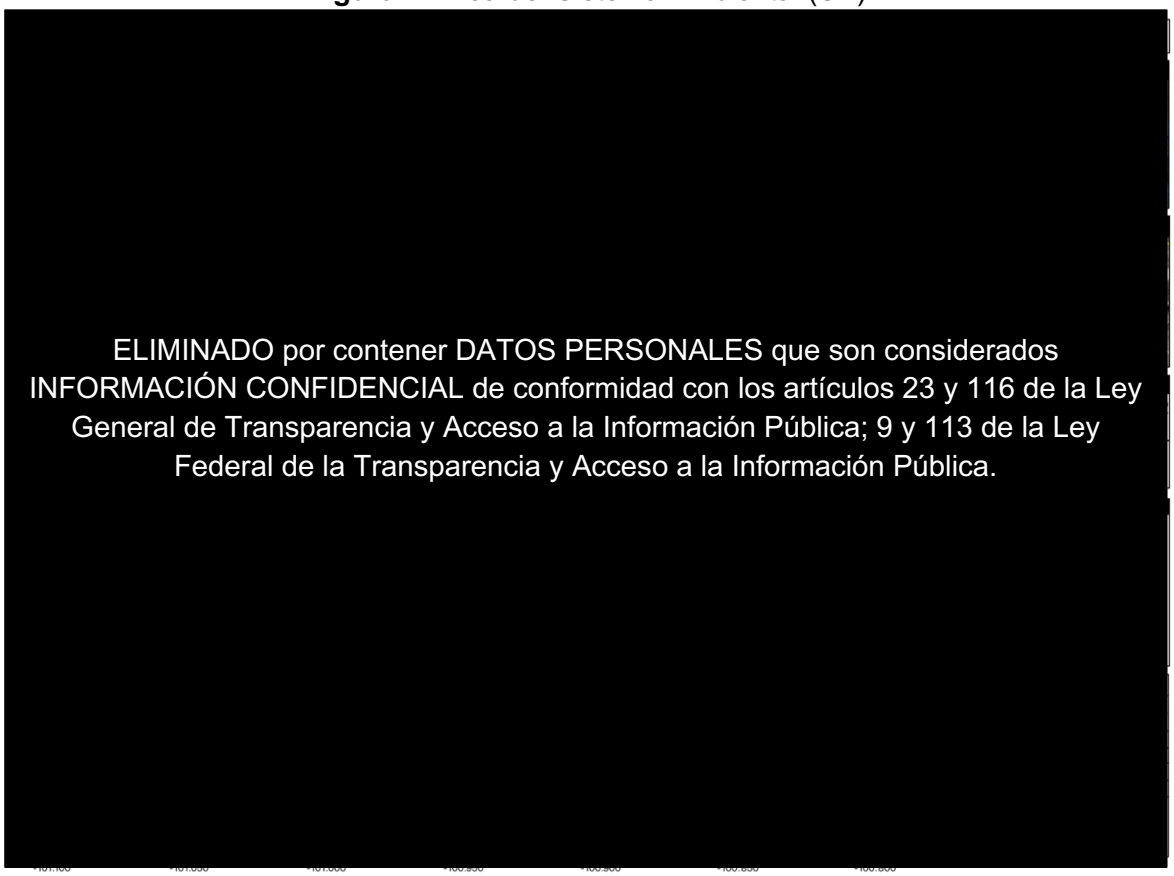
En el caso del AII, se consideró un área de [redacted] de igual forma tomando como referencia el trazo del acueducto en ambos lados, obteniendo una superficie total de [redacted], donde se identificaron instalaciones de fabricas cercanas.

IV.3 Delimitación del Sistema Ambiental

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) se determinó a partir de límites de las Unidades de Gestión Ambiental, cuencas y subcuencas, redes hidrográficas, uso de suelo y vegetación, geología y carreteras y zonas urbanas, tomando en cuenta su interconexión y homogeneidad de estos para la generación del polígono, resultando así una superficie de [redacted].

VERSIÓN PÚBLICA

Figura 1. Área del Sistema Ambiental (SA).



Fuente: Elaborado por VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

VERSIÓN

IV.4. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

IV.4.1. Aspectos Abióticos

Clima: El clima presente en el Sistema Ambiental son de dos tipos BWhw y BSohw, que el primero corresponde a un clima muy árido, semicálido, temperatura media anual entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C y temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, mientras que el segundo mantiene un clima árido, semicálido, con temperaturas entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C y temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. La temperatura media que se presenta en el Sistema Ambiental es de 18.6 °C.

La precipitación en el Sistema Ambiental presenta un periodo seco entre diciembre y abril, y una temporada húmeda de mayo a octubre, la cual concentra las mayores precipitaciones,

alcanzando su pico máximo en septiembre (51.7 mm). La precipitación media anual para el área se establece en 22.8 mm.

Los vientos predominantes provienen del norte y noreste, lo que indica una tendencia constante del flujo de aire hacia el sur y suroeste. Las velocidades del viento representan la presencia de vientos de baja a moderada intensidad con episodios de viento fuerte poco comunes.

La evaporación media se calculó a partir del promedio de los valores mensuales registrada por la estación meteorológica [redacted] 5140" entre 1951 y 2025. La evaporación media anual en el área es de 1,107.1 mm.

El rango de temperaturas medias en la región oscila entre 17 °C y 20 °C, alcanzado 42 °C en el municipio de Ramos Arizpe**,** con heladas que pueden presentarse entre octubre y abril, con una mayor frecuencia durante diciembre y enero, cuando las temperaturas registran valores promedio entre 0 °C y -2 °C.

La precipitación en forma de granizo puede presentarse en cualquier época del año, aunque su probabilidad de ocurrencia es muy baja.

Geología y geomorfología: El Sistema Ambiental se encuentra ubicado en la provincia fisiográfica de [redacted] y se encuentran las topoformas de llanura desértica con lomerío, sierra plegada, llanura baja de piso rocoso o cementado con lomerío, lomerío típico y sierra plegada con lomerío.

Su litología consiste en una cubierta sedimentaria marina depositada durante el Cretácico Tardío (Formación Cerro del Pueblo), compuesta en su base por lutitas carbonosas y argilitas de color negro a gris oscuro, que forman capas de delgadas a laminares, físiles, con aspecto astilloso, además de muy fracturadas.

Su geología se compone principalmente de rocas sedimentarias marinas y palustres marinas, areniscas y conglomerados polimícticos, cuyas edades varían del Mesozoico Jurásico al Cenozoico Cuaternario.

El Sistema Ambiental se encuentra en la zona A de la clasificación de las Regiones Sísmicas en México, donde es una zona que no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

El área del Sistema Ambiental mantiene una Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas en un nivel “bajo” a “muy bajo”.

VERSIÓN PÚBLICA

Suelo: Los suelos predominantes en el Sistema Ambiental son leptosol y regosol, con coberturas del 31.25% y 30.02% respectivamente, mientras que para el AII y el AID son de tipo kastanozem (33.64 y 29.56%), phaeozem (29.17 y 34.50%) y technosol (35.34 y 35.20%).

De acuerdo con el resultado del cálculo de la erosión potencial (Ep = 0.01106), se determinó que el nivel de pérdida de erosión del suelo en el Sistema Ambiental es bajo, lo que indica que no existe riesgo significativo de degradación por erosión.

El matorral desértico rosetófilo es la cobertura dominante en el Sistema Ambiental; seguido por el matorral desértico micrófilo y como actividad de relevancia destacan la agricultura de riego anual.

Hidrología superficial: El Sistema Ambiental se ubica en la región hidrológica [redacted] y abarca dos subcuencas: [redacted]

En el área se encuentran los arroyos [redacted] que son de condición intermitente.

Hidrología subterránea: En el Sistema Ambiental se encuentran los acuíferos Campo Durazno (No. 1909), Paredón (No. 0508) y Saltillo-Ramos Arizpe (No. 0510).

Calidad del aire: De acuerdo con los datos de la estación de monitoreo de calidad del aire de Ramos Arizpe, siendo la más cercana al Área del Proyecto y la única estación que puede proporcionar información del municipio de Ramos Arizpe, la calidad del aire se ha mantenido predominantemente en niveles satisfactorios. La mayor parte de los días registraron condiciones clasificadas como "Buena", representando aproximadamente entre el 70% del total anual. Este resultado positivo refleja las condiciones meteorológicas favorables para la dispersión de contaminantes durante gran parte del año.

IV.4.2. Aspectos Bióticos

Vegetación: En el Sistema Ambiental se caracterizaron un total de [redacted] de matorral xerófilo (matorral desértico micrófilo y matorral desértico rosetófilo).

La vegetación de matorral xerófilo que se encuentra dentro del Sistema Ambiental se caracteriza por la presencia de diversos tipos de suculentas, entre las que destacan aquellas con hojas arrosetadas o concentradas hacia los extremos de los tallos; así como individuos sin hojas; las especies de hábito gregario o colonial y aquellas provistas de tomentos blanquecinos.

VERSIÓN PÚBLICA

En las parcelas muestreadas en el Sistema Ambiental, se observa una tendencia hacia un matorral xerófilo perturbado, caracterizado por la escasa presencia de especies de porte arbóreo, y la dominancia de especies de porte arbustivo, también se identificó la presencia de vegetación de matorral favorecido por escurrimientos intermitentes de agua.

El estrato arbóreo del SA es muy escaso, teniendo una densidad de apenas 150 árboles, representados por siete especies, mientras que el estrato arbustivo se compuso de 22 especies, con una abundancia de 165 individuos.

El estrato herbáceo constituye el más denso de este tipo de vegetación. Destaca en su estructura la ausencia de herbáceas escandentes y especies epífitas. Se registraron siete especies pertenecientes a la familia Cactaceae, de las cuales una se encuentra clasificada como A (Amenazada) según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El Sistema Ambiental registró la presencia de 32 especies de vegetación clasificadas en la categoría de Preocupación Menor (LC), 2 especies en la categoría Vulnerable (VU) y 1 especie en la categoría En Peligro (EN), de acuerdo con la Lista Roja de la UICN. En el Área del Proyecto, se identificaron 17 especies correspondientes a la categoría de Preocupación Menor (LC).

Fauna: Los grupos evaluados dentro del Sistema Ambiental incluyeron anfibios y reptiles, aves, así como mamíferos pequeños, medianos y voladores.

La herpetofauna registrada en el área de estudio estuvo conformada por cinco especies, destacando *Aspidoscelis inornatus* (huico liso del Altiplano) como la de mayor frecuencia de registro.

El grupo de la avifauna resultó ser el más diverso y abundante dentro del Sistema Ambiental (SA). Se registraron 35 especies de aves, pertenecientes a 18 familias y 8 órdenes.

Por la parte de mamíferos, se registró la presencia de *Lynx rufus*, que indica la existencia de nichos ecológicos con dinámicas complejas y una estructura trófica capaz de sostener depredadores de nivel superior.

En el área de estudio se registró la presencia de 51 especies de fauna clasificadas en la categoría de Preocupación Menor (LC) y una especie en la categoría de Casi Amenazada (NT).

IV.4.3 Paisaje

Para llevar a cabo la evaluación del paisaje se definió una delimitación del área de estudio, donde se estableció el Área de Influencia del ya que en ella se incluyen el Área de Influencia Directa, el Área de Influencia Indirecta y el Área del Proyecto.

VERSIÓN PÚBLICA

Para la descripción del paisaje se utilizaron tres criterios de manera subjetiva y de enfoque conceptual, que son: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual. La fragilidad que presenta el paisaje del Área de Influencia del Proyecto es moderada, lo que indica que el entorno donde se desarrollará el Proyecto posee capacidad de asimilación y mantiene una buena relación con las características actuales del sitio.

IV.4.4 Aspectos Sociales

El Sistema Ambiental se encuentra localizado en el [redacted], por lo que las características socioeconómicas se tomaron de dicho municipio.

Su población total es de 122,243 personas, siendo 59,521 mujeres y 62,722 hombres, con un porcentaje de mortalidad del 5.9% y de fecundidad del 2.1%.

En 2020 los principales grados académicos de la población de Ramos Arizpe fueron secundaria con 32.6k personas o 38.5% del total, preparatoria o bachillerato general con 16.9k personas o 19.9% del total y Licenciatura con 13k personas o 15.3% del total, manteniendo 1.68% de tasa de analfabetismo.

La Población Económicamente Activa (PEA) constituye el segmento de la población que participa en la producción de bienes y servicios dentro de la economía. En el primer trimestre de 2025, la tasa de participación laboral fue 59.4%, mientras que la tasa de desocupación fue de 3.55%.

La mayor cantidad de migrantes que ingresó a Coahuila de Zaragoza en los últimos 5 años provino de Estados Unidos, Honduras y Venezuela, mientras que la mayor cantidad de inmigrantes provienen de Veracruz de Ignacio de la Llave, Durango y Nuevo León.

IV.4.5. Factores socioculturales

De acuerdo con los datos reportados en el Sistema de Información Cultural (SIC), el municipio de [redacted] en el cual se encuentra el Sistema Ambiental, dentro de su inventario de patrimonios culturales, se encuentran en un mayor número complejos cinematográficos (3), universidades (2) y teniendo solo una unidad de Auditorios, Centros Culturales, Museos, Teatros e Instituciones Culturales.

A nivel local existen otras instalaciones y espacios culturales que no se encuentran formalmente registrados en dicha base, sin embargo, cumplen funciones relevantes para la población.

VERSIÓN PÚBLICA

IV.4.6. Diágnóstico Ambiental

El Área del Proyecto, ha experimentado un rápido crecimiento industrial y urbano en los últimos años. Este desarrollo ha sido beneficioso para la economía, sin embargo, ha generado una serie de presiones sobre el medio ambiente.

En el área delimitada como el Sistema Ambiental, han acontecido diversos procesos a lo largo del tiempo que han ocasionado un deterioro considerable de la flora y fauna. Este deterioro es causado principalmente por las actividades antropogénicas que se desarrollan como la agricultura, asentamientos humanos y las actividades industriales.

VERSIÓN PÚBLICA

RESUMEN CAPÍTULO V

VERSIÓN PÚBLICA

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Identificación de Impactos

La identificación de impactos ambientales es una etapa clave en la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), ya que permite reconocer las posibles alteraciones que un proyecto puede causar en su entorno. Este proceso se basa en tres acciones principales: conocer el proyecto y sus alternativas, comprender el ambiente receptor y analizar sus interacciones.

El análisis clasifica las acciones y operaciones del proyecto según sus fases (preparación, construcción, operación y abandono), evaluando cómo cada una puede modificar los factores del sistema ambiental. Finalmente, se resumen las actividades principales de cada fase que tienen interacción directa o indirecta con el medio ambiente

Tabla 1. Etapas Actividades Susceptibles de Provocar Impacto (ASPI)

Etapas	Actividades Susceptibles de Provocar Impacto (ASPI)
Preparación del Sitio	• Topografía y trazado • Desmonte
Construcción	• Excavación de zanjas • Instalación de tanque superficial • Colocación de cama de apoyo • Tendido • Ensamblaje de lingada • Instalación en zanja • Relleno de zanja • Cruces bajo condiciones especiales. • Pruebas de resistencia y

VERSIÓN PÚBLICA

Etapas	Actividades Susceptibles de Provocar Impacto (ASPI)
	hermeticidad
Operación y mantenimiento	• Pruebas de operación • Operación rutinaria • Mantenimiento previo • Mantenimiento correctivo
Abandono del sitio	• Preparación de desmantelamiento • Desmantelamiento físico • Manejo de materiales y disposición final • Rehabilitación del sitio

Fuente: Elaborado por VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

Se definieron los Factores Ambientales Representativos del Impacto (FARI) para identificar los elementos del entorno susceptibles de ser afectados por el proyecto.
Junto con los indicadores de impacto, estos factores facilitan la evaluación y valoración de los efectos ambientales que podrían ocurrir en las distintas etapas del desarrollo del proyecto.

Tabla 2. Factores Ambientales

Sistemas	Subsistemas	Componentes	Descripción
Ambientales	Físicos	Suelo	Composición del suelo
		Agua	Calidad del agua
		Atmósfera	Ruido, Partículas suspendidas
	Biológicos	Flora	Comunidad vegetal presente en el sitio del proyecto

VERSIÓN PÚBLICA

Sistemas	Subsistemas	Componentes	Descripción
		Fauna	Comunidad animal presente en el sitio del proyecto
Social	Socioeconómico	Demografía	Generación de empleos (social)
		Economía	Inversión

Fuente: Elaborado por VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

Durante las diferentes fases del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono), se identifican impactos sobre los principales componentes del medio ambiente: atmósfera, suelo, agua, flora y fauna, paisaje y sociedad.

- Atmósfera: Los impactos principales derivan del uso de maquinaria y materiales, generando emisiones de gases de efecto invernadero, polvo y ruido. Su efecto es temporal y controlable con medidas de mantenimiento y control de emisiones.

- Suelo: Se observa pérdida de la capa superficial, compactación y cambios en sus propiedades físicas debido a la remoción de vegetación y actividades de obra. Sin embargo, su recuperación es posible mediante prácticas de restauración y manejo adecuado de residuos.

- Agua: La afectación se limita a la generación de aguas residuales y posibles escurrimientos contaminados, con un riesgo bajo si se implementan los sistemas de tratamiento y disposición adecuados

- Flora y fauna: Se identifican perturbaciones temporales por ruido, vibración y remoción de cobertura vegetal; no obstante, estas pueden mitigarse mediante acciones de conservación y reforestación.

- Paisaje: Se producen modificaciones visuales y pérdida temporal de calidad escénica, recuperable una vez concluidas las obras y restaurado el entorno.

- Componente social: Existen riesgos ocupacionales, pero el proyecto aporta beneficios socioeconómicos, principalmente en empleo y dinamización económica local.

V.2 Caracterización de los impactos ambientales

La identificación y selección de indicadores ambientales se realizó mediante una matriz de interacciones (o matriz de cruce), que analiza la relación entre las actividades del proyecto

VERSIÓN PÚBLICA

y los factores ambientales. Basada en el modelo de Leopold (1971), esta herramienta combina una lista de verificación con una tabla de doble entrada, lo que permite evaluar, priorizar y gestionar impactos ambientales de manera ordenada y eficaz.

En la matriz se registran las actividades del proyecto por etapa (preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono) y se les asigna una valoración: P (Positiva), N (Negativa) o en blanco si no hay interacción relevante.

Tabla 3. Matriz de Interacciones para la Etapa de Preparación del Sitio

Lista de cotejo de interacciones			Etapa de preparación del sitio	
Medio	**Componente ambiental**	**Aspectos ambientales**	**Topografía y trazos**	**Desmonte**
Abiótico	Atmósfera	Generación de partículas de polvo PM 2.5 y PM 10 (por uso de maquinaria y material de construcción)		N
		Emisiones a la atmósfera por la gases de efecto invernadero		N
		Generación de ruido y vibraciones por uso de maquinaria y equipos		N
	Suelo	Remosión de cobertura vegetal		N
		Transformación de la estructura, fertilidad y uso del suelo por la creación de obras civiles		N
		Generación de residuos sólidos	N	N
		Generación de residuos peligrosos		
	Agua	Aprovechamiento y disposición del recurso hídrico (agua tratada, aguas residuales)	N	N
		Cruce bajo cuerpos de agua		
Biótico	Flora y fauna	Modificación en el funcionamiento natural del ecosistema por actividades antropogénicas		N
Paisaje		Modificación del hábitat		N
Socioeconómicos		Riesgos Potenciales para la Salud de los trabajadores		N
		Generación de empleos		P

Fuente: Elaborado por Vertiance S.A.P.I DE C.V.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 4. Matriz de Interacciones para la Etapa de Construcción

Lista de cotejo de interacciones			Etapa de Operación y Mantenimiento			
Medio	**Componente ambiental**	**Aspectos ambientales**	**Puesta en operación**	**Operación rutinaria**	**Mantenimiento preventivo**	**Mantenimiento correctivo**
Abiótico	Atmósfera	Generación de partículas de polvo PM 2.5 y PM 10 (por uso de maquinaria y material de construcción)				
		Emisiones a la atmósfera por la gases de efecto invernadero	N	N	N	N
		Generación de ruido y vibraciones por uso de maquinaria y equipos	N	N	N	N
	Suelo	Remosión de cobertura vegetal				
		Transformación de la estructura, fertilidad y uso del suelo por la creación de obras civiles				
		Generación de residuos sólidos	N	N	N	N
		Generación de residuos peligrosos			N	N
	Agua	Aprovechamiento y disposición del recurso hídrico (agua tratada, aguas residuales)	N	N	N	N
		Cruce bajo cuerpos de agua				
Biótico	Flora y fauna	Modificación en el funcionamiento natural del ecosistema por actividades antropogénicas				
Paisaje		Modificación del hábitat				
Socioeconómicos		Riesgos Potenciales para la Salud de los trabajadores			N	N
		Generación de empleos				

Fuente: Elaborado por Vertiance S.A.P.I DE C.V.

Tabla 5. Matriz de Interacciones para la Etapa de Operación y Mantenimiento

Lista de cotejo de interacciones			Etapa de Construcción								
Medio	**Componente ambiental**	**Aspectos ambientales**	**Excavación de zanja**	**Instalación de tanque superficial**	**Colocación de cama de apoyo**	**Tendido**	**Ensamblaje de lingada**	**Instalación en zanja**	**Relleno de zanjas**	**Cruces bajo condiciones especiales**	**Pruebas de resistencia y hermeticidad**
Abiótico	Atmósfera	Generación de partículas de polvo PM 2.5 y PM 10 (por uso de maquinaria y material de construcción)	N	N	N	N	N	N	N	N	
		Emisiones a la atmósfera por la gases de efecto invernadero	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Generación de ruido y vibraciones por uso de maquinaria y equipos	N	N	N	N	N	N	N	N	
	Suelo	Remosión de cobertura vegetal	N								
		Transformación de la estructura, fertilidad y uso del suelo por la creación de obras civiles	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Generación de residuos sólidos	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Generación de residuos peligrosos									
	Agua	Aprovechamiento y disposición del recurso hídrico (agua tratada, aguas residuales)	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Cruce bajo cuerpos de agua								N	
Biótico	Flora y fauna	Modificación en el funcionamiento natural del ecosistema por actividades antropogénicas									
Paisaje		Modificación del hábitat	N							N	
Socioeconómicos		Riesgos Potenciales para la Salud de los trabajadores	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Generación de empleos	P	P	P	P	P	P	P	P	

Fuente: Elaborado por Vertiance S.A.P.I DE C.V.

Este documento es propiedad intelectual de la empresa VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

Tabla 6. Matriz de Interacciones para la Etapa de Abandono

Medio	Componente ambiental	Aspectos ambientales	Preparación desmantela	Desmantelamie	Manejo de ma disposición	Rehabilitación
Abiótico	Atmósfera	Generación de partículas de polvo PM 2.5 y PM 10 (por uso de maquinaria y material de construcción)		N		
		Emisiones a la atmósfera por la gases de efecto invernadero		N		
		Generación de ruido y vibraciones por uso de maquinaria y equipos		N		
	Suelo	Remosión de cobertura vegetal				
		Transformación de la estructura, fertilidad y uso del suelo por la creación de obras civiles				P
		Generación de residuos sólidos	N	N	N	N
		Generación de residuos peligrosos		N	N	
	Agua	Aprovechamiento y disposición del recurso hídrico (agua tratada, aguas residuales)	N	N		N
		Cruce bajo cuerpos de agua				
Biótico	Flora y fauna	Modificación en el funcionamiento natural del ecosistema por actividades antropogénicas				P
Paisaje		Modificación del hábitat				P
Socioeconómicos		Riesgos Potenciales para la Salud de los trabajadores		N		
		Generación de empleos		P	P	P

Fuente: Elaborado por Vertiance S.A.P.I DE C.V.

V.2.1 Evaluación y caracterización de los impactos ambientales

Una vez identificadas las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, se aplicó la Matriz de Leopold (1971) para evaluar los impactos ambientales del proyecto, relacionando sus actividades con los factores del entorno. Cada impacto se valoró según su Magnitud (M) e Importancia (I) en una escala del 1 al 10, permitiendo priorizar los más críticos y definir medidas de mitigación, prevención o compensación. Esta metodología facilitó una toma de decisiones ambientalmente responsable.

V.2.1.1 Magnitud del impacto

La magnitud del impacto mide el grado de alteración que una acción produce sobre un componente ambiental, considerando dos criterios: intensidad (nivel de cambio) y afectación (grado de modificación del área o elemento impactado).

Según la combinación de ambos factores, la magnitud puede variar de 1 a 10, desde efectos mínimos y reversibles hasta críticos e irreversibles, pasando por niveles bajo, medio, alto y muy alto, dependiendo de la severidad y extensión del daño.

V.2.1.2 Importancia del Impacto

La importancia del impacto se determina por cuánto tiempo dura y qué tan grande es el área afectada.

Si el impacto es temporal y se limita a una zona pequeña, su importancia es baja; pero si dura mucho tiempo y afecta una región amplia o todo el país, su importancia es alta.

VERSIÓN PÚBLICA

La valoración va del 1 al 10, según la duración (temporal, media o permanente) y la influencia (puntual, local, regional o nacional).

Los impactos ambientales se valoraron asignando números a su magnitud e importancia, y luego se calculó un promedio general para determinar el nivel de afectación.

La Matriz de Leopold (1971) se usó con un sistema de colores para identificar la intensidad y relevancia de cada impacto.

Según los resultados:

Tabla 7. Criterios de clasificación de los impactos identificados

Rango	Clasificación	Descripción
16-20	Impacto ambiental crítico	Impactos irreversibles y no recuperables.
11-15	Impacto ambiental severo	Requieren medidas de mitigación intensivas y tiempo de recuperación largo.
6-10	Impacto ambiental moderado	Reversibles con medidas estándar y monitoreo.
1-5	Impacto ambiental compatible	Sin afectación relevante; recuperación inmediata.

Fuente: Elaborado por Vertiance S.A.P.I DE C.V

V.2.1.3 Procedimiento de análisis

El análisis de impactos ambientales se realizó evaluando de manera sistemática cada actividad del proyecto, considerando su interacción con los componentes ambientales definidos, que incluyen la atmósfera, el suelo, el agua, la flora y fauna, el paisaje y la sociedad. Esta evaluación se llevó a cabo durante todas las fases del proyecto: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono, reconociendo que cada etapa puede generar distintos tipos de efectos sobre el entorno.

VERSIÓN PÚBLICA

Tabla 8. Matriz de Leopold

INDICADOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	Manifestación de Impacto Ambiental para actividades del Sector Hidráulico Modalidad Particular- Sin actividad altamente Riesgosa PROYECTO: Acueducto para Conducción de Agua Tratada, Paso del Águila - Kimberly Clark en Ramos Arizpe, Coahuila																				Criterio
		Preparación del sitio		Construcción								Operación y mantenimiento					Abandono					
		Topografía y trazos	Desmonte	Excavación de zanja	Instalación de tiro superficial	Colocación de cama de apoyo	Tendido	Ensamblaje de tubería	Instalación en zanja	Relleno de zanjas	Cruces bajo condiciones especiales	Pruebas de resistencia y hermeticidad	Puesta en operación	Operación rutinaria	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento correctivo	Preparación de desmantelamiento	Desmantelamiento físico	Manejo de materiales y disposición final	Rehabilitación del sitio	
Atmósfera	Afectación a la Calidad del Aire por Generación de Polvo		2 1	3 1	1 1	1 2	1 1	1 1	1 1	1 1	1 3							3 1			3
	Afectación a la Calidad Atmosférica por Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI)		2 1	3 1	1 1	1 2	2 1	1 1	1 1	1 1	1 2	1 1	1 2	1 2	1 1	1 1		3 1			3
	Emisiones de ruido y vibraciones		1 1	3 1	1 2	1 3	2 1	1 1	1 1	1 1	1 3		1 2	1 2	1 1	1 1		3 1			3
Suelo	Aumento de la susceptibilidad a la erosión y pérdida de la capa superficial del suelo		4 1	1 3																	5
	Compactación y pérdida de propiedades edáficas del suelo		2 1	2 1	1 1	1 2	1 1	1 1	1 1	1 1	4 1	1 1									3
	Afectación en el entorno natural del paisaje por la generación de residuos sólidos	1 1	1 4	1 2	1 1	1 2	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 3	1 2	1 1	1 1	1 1	1 4	1 1	1 1	3
	Cambio en la estructura del suelo														1 2	1 2		1 4	1 1		3
Agua	Contaminación de hidrología superficial										3 3										6
	Generación de agua residual	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1		1 1	2
Flora y Fauna	Afectación a la Estructura y Dinámica del Medio Biótico		3 3	3 3							3 3										6
Paisaje	Degradación del hábitat y disminución de la calidad ecológica del entorno		1 2																		3
Sociedad	Afectación a la salud de los trabajadores		1 2	1 2	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1			1 1	1 1		1 2			2
	Oportunidades de Empleo Derivadas del Proyecto		2 1	2 1	2 1	1 2	1 1	1 1	1 1	1 1	1 2							1 1	1 1	1 2	3

Fuente: Elaborado por Vertiance S.A.P.I DE C.V

VERSIÓN

Tabla 9. Resumen de los impactos Ambientales identificados

Impactos Ambientales Críticos	Impactos Ambientales Severos	Impactos Ambientales Moderados	Impactos Ambientales Compatibles
0	0	2	11

Fuente: Elaborado por Vertiance S.A.P.I DE C.V

La evaluación de impactos ambientales muestra que no se identificaron impactos críticos ni severos. Se detectaron 2 impactos moderados y 11 impactos compatibles, indicando que la mayoría de las actividades del proyecto tienen efectos relativamente bajos sobre el medio ambiente.

V.2.2 Valorización de Impactos Ambientales

Para evaluar la magnitud y trascendencia de los impactos ambientales identificados, se aplicó la metodología de Valoración Cualitativa Completa. Este enfoque considera diversos criterios y valores indicados.

Tabla 10. Valorización cualitativa

Valoración Cualitativa			
SIGNO		**ACUMULACIÓN (A)**	
Impacto benéfico	+	Simple	1
Impacto perjudicial	-	Acumulativo	4
		Sinérgico	6
EXTENSIÓN (E) Área de influencia		**INTENSIDAD (In) Grado de destrucción**	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	2
Extenso	4	Alta	4
Total	8	Muy alta	6
Crítica	+8	Total	10
PERSISTENCIA (P) Permanencia del efecto		**REVERSIBILIDAD (Rv) Por medios naturales**	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Largo plazo	3
		Irreversibles	4
RECUPERABILIDAD (Rc) Por medios humanos		**PERIODICIDAD (P)**	

VERSIÓN PÚBLICA

Valoración Cualitativa			
Recuperable de manera inmediata	1	Irregular	1
Recuperable a medio plazo	2	Periódico	2
Mitigable	4	Continuo	4
Recuperable a largo plazo	6		
Irrecuperable	8		
MOMENTO (Mo) Plazo de manifestación		**EFECTO (Ef)**	
Corto plazo	1	Directo	4
Medio plazo	2		
Largo Plazo	3	Indirecto secundario	1
Inmediato	4		
Crítico	8		

Fuente: Elaborado por Vertiance S.A.P.I DE C.V

Los conceptos anteriormente indicados, se describen a continuación:

1. Signo: indica si el impacto es positivo (+) o negativo (-).
2. Acumulación: puede ser simple, acumulativo o sinérgico, según la interacción de los efectos.
3. Extensión: mide el área afectada (de puntual a crítica).
4. Intensidad: valora el grado de daño (de baja a total).
5. Persistencia: evalúa la duración (fugaz, temporal o permanente).
6. Reversibilidad: mide la capacidad natural del ambiente para recuperarse sin intervención humana (corto, medio, largo plazo o irreversible).
7. Recuperabilidad: evalúa la posibilidad de restauración mediante acciones humanas (inmediata, mediano plazo, mitigable, largo plazo o irrecuperable).
8. Periodicidad: determina si el impacto es irregular, periódico o continuo.
9. Momento: analiza cuándo se manifiesta el efecto (inmediato, corto, mediano o largo plazo).
10. Efecto: distingue entre impactos directos e indirectos.

Estos criterios permiten cuantificar y clasificar los impactos, apoyando una evaluación ambiental más precisa y objetiva.

El valor de importancia para cada impacto ambiental identificado es la suma de todos los valores asignados por atributos elegidos en cada uno de los diez criterios mencionados. La fórmula para determinar el valor de importancia es:

VERSIÓN PÚBLICA

Este documento es propiedad intelectual de la empresa VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

Im= ± (A+E+In+P+Rv+Rc+Pr+Mo+Ef)

Donde:

Im= valor de importancia del impacto.
A= valor de acumulación.
E= valor de extensión.
In= valor de intensidad.
P= valor de persistencia.
Rv= valor de reversibilidad.
Rc= valor de recuperabilidad.
Pr= valor de periodicidad.
Mo= valor de momento.
Ef= valor de efecto.
La fórmula para normalizar los resultados del valor de importancia en el presente Proyecto fue la siguiente:

NIm= ± (([Im] – mínimo) / (máximo-mínimo))

Donde:

NIm= valor de importancia normalizada del impacto.
Im= valor del impacto.
mínimo= valor más pequeño de importancia de todos los impactos identificados.
máximo= valor más alto de importancia de todos los impactos identificados.

Tabla 11. Valorización cualitativa completa de los impactos ambientales

Componente Ambiental	Impacto Identificado	Signo (+,-)	Acumulación (A)	Extensión (E)	Intensidad (I)	Persistencia (P)	Reversibilidad (Rv)	Recuperabilidad (Rc)	Periodicidad (Pr)	Momento (MO)	Efecto (EF)	Valoración	Normalizada	Clasificación
Atmósfera	Afectación a la Calidad del Aire por Generación de Polvo	-	4	1	1	2	1	4	2	1	4	20	0.20	Impacto ambiental compatible
	Afectación a la Calidad Atmosférica por Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	-	4	1	1	2	1	4	2	1	4	20	0.20	Impacto ambiental compatible
	Emisiones de ruido y vibraciones	-	1	1	1	2	1	4	2	1	4	17	0.17	Impacto ambiental compatible
Suelo	Aumento de la susceptibilidad a la erosión y pérdida de la capa superficial del suelo	-	4	2	4	2	2	2	2	2	4	24	0.24	Impacto ambiental compatible
	Compactación y pérdida de propiedades edáficas del suelo	-	4	2	1	2	2	2	2	2	4	21	0.21	Impacto ambiental compatible
	Afectación en el entorno natural del paisaje por la generación de residuos sólidos	-	4	1	2	2	1	1	2	2	4	19	0.19	Impacto ambiental compatible
	Cambio en la estructura del suelo	-	4	1	2	2	1	1	2	2	4	19	0.19	Impacto ambiental compatible
	Contaminación de hidrología superficial	-	1	4	4	4	3	4	2	2	4	28	0.28	Impacto ambiental moderado

VERSIÓN PÚBLICA

Este documento es propiedad intelectual de la empresa VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

Componente Ambiental	Impacto Identificado	Signo (+,-)	Acumulación (A)	Extensión (E)	Intensidad (I)	Persistencia (P)	Reversibilidad (Rv)	Recuperabilidad (Rc)	Periodicidad (Pr)	Momento (MO)	Efecto (EF)	Valoración	Normalizada	Clasificación
Agua	Generación de agua residual	-	1	1	1	1	1	1	1	1	4	12	0.12	Impacto ambiental compatible
Flora y fauna	Afectación a la Estructura y Dinámica del Medio Biótico	-	1	1	4	4	3	4	2	4	4	27	0.27	Impacto ambiental moderado
Paisaje	Degradación del hábitat y disminución de la calidad ecológica del entorno	-	1	1	2	2	2	1	2	1	4	16	0.16	Impacto ambiental compatible
Sociedad	Afectación a la salud de los trabajadores	-	1	1	1	2	1	1	1	1	4	13	0.13	Impacto ambiental compatible
	Oportunidades de Empleo Derivadas del Proyecto	+	1	2	2	1	1	1	2	1	4	15	0.15	Impacto ambiental compatible

Fuente: Elaborado por Vertiance S.A.P.I DE C.V

V.2.2.1 Descripción de los Impactos Ambientales ocasionados por el proyecto

El análisis de los impactos ambientales identificó efectos moderados o compatibles en los distintos componentes del entorno, la mayoría temporales y controlables mediante buenas prácticas ambientales.

- Agua: posibles afectaciones por contaminación superficial y generación de aguas residuales, ambas consideradas compatibles o moderadas al poder controlarse con manejo adecuado.
- Suelo: impactos por erosión, compactación, alteración estructural y residuos sólidos, todos compatibles, ya que son localizados y reversibles mediante medidas de restauración.
- Atmósfera: efectos temporales por emisión de polvo, gases y ruido derivados del uso de maquinaria, clasificados como compatibles por su baja magnitud y duración.
- Flora y fauna: alteraciones puntuales en biodiversidad por desmonte y excavación, con impacto moderado y mitigable.
- Paisaje: cambios visuales y degradación leve del entorno, considerados compatibles y reversibles.
- Sociedad: efectos positivos por la generación de empleo y controlables en cuanto a la salud laboral, siempre que se apliquen los protocolos de seguridad.
- En conjunto, los impactos ambientales del proyecto se clasifican principalmente como compatibles o moderados, sin representar riesgos significativos si se aplican correctamente las medidas de prevención, mitigación y control.

VERSIÓN PÚBLICA

Este documento es propiedad intelectual de la empresa VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

V.3 Proyección de los Impactos

Se estiman impactos ambientales limitados y controlables en la atmósfera, suelo, agua, flora, fauna, paisaje y ámbito social, principalmente temporales y mitigables mediante la correcta aplicación de medidas de prevención, mitigación y seguimiento.

El Capítulo 7 de la Manifestación de Impacto Ambiental detalla las proyecciones, valoraciones y estrategias de manejo para cada componente.

Anexos

Anexo 5.1. Matrices de Evaluación de Impacto Ambiental

VERSIÓN PÚBLICA

Este documento es propiedad intelectual de la empresa VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

RESUMEN CAPÍTULO VI

VERSIÓN PÚBLICA

Este documento es propiedad intelectual de la empresa VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.

Para entender la forma de actuación de cada medida propuesta se describen a continuación los conceptos usados como criterios para clasificarlas:

- **Medidas preventivas:** buscan evitar la aparición de impactos ambientales negativos mediante un diseño adecuado del proyecto, el uso de tecnologías limpias o la correcta localización de las obras y sus elementos.

- **Medidas de mitigación o correctoras:** tienen como finalidad disminuir o controlar los impactos recuperables, mediante acciones como la mejora de procesos, la instalación de filtros para reducir emisiones o el aislamiento acústico para minimizar ruidos.

- **Medidas compensatorias**: se aplican cuando el daño ambiental es inevitable o irreversible, buscando equilibrar los efectos mediante acciones de compensación ambiental o social, preferentemente dentro del área de influencia del proyecto, como la restauración de zonas equivalentes.

- **Medidas de restauración:** están destinadas a recuperar o restablecer las condiciones originales del ambiente afectado, rehabilitando suelos, cuerpos de agua, vegetación, fauna o paisaje, con el fin de restaurar el equilibrio ecológico.

A continuación, se presentan las medidas preventivas, de mitigación, compensación y restauraciones correspondientes a los impactos ambientales identificados. En ella se detallan las actividades del proyecto que interactúan con los distintos componentes ambientales, así como los responsables de su aplicación, los medios de verificación y la temporalidad de cada medida.

VERSIÓN PÚBLICA

Este documento es propiedad intelectual de la empresa VERTIANCE S.A.P.I. de C.V.

Tabla 1. Medidas de mitigación, compensación, preventivas o restauración

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
Preparación del sitio				
Generación de partículas de polvo PM 2.5 y PM 10 (por uso de maquinaria y material de construcción)	Afectación a la Calidad del Aire por Generación de Polvo	• Se rociará agua en el área de trabajo para mantener húmedo el suelo. • Se cubrirá de lona, la caja de los camiones de carga al momento de trasladar. • Se limitará la velocidad de los vehículos de transporte y maquinaria en las áreas de excavación y caminos de acceso. • Brindar capacitación previa al personal que estará presente en las etapas del proyecto a fin de garantizar que los trabajadores tengan especial cuidado en el material seco.	Preventiva	Reducción de emisiones de polvos a la atmósfera
Emisiones a la atmósfera por la gases de efecto invernadero	Afectación a la Calidad Atmosférica por Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	• Todos los vehículos y maquinaria empleados en la obra deberán cumplir con su mantenimiento antes de ingresar a las instalaciones, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas la verificación y el mantenimiento periódico de sus vehículos y maquinarias. • Las reparaciones mecánicas que se realicen a la maquinaria, tendrán que efectuarse en taller establecido en los centros de población más cercanos. • Establecer el horario de operación de vehículos.	Preventivas Mitigación	Reducción de emisiones altas de contaminantes

VERSIÓN PÚBLICA

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
Generación de ruido y vibraciones por uso de maquinaria y equipos	Emisiones de ruido y vibraciones	• Todos los vehículos y maquinaria empleados en la obra deberán cumplir con su mantenimiento antes de ingresar a las instalaciones, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas la verificación y el mantenimiento periódico de sus vehículos y maquinarias. • Establecer el horario de operación de maquinaria. • Uso de equipo de protección personal auditivo.	Preventiva	Reducción de ruido y vibraciones
Remoción de cobertura vegetal	Aumento de la susceptibilidad a la erosión y pérdida de la capa superficial del suelo	• Realizar el desmonte de manera selectiva, únicamente en las áreas estrictamente necesarias para el desarrollo del proyecto. • Almacenar y proteger la capa superficial del suelo (aprox. 20–30 cm) para su posterior reutilización en actividades de restauración o revegetación. • Evitar el depósito de material excavado cerca de cauces, drenajes o zonas con pendiente pronunciada. • Delimitar físicamente las zonas de trabajo con cinta o malla perimetral para evitar afectaciones a áreas no intervenidas. • Se restaurará la vegetación, e implementarán prácticas para mejorar la estructura del suelo en áreas cercanas a las excavaciones.	Mitigación	Reduce la pérdida de suelo y la erosión a través del manejo adecuado del material vegetal, almacenamiento de capa superficial y control de escorrentías.
Transformación de la estructura, fertilidad y uso del	Compactación y pérdida de	• Prohibir la quema de la vegetación a desmontar.	Mitigación	Reponer o compensar los daños ambientales.

VERSIÓN PÚBLICA

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
suelo por la creación de obras civiles	propiedades edáficas del suelo	• Después de completar las actividades, utilizar arados o equipos de descompactación para restaurar la estructura del suelo afectado. • El transporte de material se efectuará en los caminos establecidos y existentes.		
Generación de residuos sólidos	Afectación en el entorno natural del paisaje por la generación de residuos sólidos	• Emitir la prohibición de depositar cualquier tipo de residuo en sitios no autorizados, colocando señalamientos con la leyenda: “Prohibido tirar basura”. • Colocación de contenedores con capacidad de 200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados por tipo de Residuos. • Actividades de vigilancia, control y registro de la generación de residuos. • Recolección periódica de los Residuos Sólidos y retiro del sitio por medios autorizados. • Capacitar al personal sobre la clasificación y disposición adecuada de los residuos sólidos.	Preventivas Mitigables	Asegurar la correcta gestión de residuos.
Aprovechamiento y disposición del recurso hídrico (agua tratada, aguas residuales)	Generación de agua residual	• Prohibir el vertido de líquidos o derramar residuos sobre el suelo. • Se colocarán sanitarios móviles portátiles, llevando a cabo su mantenimiento correspondiente • Capacitación al personal sobre el manejo de los aguas tratadas.	Mitigación	Manejo adecuado de las aguas residuales

VERSIÓN PÚBLICA

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
Modificación en el funcionamiento natural del ecosistema por actividades antropogénicas	Afectación a la Estructura y Dinámica del Medio Biótico	• Prohibir la quema de la vegetación a desmontar. • Programar el desmonte fuera de la temporada reproductiva de fauna local (época de anidación o crianza), para reducir desplazamientos y mortalidad accidental. • Se contratará a un especialista forestal para llevar a cabo el estudio de reubicación para la flora protegida a un área segura con condiciones similares donde las especies fueron encontradas. • Retirar solo la vegetación estrictamente necesaria. • Brindar Capacitación previa al personal que estará presente en las etapas del proyecto a fin de garantizar que los trabajadores respeten y cuiden las especies de vegetación y animal. • Prohibir la caza, captura o extracción de especies silvestres durante las actividades.	Mitigación Preventivas	Rescate del 100% de especies
Modificación del hábitat	Degradación del hábitat y disminución de la calidad ecológica del entorno	• Se promoverán acciones como la delimitación visual del área de trabajo y el monitoreo periódico de la fauna, con el objetivo de reducir el riesgo de interacción entre las especies en peligro de extinción y las actividades del Proyecto. • Prohibir la caza, captura o extracción de especies silvestres durante las actividades.	Mitigación Preventivas	Evitar alteración en los ecosistemas

VERSIÓN PÚBLICA

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
		• Delimitar las áreas autorizadas para el desmonte mediante cercado o señalización visible, evitando intervenir zonas no requeridas por el proyecto.		
Riesgos Potenciales para la Salud de los trabajadores	Afectación a la salud de los trabajadores	• Uso de equipo de protección personal • Capacitación sobre la seguridad industrial y salud en el trabajo.	Preventivas	Evitar accidentes laborales.
Construcción				
Generación de partículas de polvo PM 2.5 y PM 10 (por uso de maquinaria y material de construcción)	Afectación a la Calidad del Aire por Generación de Polvo	• Se rociará agua en el área de trabajo para mantener húmedo el suelo. • Se cubrirá con lona, la caja de los camiones de carga al momento de trasladar. • Se limitará la velocidad de los vehículos de transporte y maquinaria en las áreas de excavación y caminos de acceso. • Brindar capacitación previa al personal que estará presente en las etapas del proyecto a fin de garantizar que los trabajadores tengan especial cuidado en el material seco.	Preventiva Mitigación	Reducción de emisiones de polvos a la atmósfera
Emisiones a la atmósfera por la gases de efecto invernadero	Afectación a la Calidad Atmosférica por Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	• Todos los vehículos y maquinaria empleados en la obra deberán cumplir con su mantenimiento antes de ingresar a las instalaciones, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas la verificación y el mantenimiento periódico de sus vehículos y maquinarias. • Las reparaciones mecánicas que se realicen a la maquinaria, tendrán que efectuarse en taller	Preventivas Mitigación	Reducción de emisiones altas de contaminantes

VERSIÓN PÚBLICA

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
		establecido en los centros de población más cercanos. • Establecer el horario de operación de vehículos.		
Generación de ruido y vibraciones por uso de maquinaria y equipos	Emisiones de ruido y vibraciones	• Todos los vehículos y maquinaria empleados en la obra deberán cumplir con su mantenimiento antes de ingresar a las instalaciones, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas la verificación y el mantenimiento periódico de sus vehículos y maquinarias. • Establecer el horario de operación de maquinaria. • Apagar motores y equipos cuando no estén en operación para evitar ruidos innecesarios. • Uso de equipo de protección personal auditivo.	Preventiva	Reducción de ruido y vibraciones
Remoción de cobertura vegetal	Aumento de la susceptibilidad a la erosión y pérdida de la capa superficial del suelo	• Realizar el desmonte de manera selectiva, únicamente en las áreas estrictamente necesarias para el desarrollo del proyecto. • Delimitar físicamente las zonas de trabajo con cinta o malla perimetral para evitar afectaciones a áreas no intervenidas.	Mitigación	Reduce la pérdida de suelo y la erosión a través del manejo adecuado del material vegetal, almacenamiento de capa superficial y control de escorrentías.
Transformación de la estructura, fertilidad y uso del suelo por la creación de obras civiles	Compactación y pérdida de propiedades edáficas del suelo	• Prohibir la quema de la vegetación a desmontar. • Después de completar las actividades, utilizar arados o equipos de descompactación para restaurar la estructura del suelo afectado.	Mitigación	Reponer o compensar los daños ambientales.

VERSIÓN PÚBLICA

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
		• El transporte de material se efectuará en los caminos establecidos y existentes.		
Generación de residuos sólidos	Afectación en el entorno natural del paisaje por la generación de residuos sólidos	• Emitir la prohibición de depositar cualquier tipo de residuo en sitios no autorizados, colocando señalamientos con la leyenda: “Prohibido tirar basura”. • Colocación de contenedores con capacidad de 200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados por tipo de Residuos. Dichos contenedores serán diferenciados y señalizados (por color y tipo de residuo) en áreas estratégicas del sitio de obra. • Recolección periódica de los Residuos Sólidos y retiro del sitio por medios autorizados. • Capacitar al personal sobre la clasificación y disposición adecuada de los residuos sólidos. • Verificar periódicamente el cumplimiento del manejo de residuos mediante inspecciones y registros fotográficos. • Recolectar y transportar los residuos no peligrosos hacia sitios autorizados por el municipio o por la autoridad ambiental correspondiente. • Reutilizar el material producto de excavaciones (cuando sea apto) para rellenos o nivelación de	Preventivas Mitigables	Asegurar la correcta gestión de residuos.

VERSIÓN PÚBLICA

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
		terreno, minimizando el volumen de residuos finales		
Cruce bajo cuerpos de agua	Contaminación de hidrología superficial	• Programar las excavaciones en temporada seca para minimizar el arrastre de sedimentos. • Señalar físicamente las zonas de trabajo para evitar la invasión o afectación de áreas adyacentes no intervenidas. • Evitar la obstrucción del flujo natural del agua y mantener libre el cauce durante todas las etapas de la obra. • Se prohíbe lavado de equipo cerca de los ríos. • Restringir el movimiento sobre el cauce y áreas adyacentes para prevenir compactación y alteración del lecho. • Capacitación al personal sobre el manejo de los aguas tratadas.	Preventiva Mitigación	Evitar un daño ambiental significativo
Aprovechamiento y disposición del recurso hídrico (agua tratada, aguas residuales)	Generación de agua residual	• Prohibir el vertido de líquidos o derramar residuos sobre el suelo. • Se colocarán sanitarios móviles portátiles, llevando a cabo su mantenimiento correspondiente • Capacitación al personal sobre el manejo de los aguas tratadas.	Mitigación	Manejo adecuado de las aguas residuales
Modificación en el funcionamiento	Afectación a la Estructura y	• Prohibir la quema de la vegetación a desmontar.		Rescate del 100% de especies

VERSIÓN PÚBLICA

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
natural del ecosistema por actividades antropogénicas	Dinámica del Medio Biótico	• Programar el desmonte fuera de la temporada reproductiva de fauna local (época de anidación o crianza), para reducir desplazamientos y mortalidad accidental. • Retirar solo la vegetación estrictamente necesaria. • Brindar Capacitación previa al personal que estará presente en las etapas del proyecto a fin de garantizar que los trabajadores respeten y cuiden las especies de vegetación y animal. • Prohibir la caza, captura o extracción de especies silvestres durante las actividades.	Mitigación Preventivas	
Riesgos Potenciales para la Salud de los trabajadores	Afectación a la salud de los trabajadores	• Uso de equipo de protección personal • Capacitación sobre la seguridad industrial y salud en el trabajo.	Preventivas	Evitar accidentes laborales.
Generación de empleos	Oportunidades de Empleo Derivadas del Proyecto	• Generación de empleo y activación económica	Compensación	Ingresos económicos
Operación y Mantenimiento				
Emisiones a la atmósfera por la gases de efecto invernadero	Afectación a la Calidad Atmosférica por Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	• Realizar diagnósticos periódicos de los sistemas para detectar fugas, fallas o ineficiencias que puedan generar emisiones innecesarias. • Mantener la maquinaria y equipos en óptimas condiciones mediante mantenimiento preventivo regular	Preventivas Mitigación	Evitar emisiones altas de contaminantes directas a la atmósfera

VERSIÓN PÚBLICA

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
		• Implementar sistemas de monitoreo de emisiones para identificar y controlar incrementos inesperados de GEI.		
Generación de ruido y vibraciones por uso de maquinaria y equipos	Emisiones de ruido y vibraciones	• Delimitar las zonas donde operen equipos ruidosos e instalar señalización preventiva. • Apagar motores y equipos cuando no estén en operación para evitar ruidos innecesarios. • Uso de equipo de protección personal auditivo. • Dar mantenimiento preventivo a equipos y maquinaria para evitar ruido por desajuste o desgaste. • Utilizar silenciadores, bases antivibratorias o recubrimientos acústicos en equipos fijos.	Preventiva	Reducción de ruido y vibraciones
Generación de residuos sólidos	Afectación en el entorno natural del paisaje por la generación de residuos sólidos	• Emitir la prohibición de depositar cualquier tipo de residuo en sitios no autorizados, colocando señalamientos con la leyenda: “Prohibido tirar basura”. • Colocación de contenedores con capacidad de 200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados por tipo de Residuos. Dichos contenedores serán diferenciados y señalizados (por color y tipo de residuo) en áreas estratégicas del sitio de obra. • Recolección periódica de los Residuos Sólidos y retiro del sitio por medios autorizados.	Preventivas Mitigables	Asegurar la correcta gestión de residuos.

VERSIÓN PÚBLICA

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
		• Capacitar al personal sobre la clasificación y disposición adecuada de los residuos sólidos. • Verificar periódicamente el cumplimiento del manejo de residuos mediante inspecciones y registros fotográficos. • Recolectar y transportar los residuos no peligrosos hacia sitios autorizados por el municipio o por la autoridad ambiental correspondiente. • Reutilizar el material producto de excavaciones (cuando sea apto) para rellenos o nivelación de terreno, minimizando el volumen de residuos finales		
Generación de residuos peligrosos	Cambio en la estructura del suelo	• Emitir la prohibición de depositar cualquier tipo de residuo en sitios no autorizados, colocando señalamientos con la leyenda: “Prohibido tirar basura”. • Colocación de contenedores con capacidad de 200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados por tipo de Residuos. Dichos contenedores serán diferenciados y señalizados (por color y tipo de residuo) en áreas estratégicas del sitio de obra. • Actividades de vigilancia, control y registro de la generación de residuos.	Preventivas Mitigables	Asegurar la correcta gestión de residuos.

VERSIÓN PÚBLICA

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
		• Recolección periódica de los Residuos Peligrosos y retiro del sitio por medios autorizados. • Capacitar al personal sobre la clasificación y disposición adecuada de los residuos sólidos.		
Aprovechamiento y disposición del recurso hídrico (agua tratada, aguas residuales)	Generación de agua residual	• Prohibir el vertido de líquidos o derramar residuos sobre el suelo. • Se colocarán sanitarios móviles portátiles, llevando a cabo su mantenimiento correspondiente • Capacitación al personal sobre el manejo de los aguas tratadas.	Mitigación	Manejo adecuado de las aguas residuales
Riesgos Potenciales para la Salud de los trabajadores	Afectación a la salud de los trabajadores	• Uso de equipo de protección personal • Capacitación sobre la seguridad industrial y salud en el trabajo.	Preventivas	Evitar accidentes laborales.
Abandono				
Generación de partículas de polvo PM 2.5 y PM 10 (por uso de maquinaria y material de construcción)	Afectación a la Calidad del Aire por Generación de Polvo	• Se rociará agua en el área de trabajo para mantener húmedo el suelo. • Se cubrirá con lona, la caja de los camiones de carga al momento de trasladar. • Se limitará la velocidad de los vehículos de transporte y maquinaria en las áreas de excavación y caminos de acceso. • Brindar capacitación previa al personal que estará presente en las etapas del proyecto a fin	Preventiva Mitigación	Reducción de emisiones de polvos a la atmósfera

VERSIÓN PÚBLICA

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
		de garantizar que los trabajadores tengan especial cuidado en el material seco.		
Emisiones a la atmósfera por la gases de efecto invernadero	Afectación a la Calidad Atmosférica por Emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	• Todos los vehículos y maquinaria empleados en la obra deberán cumplir con su mantenimiento antes de ingresar a las instalaciones, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas la verificación y el mantenimiento periódico de sus vehículos y maquinarias. • Las reparaciones mecánicas que se realicen a la maquinaria, tendrán que efectuarse en taller establecido en los centros de población más cercanos. • Establecer el horario de operación de vehículos.	Preventivas Mitigación	Reducción de emisiones altas de contaminantes
Generación de ruido y vibraciones por uso de maquinaria y equipos	Emisiones de ruido y vibraciones	• Todos los vehículos y maquinaria empleados en la obra deberán cumplir con su mantenimiento antes de ingresar a las instalaciones, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas la verificación y el mantenimiento periódico de sus vehículos y maquinarias. • Establecer el horario de operación de maquinaria. • Apagar motores y equipos cuando no estén en operación para evitar ruidos innecesarios. • Uso de equipo de protección personal auditivo.	Preventiva	Reducción de ruido y vibraciones
Generación de residuos sólidos	Afectación en el entorno natural del paisaje por la	• Emitir la prohibición de depositar cualquier tipo de residuo en sitios no autorizados, colocando señalamientos con la leyenda: “Prohibido tirar basura”.	Preventivas Mitigables	Asegurar la correcta gestión de residuos.

VERSIÓN PÚBLICA

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
	generación de residuos sólidos	• Colocación de contenedores con capacidad de 200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados por tipo de Residuos. Dichos contenedores serán diferenciados y señalizados (por color y tipo de residuo) en áreas estratégicas del sitio de obra. • Recolección periódica de los Residuos Sólidos y retiro del sitio por medios autorizados. • Capacitar al personal sobre la clasificación y disposición adecuada de los residuos sólidos. • Verificar periódicamente el cumplimiento del manejo de residuos mediante inspecciones y registros fotográficos. • Recolectar y transportar los residuos no peligrosos hacia sitios autorizados por el municipio o por la autoridad ambiental correspondiente. • Reutilizar el material producto de excavaciones (cuando sea apto) para rellenos o nivelación de terreno, minimizando el volumen de residuos finales		
Generación de residuos peligrosos	Cambio en la estructura del suelo	• Emitir la prohibición de depositar cualquier tipo de residuo en sitios no autorizados, colocando señalamientos con la leyenda: “Prohibido tirar basura”.	Preventivas Mitigables	Asegurar la correcta gestión de residuos.

VERSIÓN PÚBLICA

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
		• Colocación de contenedores con capacidad de 200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados por tipo de Residuos. Dichos contenedores serán diferenciados y señalizados (por color y tipo de residuo) en áreas estratégicas del sitio de obra. • Actividades de vigilancia, control y registro de la generación de residuos. • Recolección periódica de los Residuos Peligrosos y retiro del sitio por medios autorizados. • Capacitar al personal sobre la clasificación y disposición adecuada de los residuos sólidos.		
Modificación en el funcionamiento natural del ecosistema por actividades antropogénicas	Afectación a la Estructura y Dinámica del Medio Biótico	• Reintegrar la capa superficial del suelo (topsoil) previamente retirada para favorecer la regeneración natural de la vegetación al concluir la excavación. • Supervisar el curso natural del crecimiento de la vegetación en las áreas afectadas para favorecer la recuperación de la biodiversidad y las condiciones originales del ecosistema. • Rehabilitar los sitios temporalmente utilizados, eliminando restos de materiales, compactaciones y estructuras provisionales.	Restauración	Permite la recuperación progresiva de la vegetación y fauna afectadas.
Aprovechamiento y disposición del recurso hídrico	Generación de agua residual	• Prohibir el vertido de líquidos o derramar residuos sobre el suelo.	Mitigación	Manejo adecuado de las aguas residuales

VERSIÓN PÚBLICA

Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Medida de prevención, compensación, restauración y/o mitigación	Tipo de medida	Dimensión de cumplimiento
(agua tratada, aguas residuales)		• Se colocarán sanitarios móviles portátiles, llevando a cabo su mantenimiento correspondiente • Capacitación al personal sobre el manejo de los aguas tratadas.		
Riesgos Potenciales para la Salud de los trabajadores	Afectación a la salud de los trabajadores	• Uso de equipo de protección personal • Capacitación sobre la seguridad industrial y salud en el trabajo.	Preventivas	Evitar accidentes laborales.
Generación de empleos	Oportunidades de Empleo Derivadas del Proyecto	• Generación de empleo y activación económica	Compensación	Ingresos económicos

Fuente: Elaborado por Vertiance S.A.P.I de C.V

VERSIÓN PÚBLICA

RESUMEN CAPÍTULO VII

VERSIÓN PÚBLICA

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico Ambiental

El proyecto generará impactos ambientales localizados y de baja magnitud, principalmente durante la etapa de construcción. Las afectaciones más notorias se relacionan con la colocación del acueducto en el subsuelo, el movimiento de tierra y el uso de maquinaria, aunque estos impactos serán temporales y reversibles. Una vez concluidas las obras, el sitio podrá recuperar gradualmente sus condiciones originales, manteniendo el equilibrio ecológico del entorno.

En el componente biótico, se prevén alteraciones menores por la remoción puntual de vegetación y el desplazamiento temporal de fauna silvestre; sin embargo, se considera una recuperación paulatina debido a las medidas de rescate, reubicación y capacitación ambiental del personal.

Finalmente, se confirma que el proyecto no intersecta con Áreas Naturales Protegidas (ANP) de jurisdicción federal o estatal, por lo que no se prevén afectaciones a zonas de conservación ambiental. En conjunto, el pronóstico ambiental se clasifica como de impacto moderado, temporal y reversible, con tendencia a la recuperación natural del área intervenida.

VII.2 Evaluación de alternativas

El proyecto *"Acueducto para Conducción de Agua Tratada, Paso del Águila – Kimberly Clark"* en Ramos Arizpe, Coahuila, no presenta alternativas de reubicación, ya que las obras se realizarán en terrenos del Estado que cumplen con las condiciones técnicas, físicas e infraestructura necesarias. La ubicación actual es la más adecuada por razones técnicas y operativas, optimizando la conducción del agua tratada y reduciendo costos e impactos ambientales.

Se analizaron distintas tecnologías y métodos constructivos, eligiendo una opción con alta eficiencia hidráulica, durabilidad y bajo impacto ambiental. Asimismo, se optimizó el trazado para minimizar la superficie afectada y se ajustaron las dimensiones y distribución de las obras para reducir interferencias y afectaciones al entorno.

Finalmente, el proyecto contempla medidas de prevención, mitigación y restauración ambiental, garantizando que los impactos residuales sean mínimos, temporales y controlables.

VERSIÓN PÚBLICA

VII.3 Conclusiones

El proyecto *"Acueducto para Conducción de Agua Tratada, Paso del Águila – Kimberly Clark"* representa una obra estratégica para el aprovechamiento sustentable del recurso hídrico en [redacted]. Permitirá la conducción eficiente de agua tratada proveniente de la [redacted] hacia instalaciones industriales, reduciendo la extracción de agua potable y fortaleciendo la gestión ambiental responsable.

Durante la construcción se prevén impactos temporales y reversibles, principalmente por la remoción de vegetación, el movimiento de suelos y el tránsito de maquinaria. Estos efectos serán mitigados mediante medidas de control, restauración y seguimiento ambiental. El trazado del acueducto evita zonas ecológicamente sensibles, por lo que las afectaciones serán localizadas y de baja magnitud.

La zona presenta un grado previo de intervención por actividades agrícolas y urbanas, lo que reduce el riesgo de alteraciones significativas. Además, la fragilidad paisajística del área es baja, por lo que no se prevén modificaciones notorias en la composición visual del entorno.

En conjunto, el proyecto promueve la eficiencia en el uso del agua, la adopción de tecnologías limpias y la sustentabilidad regional. El balance entre impacto y desarrollo es favorable, ya que los beneficios ambientales y socioeconómicos superan los impactos negativos, los cuales son mitigables, controlables y reversibles.

VERSIÓN PÚBLICA

RESUMEN CAPÍTULO VIII

VERSIÓN PÚBLICA

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

En este Capítulo se presenta la información complementaria de la Manifestación de Impacto Ambiental, incluyendo la cartografía empleada, evidencias fotográficas de los muestreos de flora y fauna, listados de especies registradas de flora y fauna, anexos de las Matrices de Evaluación de Impacto Ambiental y glosario de términos.

VERSIÓN PÚBLICA