



SEMARNAT

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.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

INDICE GENERAL

| | | |
|--------|--|----|
| I | DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 6 |
| I.1 | Proyecto:..... | 6 |
| I.1.1 | Nombre del Proyecto:..... | 6 |
| I.1.2 | Ubicación del Proyecto:..... | 6 |
| I.1.3 | Tiempo de vida útil del proyecto | 7 |
| I.1.4 | Presentación de la documentación legal (Véase Anexos) | 9 |
| I.2 | Promovente:..... | 9 |
| I.2.1 | Nombre o razón social: | 9 |
| I.2.1 | Registro Federal de Contribuyentes del promovente : | 9 |
| I.2.2 | Nombre del representante legal. | 9 |
| I.2.3 | Dirección del promovente o de su representante legal. | 9 |
| I.3 | Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental:..... | 10 |
| I.3.1 | Nombre o razón social | 10 |
| I.3.2 | Registro Federal de Contribuyentes o CURP | 10 |
| I.3.3 | Nombre del responsable técnico del estudio. | 10 |
| I.3.4 | Dirección del responsable técnico del estudio. | 10 |
| II | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. | 11 |
| II.1 | Información general del proyecto | 11 |
| II.1.1 | Naturaleza del proyecto | 11 |
| II.1.1 | Avance del proyecto:..... | 14 |
| II.1.2 | Objetivos del proyecto:..... | 14 |
| II.1.3 | Selección del sitio: | 15 |



| | | |
|---------|--|----|
| II.1.4 | Ubicación física del proyecto y planos de localización..... | 16 |
| II.1.5 | Inversión requerida..... | 16 |
| II.1.6 | Dimensiones del proyecto | 18 |
| II.1.7 | Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 27 | |
| II.1.8 | Urbanización del área y descripción de servicios requeridos:..... | 28 |
| II.2 | Características del proyecto..... | 29 |
| II.2.1 | Programa general de trabajo:..... | 47 |
| II.2.2 | Preparación del sitio, construcción y operación | 48 |
| II.2.3 | Etapa de construcción..... | 49 |
| II.2.4 | Descripción de obras y actividades provisionales..... | 51 |
| II.2.5 | Etapa de operación y mantenimiento | 51 |
| II.2.6 | Obras asociadas al proyecto | 52 |
| II.2.7 | Etapa de abandono..... | 52 |
| II.2.8 | Utilización de explosivos | 52 |
| II.2.9 | Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera..... | 52 |
| II.2.10 | Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos | 56 |
| III | VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO | 58 |
| III.1 | Vinculación Jurídica con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. | 58 |
| III.2 | Vinculación Jurídica con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. 60 | |

| | | |
|---------|--|-----|
| III.3 | Vinculación Jurídica con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental | 65 |
| III.4 | Vinculación Jurídica con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos..... | 66 |
| III.5 | Vinculación Jurídica con la Ley General de Asentamientos Humanos..... | 67 |
| III.6 | Vinculación Jurídica con la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato. | 69 |
| III.7 | Vinculación Jurídica con las Normas Oficiales Mexicanas..... | 71 |
| III.8 | Vinculación Jurídica con el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET)..... | 72 |
| III.9 | Vinculación Jurídica con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Guanajuato..... | 75 |
| III.10 | Vinculación Jurídica con Decretos y Programas de manejo de áreas naturales protegidas de carácter Estatal y Federal. | 82 |
| IV | DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. | 84 |
| IV.1 | Delimitación del área de estudio y área de influencia | 84 |
| IV.2 | Sistema ambiental..... | 86 |
| III.2.1 | Aspectos abióticos | 86 |
| III.2.2 | Aspectos bióticos | 98 |
| IV.3 | Paisaje..... | 110 |
| IV.4 | Medio socioeconómico..... | 112 |
| IV.5 | Diagnóstico ambiental | 118 |
| V | IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ... | 125 |
| II.1 | Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales | 125 |

| | | |
|--------|--|-----|
| I.1.1 | Indicadores de impacto | 125 |
| I.1.2 | Lista de indicadores de impacto | 125 |
| I.1.3 | Criterios y metodologías de evaluación | 128 |
| II.2 | Conclusiones | 147 |
| VI | MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | 153 |
| VI.1 | Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental..... | 153 |
| VI.2 | Impactos residuales | 164 |
| VII | PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS | 171 |
| VII.1 | Pronósticos del escenario | 171 |
| VII.2 | Programa de Vigilancia Ambiental..... | 176 |
| VII.3 | Conclusiones | 177 |
| VIII | IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LOS APARTADOS ANTERIORES. | 181 |
| VIII.1 | Formatos de presentación..... | 181 |
| VIII.2 | Planos..... | 181 |
| VIII.3 | Fotografías..... | 181 |
| VIII.4 | Estudios, proyectos y programas que, en su caso, resulten necesarios o sean requeridos por alguna autoridad competente, en materia de edafología, hidrología, mecánica de suelos, prevención y control de la contaminación, cambio climático, eficiencia energética, densidad urbana, edificación sustentable, manejo de vegetación urbana, reforestación, paisajismo o impacto visual | 181 |
| VIII.5 | Glosario de términos | 182 |
| VII. | BIBLIOGRAFÍA..... | 195 |



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

I.1 Proyecto:

Véase plano anexo

I.1.1 Nombre del Proyecto:

PROYECTO EJECUTIVO DE REVESTIMIENTO DEL ARROYO DE LA RESERVA TRAMO: CANAL EXISTENTE A FRACC. CUMBRES DE LA GLORIA

I.1.2 Ubicación del Proyecto:

Localidad: La Reserva

Municipio: León,

Estado: Guanajuato

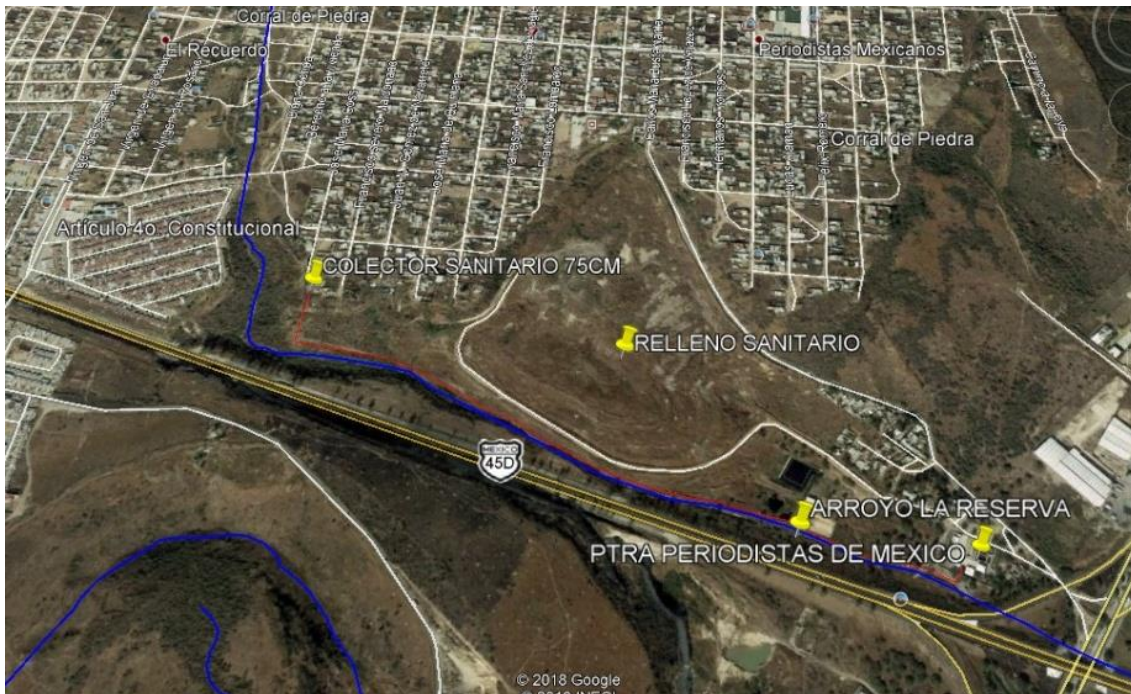


Imagen 1 Zona del proyecto Arroyo La Reserva

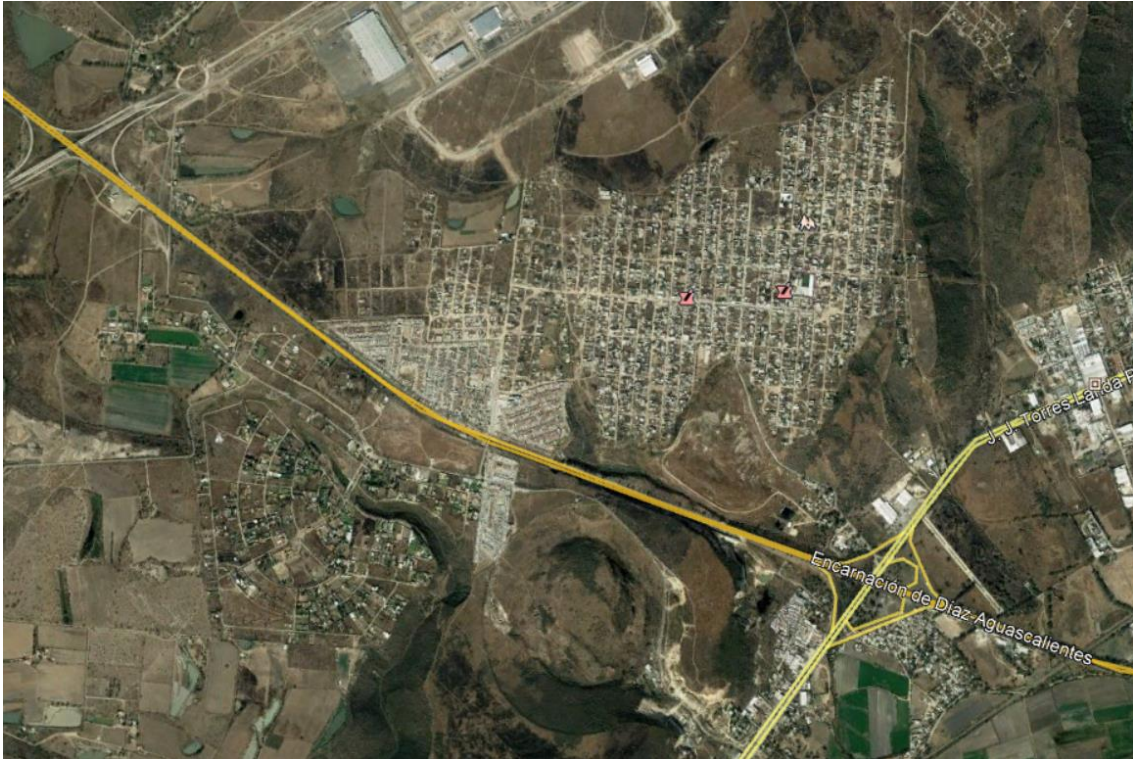


Imagen 2 Zona del proyecto en el arroyo La Reserva.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Preparación del sitio y construcción

El periodo de ejecución corresponderá al tiempo necesario de preparación, gestión, licitación, inicio de obra, preparación del sitio y construcción, para las zonas de ocupación de zona federal y , así como todas sus obras asociadas.

Se estima un tiempo de ejecución 30 meses, donde durante dicho periodo se llevará a cabo el proceso constructivo, y adicionando los periodos de licitación, permisos y autorizaciones ante las entidades de gobierno correspondientes.

Operación y mantenimiento

Los periodos de diseño están vinculados con los aspectos económicos, que están en función del costo del dinero, esto es, de las tasas de interés real, entendiéndose por tasa de interés real el costo del dinero en el mercado menos la inflación. Mientras más alta es la tasa de interés es más conveniente diferir las inversiones, lo que implica reducir los periodos de diseño. Cabe señalar que no se deben desatender los aspectos financieros, esto es, los flujos de efectivo del organismo operador que habrá de pagar por las obras y que la selección del periodo de diseño habrá de atender tanto al monto de las inversiones en valor presente como a los flujos de efectivo.

Los periodos de diseño de las obras y acciones necesarias, para la planificación del desarrollo de los sistemas de desalojo de aguas pluviales, se determinan, por un lado, tomando en cuenta que éste es siempre menor que la vida útil de los elementos del sistema; y por otro, considerando que se tendrá que establecer un plan de mantenimiento o sustitución de algún elemento, antes que pensar en la ampliación, mejoramiento o sustitución de todo el sistema.

Los elementos de un sistema se proyectan con una capacidad prevista hasta el periodo de diseño. Rebasando el periodo de diseño, la obra continuará funcionando con una eficiencia cada vez menor, hasta agotar su vida útil.

Para definir el periodo de diseño de una obra o proyecto se recomienda el siguiente procedimiento:

Realizar un listado de todas las estructuras, equipos y accesorios más relevantes dentro del funcionamiento y operación del proyecto, para tomar como referencia la información y poder obtener una vida útil máxima.

En a continuación se hace mención de la vida útil de los sistemas utilizados:

| Elemento | Vida útil (años) |
|-------------------------|------------------|
| Estructuras de concreto | de 20 a 40 |

Vida útil de elementos del sistema de bombeo

Tomado como referencia esta información, se evidencia que la vida útil máxima de la tubería es de 20 años en los periodos de diseño. Entonces podemos concluir que el horizonte de proyecto será 20 años de periodo de diseño.

I.1.4 Presentación de la documentación legal (Véase Anexos)

I.2 Promovente:

I.2.1 Nombre o razón social:

Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL)

I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes del promovente :

SAP8203102M4

I.2.2 Nombre del representante legal.

██

I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal.

██

██

██

██

Página Web: www.sapal.gob.mx

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental:

I.3.1 Nombre o razón social

[REDACTED]

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[REDACTED]

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto

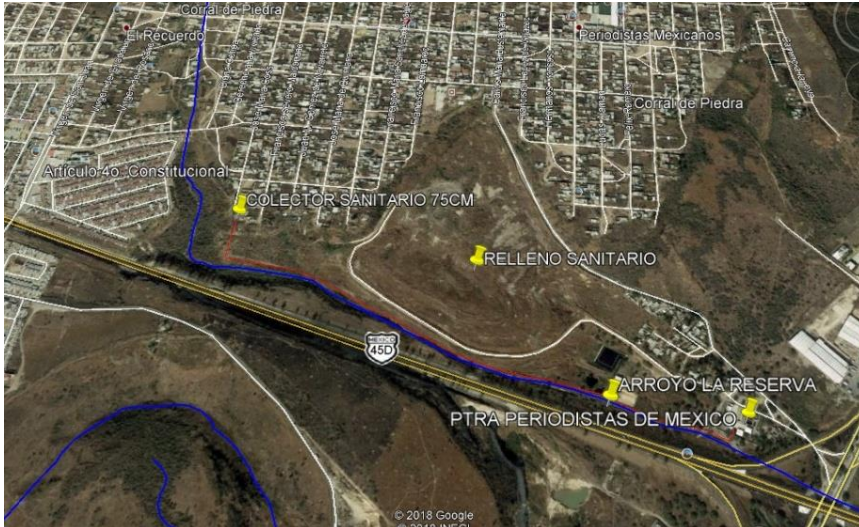
II.1.1 Naturaleza del proyecto

Un Canal es una estructura abierta al aire libre, natural o artificial, que sirve para la conducción o desalajo del agua, existen diversos tipos de canales dependiendo de su uso se pueden ser de tipo Triangular, Trapezoidal, Rectangular, Circular (tubería), Semicircular (media caña) o cauce natural y dependiendo de las características del suelo los canales pueden ser revestidos o no revestidos, para tomar la decisión de revestir un canal se deben tener en el tipo de suelo (perdidas de agua en suelo) y pendientes máximas (longitud y desnivel topográfico).

El revestimiento de concreto es el más común de los usados en canales y ha provocado una gran variedad de condiciones. Además de la impermeabilidad, una característica importante del concreto es su dureza y rigidez que le permite resistir velocidades de hasta 12m/s, cuando el agua es limpia y no hay cambios bruscos de dirección.

El análisis y diseño de un canal se realiza en función de caudal Q para un periodo de retorno y de su gradiente de energía hidráulica, así como del coeficiente de rugosidad del canal que depende del tipo de revestimiento. El área mojada del canal se calcula en función de las velocidades permitidas en canales que varía según la su geometría y estructura, en general las velocidad varía entre 0.70 m/s y 2m/s para evitar sedimentación y erosión. La sección óptima de diseño será aquella que con una superficie mojada mínima conduzca un caudal máximo.

El Arroyo la Reserva se localiza en la ciudad de León, Guanajuato. Las coordenadas iniciales del Arroyo no revestido tiene sus coordenadas iniciales en: Latitud: 21° 5'3.14"N, Longitud: 101°45'4.57"O y 1787 de altitud. Colinda con colonias al Norte con El Recuerdo y Periodistas Mexicanos, Al Sur con la Reserva, Al Este con la Cabecera Municipal de León y al Oeste con San Francisco del Rincón, Gto.



Localización de Arroyo la Reserva.

El Arroyo la Reserva se encuentra delimitado por la Autopista León – Aguascalientes y su acceso, de las colonias el recuerdo, Periodistas Mexicanos y Cumbres de la Gloria, así como el Antiguo Relleno Sanitario “La Reserva”.

El Arroyo La Reserva cuenta con un canal revestido de concreto con secciones de 3.0 a 5.0 mts de ancho y 1.1 mts de altura a lo largo de 247mts, con punto de inicio en alcantarilla existente de 96” (2.40mts) de diámetro ubicada en el cruce de la autopista León- Aguascalientes.

El Arroyo cuenta con un muro de contención de gaviones en ambas márgenes del Arroyo, con dimensiones hidráulicas interiores de 4 a 5mts de base entre sistema de gaviones, y con variaciones significativas en profundidad a lo largo del cauce. Los muros de Gaviones conforman la sección hidráulica del Arroyo la reserva, y a su vez soportan los rellenos compuestos por material inerte tepetate y del relleno sanitario. Así mismo se tiene un colector existente de aguas pluviales en la margen norte del arroyo compuesto de tubería de PEAD corrugado en 75cm y con camisa de acero de 91cm que conduce las aguas pluviales provenientes de las colonias Cortijos de La Gloria –El Recuerdo hacia la planta de tratamiento existente Periodistas de México.

El Arroyo La Reserva, presentan una configuración topográfica a lo largo del arroyo que canalizan el gasto de la cuenca hacia la tubería de 96”(2.40mts) que cruza la autopista León-Aguascalientes, la cual no cuenta con la sección hidráulica suficiente para el tránsito de una avenida extraordinaria, debido principalmente a los desniveles predominantes de la zona, que ocasiona que el flujo avance a grandes velocidades, ocasionando el aumento del nivel del gradiente hidráulico, limitando así la capacidad de conducción y desbordamiento del arroyo en los puntos bajos de la cuenca.

Beneficios ambientales

En la actualidad se realizan diversas metodologías para la valoración de los bienes y servicios ambientales, donde se toma en cuenta los tipos de valores generados para que el fin de los recursos sea destinado a usos eficientes, entendiéndose por el mismo un uso que genere mayor valor económico para la sociedad.

Uno de los principales problemas que se presentan para la valoración de recursos naturales y ambientales es que todos los flujos de bienes y servicios que proveen a la sociedad tienen de manera parcial o no tienen un mercado donde asignarse. Por esa razón, los bienes ambientales y los recursos naturales, en la mayoría de las veces, son tratados como bienes gratuitos debido a que aparentemente son propiedad de todos. (Leidy Jiménez y Julián Morales, 2012)

El valor económico total, está dado por los valores de uso (directo e indirecto) y los valores de no uso (opción y existencia); es decir:

$$VET = VuD + VuI + Vo + Ve$$

Donde,

VET: Valor económico total

VuD: Valor de uso directo

VuI: Valor de uso indirecto

Vo: Valor opción

Ve: Valor existencial

De igual forma este tipo de proyectos, donde se vincula un sistema integral de dotación de agua potable y el desalojo de las aguas pluviales , normalmente son obras bien vistas por las actividades ambientales pues se trata del rescate de los cuerpos de agua de la zona.

Beneficios económicos

Indirectamente se propone la disminución de los gastos vinculados con al salud pública, pues se pretende que eliminando los focos de infección, la población presente menos casos de enfermedades infecto-contagiosas, especialmente en épocas de calor. Donde los procesos biológicos generan mayor número de microorganismos patógenos debido a las altas temperaturas del lugar.

II.1.1 Avance del proyecto:

El proyecto ejecutivo en materia de estudio respecto a la ocupación de zona federal del arroyo La Reserva y corresponde al suministro del sistema de conducción de aguas pluviales y se ubica al poniente de la ciudad de León, Gto. Con acceso por la carretera León-San Francisco del Rincón a un costado del relleno sanitario La Reserva, actualmente no presenta ningún avance.

II.1.2 Objetivos del proyecto:

Los canales revestidos deben satisfacer los siguientes criterios:

- Crear una barrera impermeable al paso del agua disminuyendo las pérdidas.
- Proteger las tierras colindantes de los daños que en ellas causa la filtración, eliminando con esto la necesidad de costosas obras de drenaje.
- Proteger el canal contra la erosión permitiendo una mayor velocidad. Esto a su vez permite reducir la sección con la siguiente economía de excavación.

- Reducir el coeficiente de velocidad y permitiendo el aumento de velocidad.
- Evitar el ablandamiento de las tierras con la humedad y proteger así los taludes contra el derrumbamiento.
- Ser de bajo costo en cuanto a construcción y mantenimiento
- Ser durable ante agentes atmosféricos, plantas y animales.

Con el desarrollo de los proyectos se viene a disminuir la presión sobre el ambiente, disminuir los riesgos a la infraestructura existentes en tiempos de lluvias y disminuir el riesgo de enfermedades virales (Dengue, chicongunya) transmitidas por vectores, mejorando la calidad de vida de los pobladores de la zona.

Los objetivos generales del presente trabajo, forman parte del objetivo que persigue el Plan Nacional de Desarrollo, tendiente a elevar el nivel de calidad de vida de la población, siendo estos los siguientes.

-Coadyuvar a la consolidación del Organismo Operador responsable de la administración y operación de los servicios, buscando su autonomía técnica, administrativa, operativa y financiera.

Lo anterior hace necesario implementar un sistema que permita el desalojo de aguas pluviales a un sitio común de vertido que permita el control y una disposición adecuada de la descarga, a fin de evitar contaminación y enfermedades y mejor el impacto visual de la zona.

II.1.3 Selección del sitio:

Se realizó la topografía la cual es uno de los estudios preliminares con mayor importancia dentro del proyecto. Este análisis permite conocer las características del terreno en estudio y la perspectiva del trazo de los tramos para tubería de descargas de aguas pluviales .

En el proyecto del revestimiento del arroyo la Reserva la selección de los sitios se lleva a cabo debido a que funcionan de manera hidráulica (gravedad) y da la pauta para la colocación de estructuras especiales y la tubería resulta idónea para que el sistema funcione de manera eficiente y no exista

inconveniente alguno en su operación. Dicha selección de los sitios para la colocación de la obra de conducción y descargas se llevó a cabo considerando los gastos acumulados de la zona de estudio.

II.1.4 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Véase Planos de proyecto

II.1.5 Inversión requerida

Los periodos de diseño están vinculados con los aspectos económicos, que están en función del costo del dinero, esto es, de las tasas de interés real, entendiéndose por tasa de interés real el costo del dinero en el mercado menos la inflación. Mientras más alta es la tasa de interés es más conveniente diferir las inversiones, lo que implica reducir los periodos de diseño. Cabe señalar que no se deben desatender los aspectos financieros, esto es, los flujos de efectivo del organismo operador que habrá de pagar por las obras y que la selección del periodo de diseño habrá de atender tanto al monto de las inversiones en valor presente como a los flujos de efectivo.

Los periodos de diseño de las obras y acciones necesarias, para la planificación del desarrollo de los sistemas, se determinan, por un lado, tomando en cuenta que éste es siempre menor que la vida útil de los elementos del sistema; y por otro, considerando que se tendrá que establecer un plan de mantenimiento o sustitución de algún elemento, antes que pensar en la ampliación, mejoramiento o sustitución de todo el sistema.

Los elementos de un sistema se proyectan con una capacidad prevista hasta el periodo de diseño. Rebasando el periodo de diseño, la obra continuará funcionando con una eficiencia cada vez menor, hasta agotar su vida útil. El costo total de la obra del revestimiento del arroyo la Reserva asciende a de \$9,000,000.00.

Este tipo de obras contienen un sentido social y ambiental, que contempla periodos de retorno a largo plazo con beneficios ecológicos y ambiental; sin embargo, con el desarrollo de proyecto se pretende contribuir a la disminución de riesgos a la población en tiempos de lluvia, la preservación de la salud pública y la restauración de los cuerpos de agua dañados, por lo que si se tradujera a términos económicos los beneficios derivados del proyecto en toda su vida útil serían altamente significativos.

Para definir el periodo de diseño de una obra o proyecto se recomienda el siguiente procedimiento:

Realizar un listado de todas las estructuras, equipos y accesorios más relevantes dentro del funcionamiento y operación del proyecto, para tomar como referencia la información y poder obtener una vida útil máxima.

En a continuación se hace mención de la vida útil de los sistemas utilizados:

| Elemento | Vida útil (años) |
|-------------------------|------------------|
| Estructuras de concreto | de 20 a 40 |

Vida útil de elementos de un sistema

Costos de Medidas de Mitigación

| Medidas de Mitigación | % Incidente | Monto |
|--|-------------|--------------|
| Manejo de maquinaria y equipo | 12.49% | \$125,000.00 |
| Manejo de emisiones a la atmósfera | 5.59% | \$56,000.00 |
| Manejo de Suelo (Relieve y Geo hidrología) | 24.98% | \$250,000.00 |
| Manejo y protección del Cuerpos de agua | 34.97% | \$350,000.00 |
| Manejo de Flora y Fauna | 11.99% | \$120,000.00 |
| Manejo de Residuos Sólidos Urbanos | 3.50% | \$35,000.00 |
| Manejo de Residuos Peligrosos | 6.49% | \$65,000.00 |

Costo de Medidas de Mitigación.

El costo de las medidas de mitigación que se pondrán en marcha desde el inicio de las labores y durante los 30 meses correspondientes a la construcción de cada proyectos un costo estimado en \$ 1,001,000.00 + IVA, aproximadamente.

II.1.6 Dimensiones del proyecto

La ocupación de zona federal se desglosa de la siguiente forma:

| Cadenamiento | Zona federal margen derecha (m) | Ocupación de Zona federal margen derecha (m2) | Ancho del arroyo (m) | Ancho de canal de proyecto (m) | Ocupación de NAMO del arroyo (m2) | Ocupación de Zona federal margen izquierda (m2) | Zona federal margen izquierda (m) |
|--------------|---------------------------------|---|----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|
| 0+247 | 5.00 | - | 6.40 | 6.40 | 83.20 | - | 5.00 |
| 0+260 | 5.00 | - | 5.70 | 5.70 | 114.00 | - | 5.00 |
| 0+280 | 5.00 | - | 6.70 | 5.60 | 112.00 | - | 5.00 |
| 0+300 | 5.00 | - | 6.20 | 5.70 | 114.00 | - | 5.00 |
| 0+320 | 5.00 | 27.20 | 3.10 | 5.60 | 62.00 | 22.20 | 5.00 |
| 0+340 | 5.00 | 2.20 | 2.90 | 3.80 | 58.00 | 15.20 | 5.00 |
| 0+360 | 5.00 | 17.20 | 2.80 | 5.70 | 56.00 | 40.60 | 5.00 |
| 0+380 | 5.00 | - | 5.70 | 5.60 | 100.00 | 12.40 | 5.00 |
| 0+400 | 5.00 | 7.00 | 5.00 | 5.70 | 100.00 | 7.00 | 5.00 |
| 0+420 | 5.00 | 17.40 | 4.20 | 5.60 | 83.40 | 11.20 | 5.00 |
| 0+440 | 5.00 | 3.40 | 4.40 | 5.70 | 22.20 | 2.95 | 5.00 |
| 0+445 | 5.00 | - | 4.60 | 3.80 | 57.00 | - | 5.00 |
| 0+460 | 5.00 | 21.20 | 3.50 | 5.70 | 70.80 | 22.00 | 5.00 |
| 0+480 | 5.00 | - | 4.20 | 3.80 | 38.00 | - | 5.00 |
| 0+490 | 5.00 | 4.00 | 3.60 | 5.70 | 36.00 | 16.70 | 5.00 |
| 0+500 | 5.00 | - | 7.20 | 5.70 | 78.20 | 35.80 | 5.00 |
| 0+520 | 5.00 | - | 7.00 | 5.60 | 112.00 | - | 5.00 |
| 0+525 | 5.00 | - | 5.80 | 5.60 | 84.00 | - | 5.00 |
| 0+540 | 5.00 | 8.00 | 3.30 | 5.70 | 23.30 | 38.00 | 5.00 |
| 0+560 | 5.00 | - | 4.70 | 3.80 | 76.00 | - | 5.00 |
| 0+580 | 5.00 | 12.60 | 3.30 | 5.70 | 66.00 | 36.00 | 5.00 |
| 0+600 | 5.00 | - | 4.10 | 3.80 | 19.00 | - | 5.00 |
| 0+605 | 5.00 | 6.08 | 4.10 | 5.60 | 32.80 | 6.00 | 5.00 |
| 0+613 | 5.00 | 4.20 | 4.40 | 5.60 | 30.80 | 4.48 | 5.00 |

| | | | | | | | |
|-------|------|--------|------|------|---------|--------|------|
| 0+620 | 5.00 | 9.20 | 4.30 | 5.60 | 86.00 | 16.00 | 5.00 |
| 0+640 | 5.00 | 19.20 | 3.80 | 5.60 | 76.00 | 17.20 | 5.00 |
| 0+660 | 5.00 | - | 4.40 | 3.80 | 19.00 | - | 5.00 |
| 0+665 | 5.00 | 9.00 | 4.40 | 5.60 | 66.00 | 9.75 | 5.00 |
| 0+680 | 5.00 | 13.80 | 4.20 | 5.60 | 84.00 | 13.80 | 5.00 |
| 0+700 | 5.00 | 2.00 | 4.90 | 5.60 | 24.50 | 1.55 | 5.00 |
| 0+705 | 5.00 | 6.00 | 4.80 | 5.60 | 72.00 | 6.00 | 5.00 |
| 0+720 | 5.00 | 8 | 4.70 | 5.60 | 94.00 | 9.2 | 5.00 |
| 0+740 | 5.00 | 14.40 | 4.30 | 5.60 | 86.00 | 12.00 | 5.00 |
| 0+760 | 5.00 | 19.40 | 3.60 | 5.60 | 72.00 | 20.00 | 5.00 |
| | | 231.48 | | | 2308.20 | 376.03 | |

Esto de acuerdo a las secciones tipo que se muestran en el plano geométrico del proyecto.

| CUADRO DE CONSTRUCCION EJE DE ARROYO KM 0+247 A KM 0+760 | | | | | |
|---|---------------|---------------------|------|-----------------|---------------|
| LADO EST-PV | AZIMUT | DISTANCIA (MTS.) | V | COORDENADAS UTM | |
| | | | | ESTE (X) | NORTE (Y) |
| GPS1-PF | 133°31'52.80" | 17.39 | GPS1 | 213,663.274 | 2,334,153.872 |
| PF-C1 | 109°15'48.46" | 55.07 | PF | 213,675.883 | 2,334,141.893 |
| C1-C2 | 126°25'45.61" | 32.47 | C1 | 213,727.873 | 2,334,123.724 |
| C2-C3 | 124°16'37.79" | 32.49 | C2 | 213,753.995 | 2,334,104.444 |
| C3-C4 | 114°29'51.26" | 34.99 | C3 | 213,780.842 | 2,334,086.146 |
| C4-C5 | 126°24'46.80" | 80.04 | C4 | 213,812.684 | 2,334,071.636 |
| C5-C6 | 111°8'31.81" | 35.02 | C5 | 213,877.098 | 2,334,024.124 |
| C6-C7 | 108°9'57.51" | 45.00 | C6 | 213,909.761 | 2,334,011.493 |
| C7-C8 | 104°37'57.28" | 45.00 | C7 | 213,952.518 | 2,333,997.463 |
| C8-C9 | 106°48'51.76" | 40.00 | C8 | 213,996.058 | 2,333,986.095 |
| C9-C10 | 110°18'9.32" | 80.00 | C9 | 214,034.348 | 2,333,974.524 |
| C10-C1 | 107°48'52.30" | 33.00 | C10 | 214,109.372 | 2,333,946.768 |
| PI-GPS6 | 302°20'32.35" | 28.20 | PI | 214,140.790 | 2,333,936.672 |
| LONGITUD DE CANAL TRAMO (1-14) = 513.00 ml | | | | | |

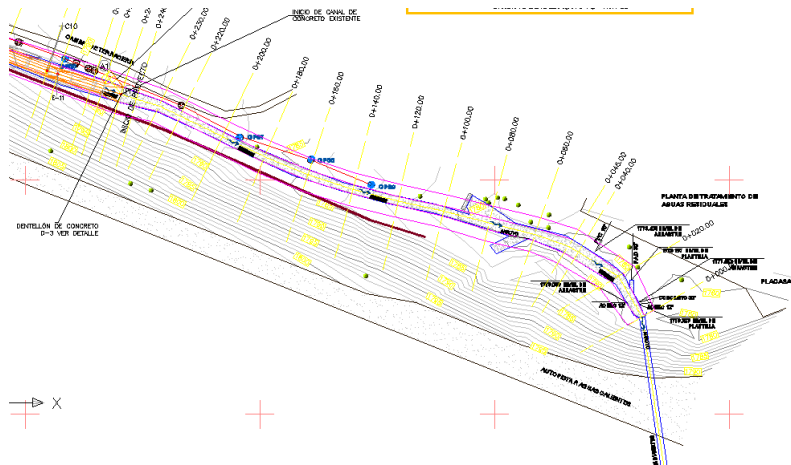
Coordenadas del eje de proyecto dentro del arroyo.

| CUADRO DE CONSTRUCCION RAMPA KM 247 | | | | | |
|---|---------------|---------------------|------|-----------------|---------------|
| LADO EST-PV | AZIMUT | DISTANCIA (MTS.) | V | COORDENADAS UTM | |
| | | | | ESTE (X) | NORTE (Y) |
| PI-A1 | 322°56'5.21" | 10.59 | PI | 214,140.790 | 2,333,936.672 |
| A1-GPS6 | 290°49'52.88" | 18.67 | A1 | 214,134.407 | 2,333,945.123 |
| GPS6-PI | 122°20'32.35" | 28.20 | GPS1 | 214,116.961 | 2,333,951.761 |
| LONGITUD DE RAMPA (PI-A1-14) = 10.60 ml | | | | | |

Cuadro de construcción de rampa de acceso en arroyo la Reserva

Canal existente cadenamiento 0+000.00 a 0+247.00:

El Arroyo La Reserva cuenta con un canal revestido de concreto con secciones de 3.0 a 5.0 mts de ancho y 1.1 mts de altura a lo largo de 247mts, con punto de inicio en alcantarilla existente de 96” (2.40mts) de diámetro ubicada en el cruce de la autopista León- Aguascalientes.

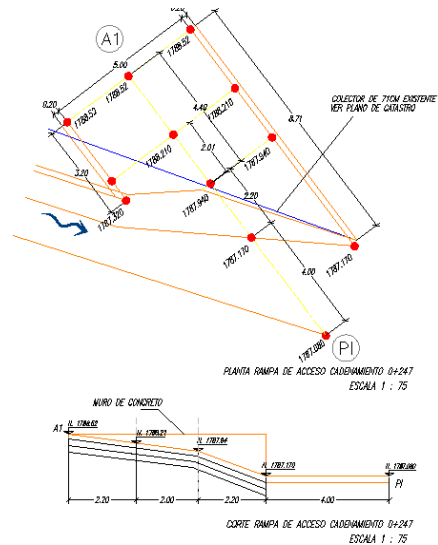


Canal de concreto existente

Canal Proyecto cadenamiento 0+247.00 a 0+760.00:

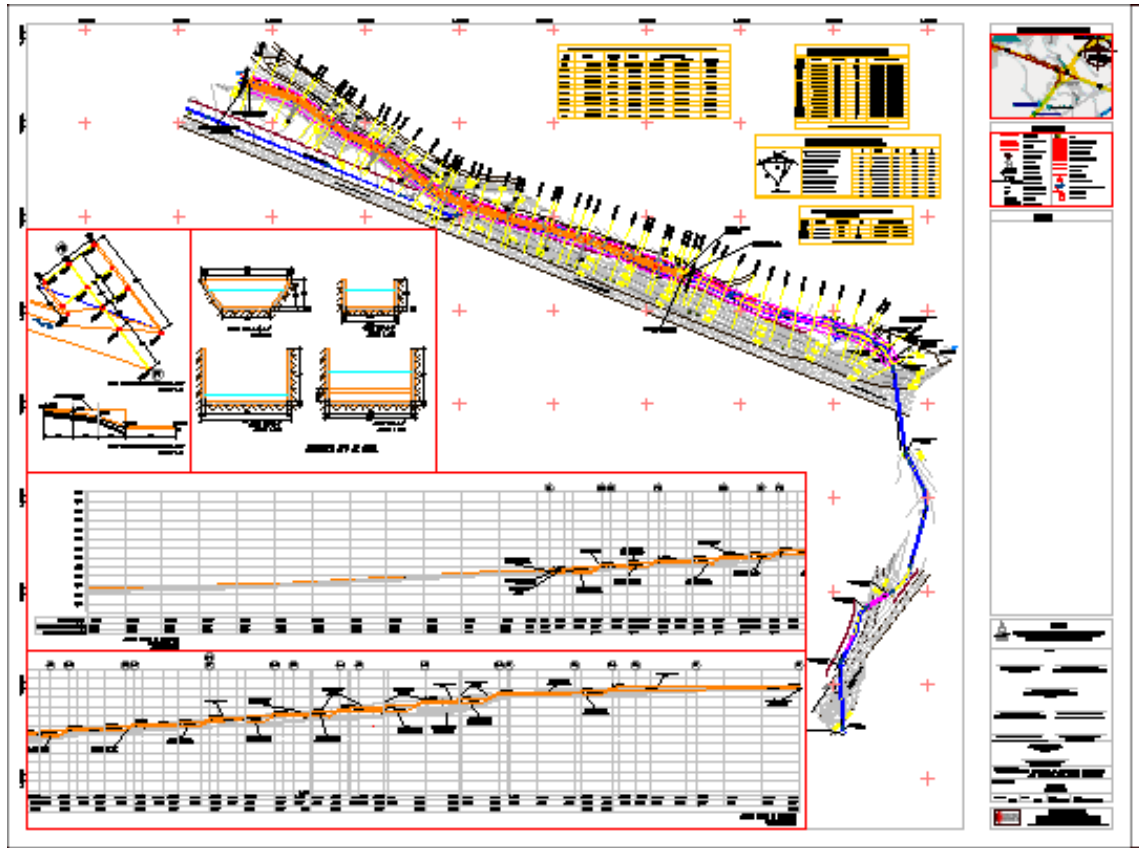
El canal de proyecto inicia en el cadenamiento 0+247.00, que es la transición de canal existente de concreto con el Arroyo la reserva existente.

- En el cadenamiento 0+247 se propone una rampa de acceso de concreto para el paso de maquinaria menor, con el objetivo de dar mantenimiento al canal



Rampa de acceso para mantenimiento

- Se proponen revestir 513 mts de canal de concreto a partir del cadenamiento 0+247 hasta el 0+760.

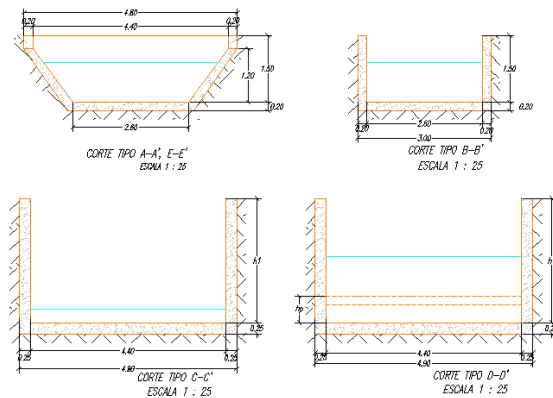


Trazo de geométrico del Arroyo la Reserva.

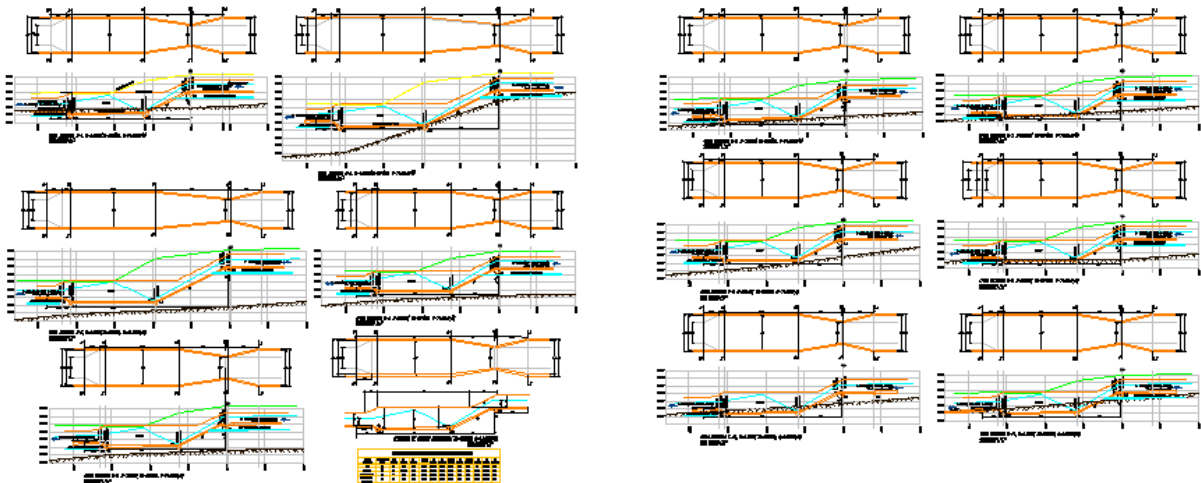
- En el trazo geométrico se proponen 10 curvas horizontales que definirán el eje del canal de proyecto.

| DATOS DE LA CURVA HORIZONTAL EJE DE ARROYO KM 0+247 A KM 0+760 | | | | | |
|---|-----|------------------|-------------|--------------|--------------|
| | PI | DELTA | R (MTS) | Lc (MTS) | ST (MTS) |
| | C1 | 17°3'57.15" der | 20.00 | 5.992 | 3.019 |
| | C2 | 2°9'7.82" lzq | 20.00 | 0.751 | 0.976 |
| | C3 | 9°46'46.53" lzq | 20.00 | 3.414 | 1.711 |
| | C4 | 11°54'56.64" der | 20.00 | 4.169 | 2.097 |
| | C5 | 15°16'14.98" lzq | 20.00 | 5.331 | 2.691 |
| | C6 | 2°58'34.30" lzq | 20.00 | 1.039 | 0.52 |
| | C7 | 3°32'0.22" lzq | 20.00 | 1.233 | 0.617 |
| | C8 | 2°10'54.49" der | 20.00 | 0.762 | 0.391 |
| | C9 | 3°29'17.65" der | 20.00 | 1.218 | 0.609 |
| | C10 | 2°29'17.02" lzq | 20.00 | 0.868 | 0.434 |

- Se proponen canal trapezoidal y 11 rápidas hidráulicas de concreto reforzado, con el objetivo estabilizar el flujo hidraulico a lo largo del arroyo.

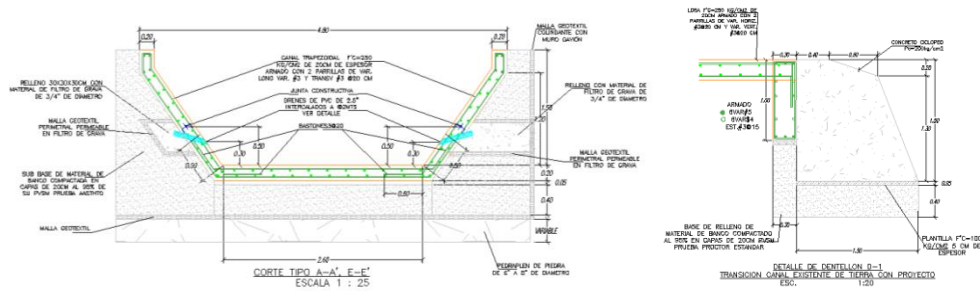


SECCIONES TIPO DE CANAL



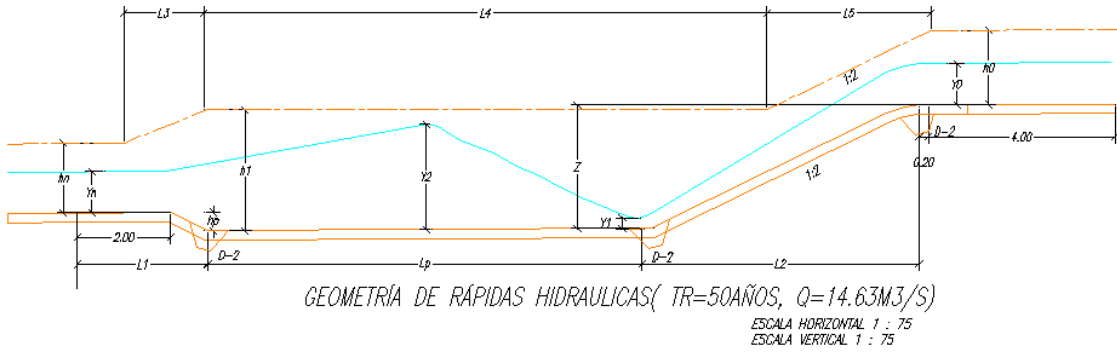
Geometría de Rápidas hidráulicas.

- Cadenamiento 0+660 a 0+760.00, corresponde a la transición del Arroyo la Reserva en condiciones naturales y el canal de concreto trapezoidal de base $B \times h = 2.60 \times 1.50$ mts y talud 0.75mts, con muros y losa de concreto reforzados de 20 cms de espesor, armados con vrs del #3@20cm. En el cadenamiento 0+760.00 se propone un dentellón de concreto anclado al suelo protegido por un muerto de concreto ciclópeo como protección contra la socavación del canal en su transición.

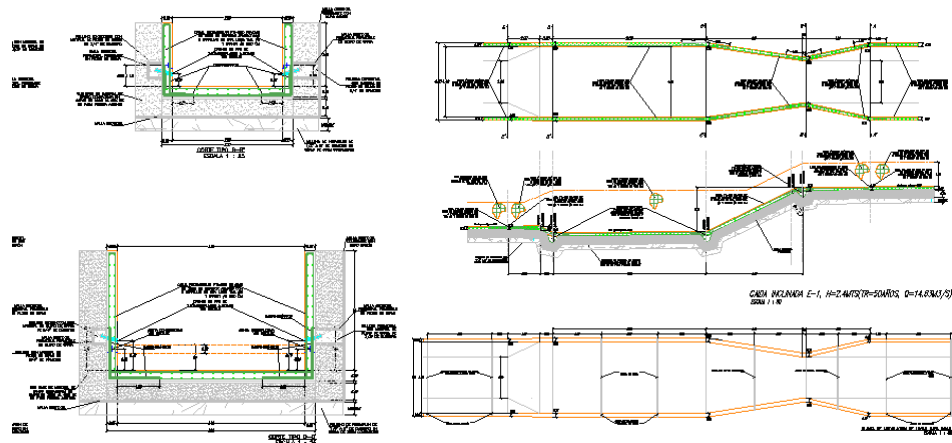


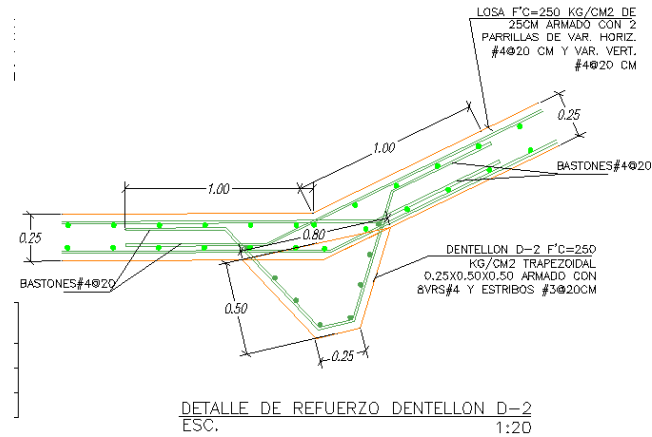
Canal trapezoidal tipo

- En el Cadenamiento 0+660.00 se tiene la primera rápida hidráulica con sección rectangular, diseñada para un desnivel de 2.5mts y un resalto hidráulico de 0.40mts. Las dimensiones de la fosa son de 9.50x4.40x2.60mts. Los muros y losa de concreto reforzado de 25cms de espesor armados con vrs del #4@20cm
- En los Cadenamientos 0+560 y 0+600.00 se tiene la segunda y tercera rápida hidráulica con sección rectangular, diseñada para un desnivel de 4.0mts y un resalto hidráulico de 0.60mts. Las dimensiones de la fosa son de 11.0x4.40x2.60mts. Los muros y losa de concreto reforzado de 25cms de espesor armados con vrs del #4@20cm.
- En los Cadenamientos 0+445.00, 0+480 y 0+515.00 se tiene la cuarta, quinta y sexta rápida hidráulica con sección rectangular, diseñada para un desnivel de 2.50 mts y un resalto hidráulico de 0.40mts. Las dimensiones de la fosa son de 9.50x4.40x2.60mts. Los muros y losa de concreto reforzado de 25cms de espesor armados con vrs del #4@20cm.
- En los Cadenamientos 0+275.00, 0+305.00, 0+340.00, 0+370.00 y 0+405 se tiene la séptima, octava, novena decima y onceava hidráulica con sección rectangular, diseñada para un desnivel de 2.40 mts y un resalto hidráulico de 0.40mts. Las dimensiones de la fosa son de 9.50x4.40x2.60mts. Los muros y losa de concreto reforzado de 25cms de espesor armados con vrs del #4@20cm.
- La rápida hidráulica se propone anclarlas en puntos específicos del canal, con dentellones D-2 de concreto armado con vrs del #4.



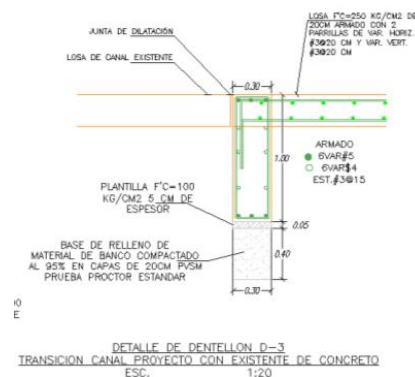
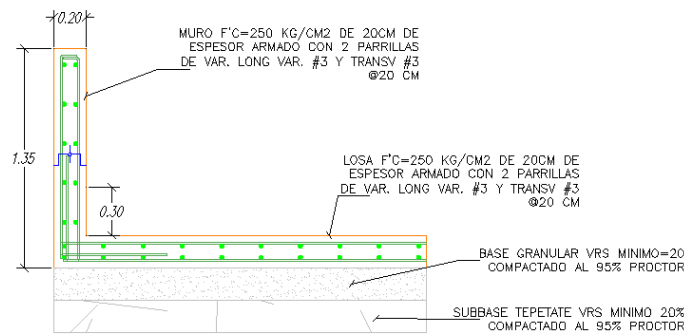
| GEOMETRÍA DE CANAL Y RÁPIDAS HIDRAULICAS | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|----------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| TIPO RAPIDA | CANTIDAD (No.) | Z (MTS.) | Lp (MTS.) | hp (MTS.) | Y0=Yn (MTS.) | Y1 (MTS.) | Y2 (MTS.) | h0=hn (MTS.) | h1 (MTS.) | L1=L3 (MTS.) | L2 (MTS.) | L4 (MTS.) | L5 (MTS.) |
| E-1 | 1 | 2.8 | 9.50 | 0.60 | 1.05 | 0.366 | 2.305 | 1.50 | 2.60 | 2.80 | 6.0 | 12.00 | 3.50 |
| E-2,E-3 | 2 | 4.6 | 11.00 | 0.60 | 0.883 | 0.309 | 2.550 | 1.50 | 2.60 | 3.20 | 9.55 | 13.85 | 6.70 |
| E-4,E-5,E-6 | 3 | 2.9 | 9.60 | 0.40 | 0.883 | 0.362 | 2.322 | 1.60 | 2.60 | 2.80 | 6.16 | 12.00 | 3.60 |
| E-7,E-8,E-9 E-10,E-11 | 5 | 2.8 | 9.60 | 0.40 | 0.883 | 0.370 | 2.29 | 1.50 | 2.60 | 2.80 | 5.75 | 12.00 | 3.50 |





Rápidas hidráulicas

- En el cadenamiento 0+247 se propone una rampa de acceso reforzada con vrs #3@20cm en muros y losas de 20cm de espesor, y en la transición del canal existente de concreto con el de proyecto se propone un detellón de concreto armado con 6 vrs#5 y 6vrs #4, estribos del #3@20cm.



II.1.7 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

• Usos de suelo

El uso de suelo es del tipo habitacional-residencial, el cual se contempla en el área de estudio, según la Carta Urbana del Ordenamiento Territorial Para la ciudad de León, Gto.

El uso de parque urbano son los usos de suelo que predominan en el área de estudio y se constituye por los asentamientos mencionados en párrafos anteriores, son los usos de suelo definidos por la Secretaria de Desarrollo Sustentable del Estado de Guanajuato y el Instituto municipal de Planeación de León que van alineados de acuerdo a la UGAT 13 del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Guanajuato. para la zona de Proyecto. UGAT que será analizada en la Vinculación con los ordenamientos jurídicos.

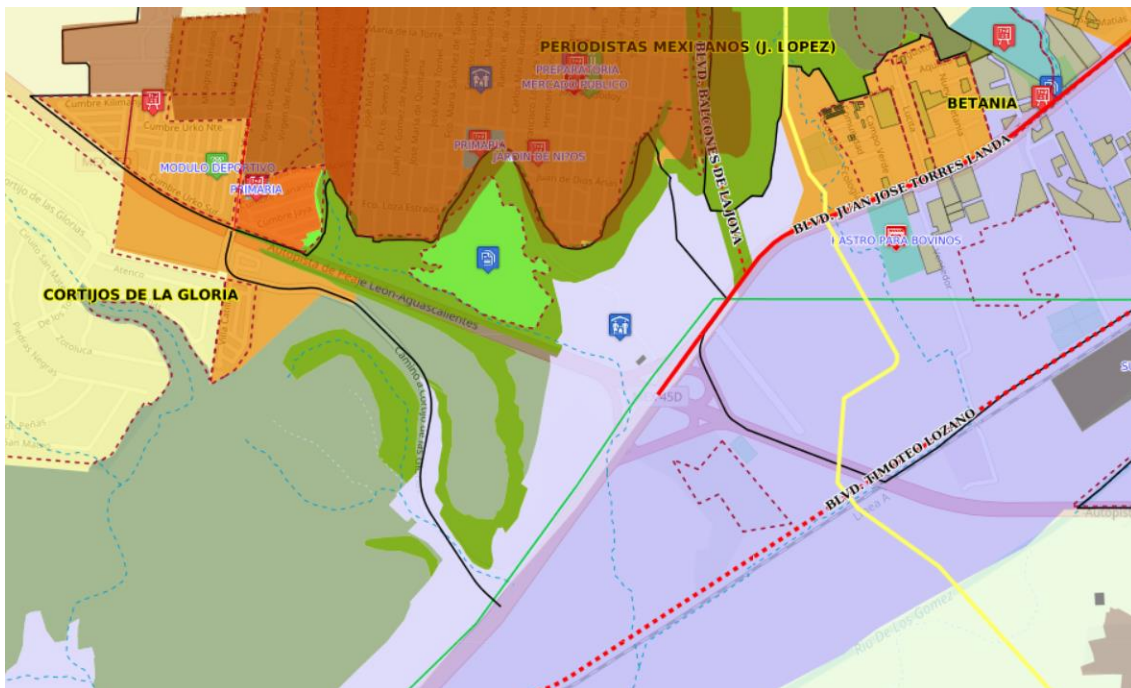


Imagen 3 Uso de suelo de acuerdo al Instituto municipal de Planeación de León

• **Usos de los cuerpos de agua.**

La zona en estudio forma parte de la cuenca del que en los últimos años ha presentado desbordamientos y provocado inundaciones principalmente debidas al escaso mantenimiento y a la edificación sobre el derecho del arroyo.

Pertenece a la región hidrológica denominada como RH12 Lerma-Santiago que cuenta con un área de 135493.17 km². Cuenca Río Lerma-Salamanca y subcuenca –Presa del Palote y el lugar a donde drena principalmente es al en Manuel Doblado. Tiene un coeficiente de escurrimiento de 05 a 10 %; por lo general se presenta vegetación agrícola-pecuaria-forestal.

Se presenta una serie de arroyos intermitentes en las cercanías a la zona del proyecto, sin embargo, para esta etapa solo se verán afectados el arroyo La Reserva.

II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos:

El Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN) indica el crecimiento de la zona urbana de la ciudad de León hacia el Oriente y Poniente. Esta situación obliga a realizar una actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano por lo que se indican los usos de suelos para la zona Poniente marcando como límite físico el arroyo La Reserva .

Todos los desarrollos que se den fuera de esta zona de estudio deberán autoabastecerse. Actualmente el poniente de la ciudad ha venido consolidándose como el polo de desarrollo industrial más importante de la ciudad por lo que se han incrementado en gran medida las necesidades de servicios.

Los servicios disponibles y los posibles requeridos son:

- Energía eléctrica: la colonia cuenta con el servicio, para el proyecto se llevará la línea desde la colonia.
- Drenaje: en proyecto.
- Agua potable: la colonia cuenta con el servicio, para el proyecto se llevará la línea desde la colonia
- Pavimento: cuenta con varias calles pavimentadas, en algunos tramos del proyecto se plantea solicitarlo por lo que será necesaria la reposición de pavimento a base de empedrado o pavimentar las calles que no cuenten con este servicio.
- Banquetas: la traza de la colonia integra paramento para banquetas, sin embargo para el presente proyecto no se requiere.
- Otros servicios: en cuanto a los demás servicios que requiera la construcción del proyecto no se contempla alguno en específica ya que la colonia está siendo dotada con los servicios indispensables.

II.2 Características del proyecto

Antecedentes

El Arroyo la Reserva se localiza en la ciudad de León, Guanajuato. Las coordenadas iniciales del Arroyo no revestido tiene sus coordenadas iniciales en: Latitud: 21° 5'3.14"N, Longitud: 101°45'4.57"O y 1787 de altitud. Colinda con colonias al Norte con El Recuerdo y Periodistas Mexicanos, Al Sur con la Reserva, Al Este con la Cabecera Municipal de León y al Oeste con San Francisco del Rincón, Gto.



Localización de Arroyo la Reserva.

El Arroyo la Reserva se encuentra delimitado por la Autopista León – Aguascalientes y su acceso, de las colonias el recuerdo, Periodistas Mexicanos y Cumbres de la Gloria, así como el Antiguo Relleno Sanitario “La Reserva”.

El Arroyo La Reserva cuenta con un canal revestido de concreto con secciones de 3.0 a 5.0 mts de ancho y 1.1 mts de altura a lo largo de 247mts, con punto de inicio en alcantarilla existente de 96” (2.40mts) de diámetro ubicada en el cruce de la autopista León- Aguascalientes.

El Arroyo cuenta con un muro de contención de gaviones en ambas márgenes del Arroyo, con dimensiones hidráulicas interiores de 4 a 5mts de base entre sistema de gaviones, y con variaciones significativas en profundidad a lo largo del cauce. Los muros de Gaviones conforman la sección hidráulica del Arroyo la reserva, y a su vez soportan los rellenos compuestos por material inerte tepetate y del relleno sanitario. Así mismo se tiene un colector existente de aguas pluviales en la margen norte del arroyo compuesto de tubería de PEAD corrugado en 75cm y con camisa de acero de 91cm que conduce las aguas pluviales provenientes de las colonias Cortijos de La Gloria –El Recuerdo hacia la planta de tratamiento existente Periodistas de México.

El Arroyo La Reserva, presentan una configuración topográfica a lo largo del arroyo que canalizan el gasto de la cuenca hacia la tubería de 96"(2.40mts) que cruza la autopista León-Aguascalientes, la cual no cuenta con la sección hidráulica suficiente para el tránsito de una avenida extraordinaria, debido principalmente a los desniveles predominantes de la zona, que ocasiona que el flujo avance a grandes velocidades, ocasionando el aumento del nivel del gradiente hidráulico, limitando así la capacidad de conducción y desbordamiento del arroyo en los puntos bajos de la cuenca.

Situación del Arroyo existente

El Arroyo la reserva cuenta en su trayecto con diferentes tipos de secciones hidráulicas:

En la Zona alta se tienen el arroyo funcionando en condiciones naturales. Del cadenamiento 0+705.00 al 0+760.00, se tiene la transición del Arroyo la Reserva en Condiciones naturales con el canal trapezoidal existente, conformado con plantilla de concreto y muros laterales de mampostería consolidada.

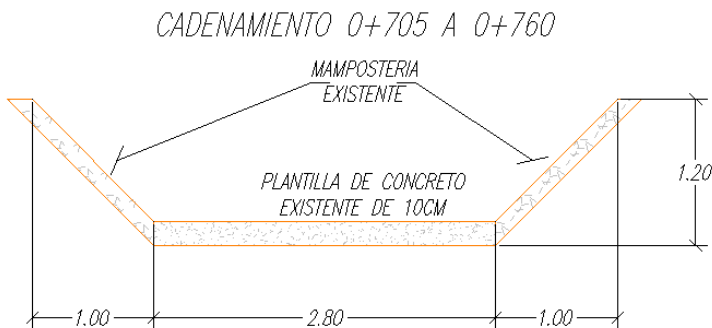


Foto No: 01

Área: se observa los muros de mampostería y la plantilla de concreto

Nivel: Arroyo

Tipo de deterioro: Falla de plantilla de concreto

Del cadenamiento 0+613 al 0+705.00 se tiene canal rectangular con plantilla de concreto y muros de gaviones de 2 mts.

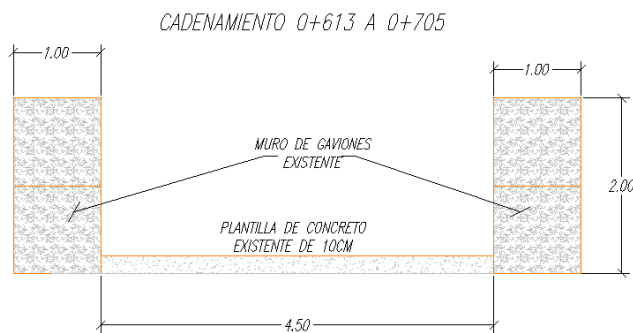


Foto No: 02

Área: se observa los muros de gaviones y la plantilla de concreto

Nivel: Arroyo

Tipo de deterioro: Falla de muros de gaviones y de plantilla de concreto

Del cadenamiento 0+560 al 0+613 se tiene canal en condiciones naturales, con muros hechos a base de gaviones de hasta 6 mts de altura.

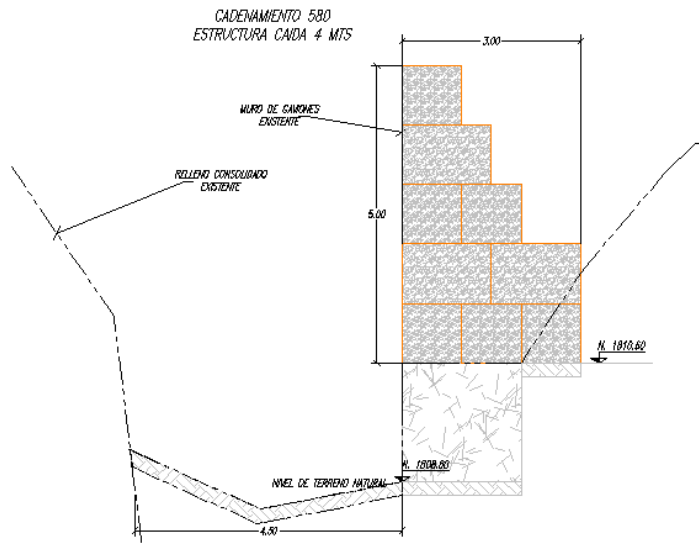




Foto No: 03 cadenamiento 0+560 a 0+613

Área: se observa los muros de gaviones, plantilla del relleno del cauce y talud consolidado

Nivel: Arroyo

Tipo de deterioro: Falla de muros de gaviones de 2mts en margen izquierda del arroyo.

Del cadenamiento 0+247 al 0+560 se tiene canal en condiciones naturales, con muros hechos a base de gaviones de 2mts por encima del nivel del cauce.

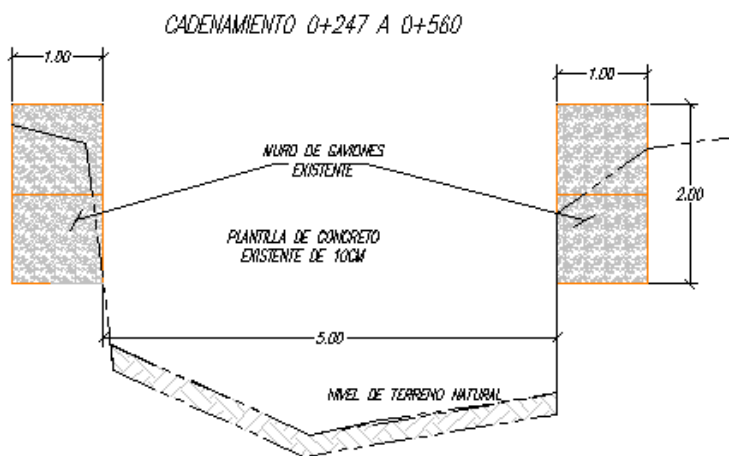




Foto No: 04 cadenamiento 0+247 a 0+480.00

Área: se observa los muros de gaviones, plantilla del relleno del cauce y canal de concreto existente.

Nivel: Arroyo

Tipo de deterioro: Falla de muros de gaviones en margen izquierda del arroyo.

Los muros existentes de gaviones tienen la función de dar estabilidad al terreno a lo largo del cauce, es decir, su estructura debe ser tal que no se rebasen los estados límite de falla de volteo, deslizamiento del muro, falla de la cimentación, o bien rotura estructural, al igual que sus estados límite de servicio, tales como asentamiento, giro o deformación excesiva del muro.

Los empujes del terreno debidos a sobrecargas del relleno sanitario y del pasó de vehículos y en conjunto con la socavación derivada del flujo hidráulico en el cauce, así como el robo de la malla gavión en la zona, ha generado inestabilidad en gran parte de la estructura del sistema de gaviones,

a lo largo del cauce, y más aún, actualmente existen muros de gaviones con alturas de hasta 6 mts (**foto No. 03**) que no cumplen con medidas mínimas de seguridad establecidas en las Normas Técnicas Complementarias del Distrito Federal.

Las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Cimentaciones apartado 6, establece los siguientes criterios para el análisis de muros de contención:

Para muros de menos de 6 m de altura, será aceptable estimar los empujes actuantes en forma simplificada con base en el método semi-empírico de Terzaghi, siempre que se satisfagan los requisitos de drenaje. En caso de existir una sobrecarga uniformemente repartida sobre el relleno, esta carga adicional se podrá incluir como peso equivalente de material de relleno.

Los empujes sobre muros de retención podrán considerarse de tipo activo solamente cuando haya posibilidad de deformación suficiente por flexión o giro alrededor de la base. En caso contrario y en particular cuando se trate de muros perimetrales de cimentación en contacto con rellenos, los empujes considerados deberán ser por lo menos los del suelo en estado de reposo más los debidos al equipo de compactación del relleno, a las estructuras colindantes y a otros factores que pudieran ser significativos.

Los rellenos no incluirán materiales degradables ni compresibles y deberán compactarse de modo que sus cambios volumétricos por peso propio, por saturación y por las acciones externas a que estarán sometidos, no causen daños intolerables a los pavimentos ni a las instalaciones estructurales alojadas en ellos o colocadas sobre los mismos.

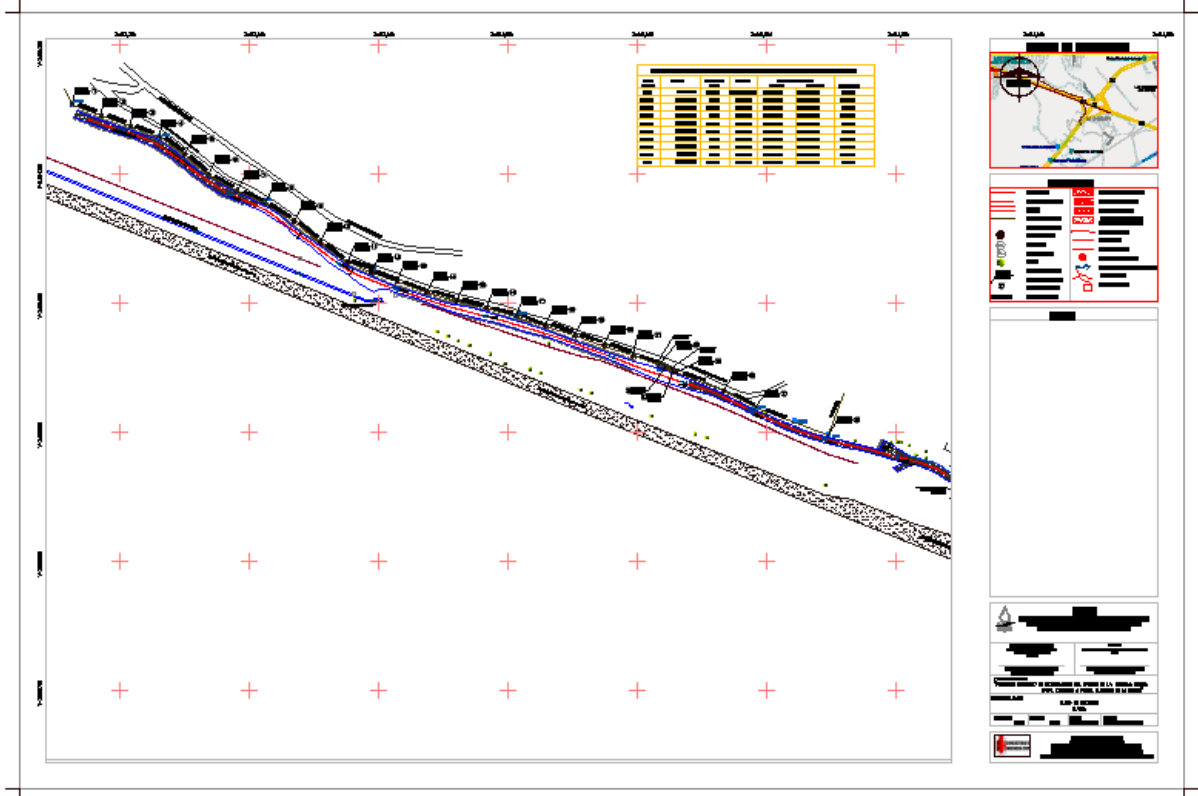
Para especificar y controlar en el campo la compactación por capas de los materiales cohesivos empleados en rellenos, se recurrirá a la prueba Proctor estándar, debiéndose vigilar el espesor y contenido de agua de las capas colocadas. En el caso de materiales no cohesivos, el control se basará en el concepto de compacidad relativa. Estos rellenos se compactarán con procedimientos que eviten el desarrollo de empujes superiores a los considerados en el diseño.

La base del muro deberá desplantarse cuando menos a 1m bajo la superficie del terreno enfrente del muro y abajo de la zona de cambios volumétricos estacionales y de rellenos. La estabilidad contra deslizamiento deberá ser garantizada sin tomar en cuenta el empuje pasivo que puede movilizarse frente al pie del muro. Si no es suficiente la resistencia al desplazamiento, se deberá pilotear el muro o profundizar o ampliar la base del mismo.

Arroyo la reserva cuenta en su trayecto con diferentes tipos de secciones hidráulicas en condiciones naturales y en tramos se tienen muros gaviones desplazados que no cumplen con las condiciones mínimas de seguridad estructural, además, se tienen construidos muros gavión, fuera de norma que representan un riesgo ante la presencia de un evento hidrológico extraordinario, por encontrarse construidos en puntos críticos del arroyo. Actualmente el desnivel topográfico del arroyo en el tramo comprendido entre los cadenamientos 0+247.00 y 760.00 es de 32.3mts, lo que representa una pendiente lineal del 6.29%. En el estudio hidráulico para condiciones naturales del arroyo se tienen velocidades promedio de 5.0 mts/s, no obstante existen puntos intermedios donde se alcanzan velocidades de hasta 11 m/s. Cabe mencionar que el arroyo en el algunos tramos de proyecto se encuentra trabajando en régimen supercrítico, esto debido a que las velocidades se encuentran por encima de las velocidades máximas permitidas para las condiciones naturales del arroyo. Por lo anterior se ve la necesidad de elaborar el Proyecto Ejecutivo de Revestimiento del Arroyo de la Reserva Tramo: Canal Existente a Fracc. Cumbres de la Gloria, con la finalidad de establecer la estabilidad y asu vez definir el comportamiento hidráulico bajos condiciones naturales y de diseño del Arroyo la Reserva.

Catastro

El sistema existente de drenaje sanitario con edad de un año consta de tubería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) de 76cm de diámetro, encofrada con tubería de acero de 91cm, conectada a estructuras tipo caja. En la imagen siguiente se presenta el plano de catastro del colector Periodistas de México.



PROYECTO EJECUTIVO DE REVESTIMIENTO DEL ARROYO DE LA RESERVA TRAMO:
CANAL EXISTENTE A FRACC. CUMBRES DE LA GLORIA

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular-Sector Hidráulico



| Tramo | Longitud (m) | Pendiente (m/m) | Cotas de Brocal (m) | | Cotas de plantilla (m) | | Tirante | | Diámetro de Tubería cm | Material de Tubería | Observación | |
|--|--------------|-----------------|---------------------|----------|------------------------|----------|----------|-------|------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|
| | | | Inicial | Final | Inicial | Final | Inicial | Final | | | | |
| COLECTOR SANITARIO PERIODISTAS DE MÉXICO | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 22.40 | 3.04 | 1823.614 | 1823.526 | 1821.594 | 1821.526 | 2.020 | 2.000 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | SIN TAPA |
| 2 | 3 | 24.00 | 8.75 | 1823.526 | 1823.386 | 1821.526 | 1821.316 | 2.000 | 2.070 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | |
| 3 | 4 | 23.70 | 3.80 | 1823.386 | 1823.206 | 1821.316 | 1821.226 | 2.070 | 1.980 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | |
| 4 | 5 | 24.00 | 29.75 | 1823.206 | 1822.532 | 1821.226 | 1820.512 | 1.980 | 2.020 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | |
| 5 | 6 | 24.30 | 37.90 | 1822.532 | 1821.631 | 1820.512 | 1819.591 | 2.020 | 2.040 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | |
| 6 | 7 | 25.20 | 34.76 | 1821.631 | 1820.635 | 1819.591 | 1818.715 | 2.040 | 1.920 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | |
| 7 | 8 | 23.60 | 22.80 | 1820.635 | 1820.057 | 1818.715 | 1818.177 | 1.920 | 1.880 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | |
| 8 | 9 | 27.70 | 112.09 | 1820.057 | 1817.022 | 1818.177 | 1815.072 | 1.880 | 1.950 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | SIN TAPA |
| 9 | 10 | 26.00 | 141.35 | 1817.022 | 1813.127 | 1815.072 | 1811.397 | 1.950 | 1.730 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | SIN TAPA |
| 10 | 11 | 26.00 | 35.96 | 1813.127 | 1812.162 | 1811.397 | 1810.462 | 1.730 | 1.700 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | SIN BROCAL, NI TAPA |
| 11 | 12 | 21.20 | 113.92 | 1812.162 | 1809.787 | 1810.462 | 1808.047 | 1.700 | 1.740 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | SIN BROCAL, NI TAPA |
| 12 | 13 | 21.20 | 88.16 | 1809.787 | 1808.108 | 1808.047 | 1806.178 | 1.740 | 1.930 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | SIN BROCAL, NI TAPA |
| 13 | 14 | 24.30 | 95.64 | 1808.108 | 1805.824 | 1806.178 | 1803.854 | 1.930 | 1.970 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | |
| 14 | 15 | 24.00 | 67.67 | 1805.824 | 1804.260 | 1803.854 | 1802.230 | 1.970 | 2.030 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | |
| 15 | 16 | 23.80 | 56.34 | 1804.260 | 1802.869 | 1802.230 | 1800.889 | 2.030 | 1.980 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | |
| 16 | 17 | 23.60 | 65.72 | 1802.869 | 1801.288 | 1800.889 | 1799.338 | 1.980 | 1.950 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | |
| 17 | 18 | 24.20 | 79.71 | 1801.288 | 1799.399 | 1799.338 | 1797.409 | 1.950 | 1.990 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | |
| 18 | 19 | 24.00 | 74.50 | 1799.399 | 1797.641 | 1797.409 | 1795.621 | 1.990 | 2.020 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | |
| 19 | 20 | 23.70 | 65.82 | 1797.641 | 1796.071 | 1795.621 | 1794.061 | 2.020 | 2.010 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | |
| 20 | 21 | 24.00 | 67.92 | 1796.071 | 1794.431 | 1794.061 | 1792.431 | 2.010 | 2.000 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | |
| 21 | 22 | 21.20 | 81.51 | 1794.431 | 1792.653 | 1792.431 | 1790.703 | 2.000 | 1.950 | 76 | PEAD CON ENCOFRADO DE ACERO DE 91CM | |
| 22 | 23 | 5.00 | | 1792.653 | 1791.688 | 1790.703 | | 1.950 | 3.500 | 76 | PEAD | |
| | 23 | | | | | 1789.653 | 1788.188 | 1.050 | | | PEAD | CAIDA 1.05 |
| 23 | 24 | 6.10 | | 1791.688 | 1790.146 | 1788.188 | 1787.746 | 3.500 | 2.400 | 76 | PEAD | |
| 24 | 25 | 2.50 | | 1790.146 | 1790.122 | 1787.746 | 1786.322 | 2.400 | 3.800 | 76 | PEAD | |
| | 25 | | | | | 1787.246 | | 0.500 | | | PEAD | CAIDA 0.5 |
| 25 | 26 | 39.70 | 24.31 | 1790.122 | 1787.297 | 1786.322 | 1785.357 | 3.800 | 1.940 | 76 | PEAD | |
| 26 | 27 | 28.20 | 31.28 | 1787.297 | 1786.185 | 1785.357 | 1784.475 | 1.940 | 1.710 | 76 | PEAD | |
| 27 | 28 | 59.80 | 54.43 | 1786.185 | 1783.220 | 1784.475 | 1781.220 | 1.710 | 2.000 | 76 | PEAD | |
| 28 | | | | 1783.220 | | 1781.220 | | 2.000 | | 76 | PEAD | |

El diseño de Canal se realizará en función de las características topográficas e hidráulicas en condiciones naturales y de proyecto de la zona de estudio. La pendiente promedio de la cuenca definida en estudio hidrológico fue del 3.51%. Así mismo se tienen que el desnivel topográfico en el tramo del Canal de proyecto correspondiente a los cadenamientos 0+247.00 y 760.00, es de 32.3mts, lo que representa una pendiente lineal del 6.29%. En el estudio hidráulico para condiciones naturales del arroyo se tienen velocidades promedio de 5.0 mts/s, no obstante existen puntos intermedios donde se alcanzan velocidades de hasta 11 m/s. Bajo estas condiciones el Arroyo la Reserva se encuentra trabajando en régimen supercrítico, y más aún sus velocidades se encuentran por encima de las máximas permitidas.

El análisis de alternativas se definirá en función de las características hidráulicas del arroyo en condiciones naturales (sección rectangular) y de proyecto (sección trapezoidal de concreto). Para el análisis preliminar se tienen las siguientes características del canal:

| Canal | Tr (años) | Q (m ³ /s) | B (m) | Z (adim) | n (adim) | s (m/m en %) |
|-------------------------|--------------|--------------------------|----------|-------------|-------------|-----------------|
| RECTANGULAR DE TIERRA | 50 | 14.63 | 5.0 | 0.00 | 0.045 | 3.022 |
| TRAPEZOIDAL DE CONCRETO | 50 | 14.63 | 2.6 | 0.75 | 0.014 | 3.022 |

Pendientes medias del arroyo la Reserva en condiciones naturales



Pendiente media del Arroyo existente con canal de proyecto cadenamientos 0+000.00 al 0+760.00

PROYECTO EJECUTIVO DE REVESTIMIENTO DEL ARROYO DE LA RESERVA TRAMO:
CANAL EXISTENTE A FRACC. CUMBRES DE LA GLORIA
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular-Sector Hidráulico



| Tramo | | Elevación Inicial | CADENAMIENTO | Elevación Final | Longitud del tramo (m) | Desnivel del tramo (m) | Pendiente del tramo, Si (m/m) | $\frac{L_i}{\sqrt{S_i}}$ |
|-------|----|-------------------|--------------|-----------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 1819.37 | 0+760.00 | 1819.49 | 20.00 | 0.12 | 0.00600 | 258.1989 |
| 2 | 3 | 1819.49 | 0+740.00 | 1819.18 | 20.00 | 0.31 | 0.01550 | 160.6439 |
| 3 | 4 | 1819.18 | 0+720.00 | 1819.07 | 15.00 | 0.11 | 0.00733 | 175.1623 |
| 4 | 5 | 1819.07 | 0+705.00 | 1818.9 | 5.00 | 0.17 | 0.03400 | 27.1163 |
| 5 | 6 | 1818.90 | 0+700.00 | 1818.02 | 20.00 | 0.88 | 0.04400 | 95.3463 |
| 6 | 7 | 1818.02 | 0+680.00 | 1817.1 | 15.00 | 0.92 | 0.06133 | 60.5680 |
| 7 | 8 | 1817.10 | 0+665.00 | 1817 | 5.00 | 0.1 | 0.02000 | 35.3553 |
| 8 | 9 | 1817.00 | 0+660.00 | 1816.65 | 20.00 | 0.35 | 0.01750 | 151.1858 |
| 9 | 10 | 1816.65 | 0+640.00 | 1816.55 | 20.00 | 0.1 | 0.00500 | 282.8427 |
| 10 | 11 | 1816.55 | 0+620.00 | 1816.5 | 7.00 | 0.05 | 0.00714 | 82.8251 |
| 11 | 12 | 1816.50 | 0+613.00 | 1815.72 | 8.00 | 0.78 | 0.09750 | 25.6205 |
| 12 | 13 | 1815.72 | 0+605.00 | 1814.84 | 5.00 | 0.88 | 0.17600 | 11.9183 |
| 13 | 14 | 1814.84 | 0+600.00 | 1808.15 | 20.00 | 6.69 | 0.33450 | 34.5806 |
| 14 | 15 | 1808.15 | 0+580.00 | 1806.73 | 20.00 | 1.42 | 0.07100 | 75.0587 |
| 15 | 16 | 1806.73 | 0+560.00 | 1805.78 | 20.00 | 0.95 | 0.04750 | 91.7663 |
| 16 | 17 | 1805.78 | 0+540.00 | 1804.47 | 15.00 | 1.31 | 0.08733 | 50.7576 |
| 17 | 18 | 1804.47 | 0+525.00 | 1804.39 | 5.00 | 0.08 | 0.01600 | 39.5285 |
| 18 | 19 | 1804.39 | 0+520.00 | 1803.69 | 20.00 | 0.7 | 0.03500 | 106.9045 |
| 19 | 20 | 1803.69 | 0+500.00 | 1802.83 | 10.00 | 0.86 | 0.08600 | 34.0997 |
| 20 | 21 | 1802.83 | 0+490.00 | 1801.91 | 10.00 | 0.92 | 0.09200 | 32.9690 |
| 21 | 22 | 1801.91 | 0+480.00 | 1800.67 | 20.00 | 1.24 | 0.06200 | 80.3219 |
| 22 | 23 | 1800.67 | 0+460.00 | 1799.86 | 15.00 | 0.81 | 0.05400 | 64.5497 |
| 23 | 24 | 1799.86 | 0+445.00 | 1799.53 | 5.00 | 0.33 | 0.06600 | 19.4625 |
| 24 | 25 | 1799.53 | 0+440.00 | 1798.38 | 20.00 | 1.15 | 0.05750 | 83.4058 |
| 25 | 26 | 1798.38 | 0+420.00 | 1797.26 | 20.00 | 1.12 | 0.05600 | 84.5154 |
| 26 | 27 | 1797.26 | 0+400.00 | 1796.2 | 20.00 | 1.06 | 0.05300 | 86.8744 |
| 27 | 28 | 1796.20 | 0+380.00 | 1793.56 | 20.00 | 2.64 | 0.13200 | 55.0482 |
| 28 | 29 | 1793.56 | 0+360.00 | 1792.05 | 20.00 | 1.51 | 0.07550 | 72.7875 |
| 29 | 30 | 1792.05 | 0+340.00 | 1791.98 | 20.00 | 0.07 | 0.00350 | 338.0617 |
| 30 | 31 | 1791.98 | 0+320.00 | 1790.35 | 20.00 | 1.63 | 0.08150 | 70.0669 |
| 31 | 32 | 1790.35 | 0+300.00 | 1789.26 | 20.00 | 1.09 | 0.05450 | 85.6706 |
| 32 | 33 | 1789.26 | 0+280.00 | 1787.59 | 20.00 | 1.67 | 0.08350 | 69.2129 |
| 33 | 34 | 1787.59 | 0+260.00 | 1787 | 13.00 | 0.59 | 0.04538 | 61.0224 |
| 34 | 35 | 1787 | 0+247.00 | 1786.8 | 7.00 | 0.2 | 0.02857 | 41.4126 |
| 35 | 36 | 1786.8 | 0+240.00 | 1786.48 | 10.00 | 0.32 | 0.03200 | 55.9017 |
| 36 | 37 | 1786.48 | 0+230.00 | 1786.42 | 10.00 | 0.06 | 0.00600 | 129.0994 |
| 37 | 38 | 1786.42 | 0+220.00 | 1785.66 | 20.00 | 0.76 | 0.03800 | 102.5978 |
| 38 | 39 | 1785.66 | 0+200.00 | 1784.16 | 20.00 | 1.5 | 0.07500 | 73.0297 |
| 39 | 40 | 1784.16 | 0+180.00 | 1783.38 | 20.00 | 0.78 | 0.03900 | 101.2739 |
| 40 | 41 | 1783.38 | 0+160.00 | 1782.53 | 20.00 | 0.85 | 0.04250 | 97.0143 |
| 41 | 42 | 1782.53 | 0+140.00 | 1781.34 | 20.00 | 1.19 | 0.05950 | 81.9920 |
| 42 | 43 | 1781.34 | 0+120.00 | 1780.25 | 20.00 | 1.09 | 0.05450 | 85.6706 |
| 43 | 44 | 1780.25 | 0+100.00 | 1779.45 | 20.00 | 0.8 | 0.04000 | 100.0000 |
| 44 | 45 | 1779.45 | 0+080.00 | 1778.64 | 20.00 | 0.81 | 0.04050 | 99.3808 |
| 45 | 46 | 1778.64 | 0+060.00 | 1778.24 | 15.00 | 0.4 | 0.02667 | 91.8559 |
| 46 | 47 | 1778.24 | 0+045.00 | 1778.33 | 5.00 | 0.09 | 0.01800 | 37.2678 |
| 47 | 48 | 1778.33 | 0+040.00 | 1778.01 | 20.00 | 0.32 | 0.01600 | 158.1139 |
| 48 | 49 | 1778.01 | 0+020.00 | 1777.39 | 20.00 | 0.62 | 0.03100 | 113.5924 |
| 49 | 0 | 1777.39 | 0+000.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00000 | 0.0000 |

Ltotal= 760.00 m
S= 3.022 %

4371.6407

Pendiente media de entrada al canal de proyecto cadenamientos 0+605 al 0+760.00

| Tramo | | Elevación Inicial | CADENAMIENTO | Elevación Final | Longitud del tramo (m) | Desnivel del tramo (m) | Pendiente del tramo, Si (m/m) | $\frac{I_i}{\sqrt{S_i}}$ |
|-------|----|-------------------|--------------|-----------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 1819.37 | 0+760.00 | 1819.49 | 20.00 | 0.12 | 0.00600 | 258.1989 |
| 2 | 3 | 1819.49 | 0+740.00 | 1819.18 | 20.00 | 0.31 | 0.01550 | 160.6439 |
| 3 | 4 | 1819.18 | 0+720.00 | 1819.07 | 15.00 | 0.11 | 0.00733 | 175.1623 |
| 4 | 5 | 1819.07 | 0+705.00 | 1818.9 | 5.00 | 0.17 | 0.03400 | 27.1163 |
| 5 | 6 | 1818.90 | 0+700.00 | 1818.02 | 20.00 | 0.88 | 0.04400 | 95.3463 |
| 6 | 7 | 1818.02 | 0+680.00 | 1817.1 | 15.00 | 0.92 | 0.06133 | 60.5680 |
| 7 | 8 | 1817.10 | 0+665.00 | 1817 | 5.00 | 0.1 | 0.02000 | 35.3553 |
| 8 | 9 | 1817.00 | 0+660.00 | 1816.65 | 20.00 | 0.35 | 0.01750 | 151.1858 |
| 9 | 10 | 1816.65 | 0+640.00 | 1816.55 | 20.00 | 0.1 | 0.00500 | 282.8427 |
| 10 | 11 | 1816.55 | 0+620.00 | 1816.5 | 7.00 | 0.05 | 0.00714 | 82.8251 |
| 11 | 12 | 1816.50 | 0+613.00 | 1815.72 | 8.00 | 0.78 | 0.09750 | 25.6205 |
| 12 | 0 | 1815.72 | 0+605.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00000 | 0.0000 |

Ltotal= 155.00 m 1354.8650
S= 1.309 %

Pendiente media critica en canal de proyecto cadenamientos 0+560 al 0+605

| Tramo | | Elevación Inicial | CADENAMIENTO | Elevación Final | Longitud del tramo (m) | Desnivel del tramo (m) | Pendiente del tramo, Si (m/m) | $\frac{I_i}{\sqrt{S_i}}$ |
|-------|----|-------------------|--------------|-----------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 12 | 13 | 1815.72 | 0+605.00 | 1814.84 | 5.00 | 0.88 | 0.17600 | 11.9183 |
| 13 | 14 | 1814.84 | 0+600.00 | 1808.15 | 20.00 | 6.69 | 0.33450 | 34.5806 |
| 14 | 15 | 1808.15 | 0+580.00 | 1806.73 | 20.00 | 1.42 | 0.07100 | 75.0587 |
| 15 | 16 | 1806.73 | 0+560.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00000 | 0.0000 |

Ltotal= 45.00 m 121.5575
S= 13.704 %

Pendiente media en canal de proyecto cadenamientos 0+247 a 0+560

| Tramo | | Elevación Inicial | CADENAMIENTO | Elevación Final | Longitud del tramo (m) | Desnivel del tramo (m) | Pendiente del tramo, Si (m/m) | $\frac{I_i}{\sqrt{S_i}}$ |
|-------|----|-------------------|--------------|-----------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 15 | 16 | 1806.73 | 0+560.00 | 1805.78 | 20.00 | 0.95 | 0.04750 | 91.7663 |
| 16 | 17 | 1805.78 | 0+540.00 | 1804.47 | 15.00 | 1.31 | 0.08733 | 50.7576 |
| 17 | 18 | 1804.47 | 0+525.00 | 1804.39 | 5.00 | 0.08 | 0.01600 | 39.5285 |
| 18 | 19 | 1804.39 | 0+520.00 | 1803.69 | 20.00 | 0.7 | 0.03500 | 106.9045 |
| 19 | 20 | 1803.69 | 0+500.00 | 1802.83 | 10.00 | 0.86 | 0.08600 | 34.0997 |
| 20 | 21 | 1802.83 | 0+490.00 | 1801.91 | 10.00 | 0.92 | 0.09200 | 32.9690 |
| 21 | 22 | 1801.91 | 0+480.00 | 1800.67 | 20.00 | 1.24 | 0.06200 | 80.3219 |
| 22 | 23 | 1800.67 | 0+460.00 | 1799.86 | 15.00 | 0.81 | 0.05400 | 64.5497 |
| 23 | 24 | 1799.86 | 0+445.00 | 1799.53 | 5.00 | 0.33 | 0.06600 | 19.4625 |
| 24 | 25 | 1799.53 | 0+440.00 | 1798.38 | 20.00 | 1.15 | 0.05750 | 83.4058 |
| 25 | 26 | 1798.38 | 0+420.00 | 1797.26 | 20.00 | 1.12 | 0.05600 | 84.5154 |
| 26 | 27 | 1797.26 | 0+400.00 | 1796.2 | 20.00 | 1.06 | 0.05300 | 86.8744 |
| 27 | 28 | 1796.2 | 0+380.00 | 1793.56 | 20.00 | 2.64 | 0.13200 | 55.0482 |
| 28 | 29 | 1793.56 | 0+360.00 | 1792.05 | 20.00 | 1.51 | 0.07550 | 72.7875 |
| 29 | 30 | 1792.05 | 0+340.00 | 1791.98 | 20.00 | 0.07 | 0.00350 | 338.0617 |
| 30 | 31 | 1791.98 | 0+320.00 | 1790.35 | 20.00 | 1.63 | 0.08150 | 70.0569 |
| 31 | 32 | 1790.35 | 0+300.00 | 1789.26 | 20.00 | 1.09 | 0.05450 | 85.6706 |
| 32 | 33 | 1789.26 | 0+280.00 | 1787.59 | 20.00 | 1.67 | 0.08350 | 69.2129 |
| 33 | 34 | 1787.59 | 0+260.00 | 1787 | 13.00 | 0.59 | 0.04538 | 61.0224 |
| 34 | 0 | 1787 | 0+247.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00000 | 0.0000 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Ltotal= 313.00 m 1527.0155
s= 4.201 %

Pendiente media en transición canal de proyecto con existente cadenamientos 0+000 al 0+247

| Tramo | | Elevación Inicial | CADENAMIENTO | Elevación Final | Longitud del tramo (m) | Desnivel del tramo (m) | Pendiente del tramo, Si (m/m) | $\frac{I_i}{\sqrt{S_i}}$ |
|-------|----|-------------------|--------------|-----------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 34 | 35 | 1787 | 0+247.00 | 1786.8 | 7.00 | 0.2 | 0.02857 | 41.4126 |
| 35 | 36 | 1786.8 | 0+240.00 | 1786.48 | 10.00 | 0.32 | 0.03200 | 55.9017 |
| 36 | 37 | 1786.48 | 0+230.00 | 1786.42 | 10.00 | 0.06 | 0.00600 | 129.0994 |
| 37 | 38 | 1786.42 | 0+220.00 | 1785.66 | 20.00 | 0.76 | 0.03800 | 102.5978 |
| 38 | 39 | 1785.66 | 0+200.00 | 1784.16 | 20.00 | 1.5 | 0.07500 | 73.0297 |
| 39 | 40 | 1784.16 | 0+180.00 | 1783.38 | 20.00 | 0.78 | 0.03900 | 101.2739 |
| 40 | 41 | 1783.38 | 0+160.00 | 1782.53 | 20.00 | 0.85 | 0.04250 | 97.0143 |
| 41 | 42 | 1782.53 | 0+140.00 | 1781.34 | 20.00 | 1.19 | 0.05950 | 81.9920 |
| 42 | 43 | 1781.34 | 0+120.00 | 1780.25 | 20.00 | 1.09 | 0.05450 | 85.6706 |
| 43 | 44 | 1780.25 | 0+100.00 | 1779.45 | 20.00 | 0.8 | 0.04000 | 100.0000 |
| 44 | 45 | 1779.45 | 0+080.00 | 1778.64 | 20.00 | 0.81 | 0.04050 | 99.3808 |
| 45 | 46 | 1778.64 | 0+060.00 | 1778.24 | 15.00 | 0.4 | 0.02667 | 91.8559 |
| 46 | 47 | 1778.24 | 0+045.00 | 1778.33 | 5.00 | 0.09 | 0.01800 | 37.2678 |
| 47 | 48 | 1778.33 | 0+040.00 | 1778.01 | 20.00 | 0.32 | 0.01600 | 158.1139 |
| 48 | 49 | 1778.01 | 0+020.00 | 1777.39 | 20.00 | 0.62 | 0.03100 | 113.5924 |
| 49 | 0 | 1777.39 | 0+000.00 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00000 | 0.0000 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Ltotal= 247.00 m 1368.2027
s= 3.259 %

En el análisis de las pendientes se tiene que las pendientes medias del canal de proyecto en condiciones naturales es del 3.022%, en tanto las pendientes de entrada y salida se definen del 1.309% y del 3.259%. En la tabla siguiente se presenta la tabla de resultados del cadenamamiento 0+760.00, que es el punto de transición entre el Arroyo La Reserva en condiciones naturales y el canal de proyecto.

HEC-RAS Plan: MIXTO River: CANAL Reach: LA RESERVA

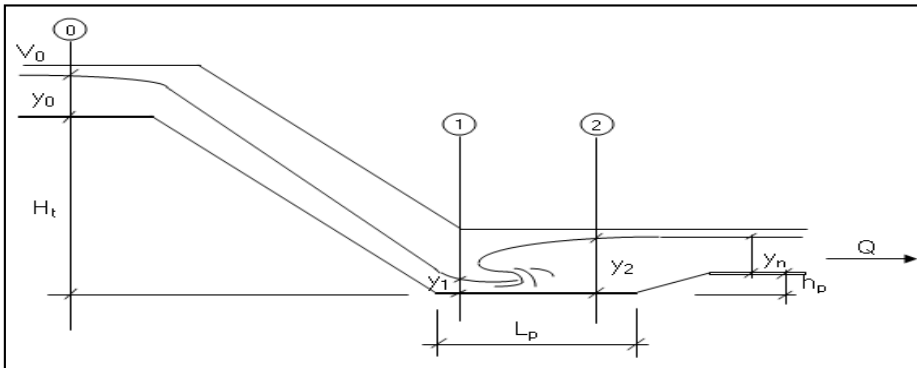
| Reach | River Sta | Profile | Q Total (m ³ /s) | Min Ch El (m) | W.S. Elev (m) | Crit W.S. (m) | E.G. Elev (m) | E.G. Slope (m/m) | Vel Chnl (m/s) | Flow Area (m ²) | Top Width (m) | Froude # Chl |
|------------|-----------|------------|--------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|--------------------------------|------------------|--------------|
| LA RESERVA | 49 | TR=5AÑOS | 5.22 | 1819.36 | 1819.94 | 1820.20 | 1820.73 | 0.015808 | 3.95 | 1.32 | 2.89 | 1.86 |
| LA RESERVA | 49 | TR=10AÑOS | 7.69 | 1819.36 | 1820.08 | 1820.40 | 1821.07 | 0.015813 | 4.40 | 1.75 | 3.19 | 1.90 |
| LA RESERVA | 49 | TR=20AÑOS | 10.49 | 1819.36 | 1820.22 | 1820.59 | 1821.35 | 0.015807 | 4.70 | 2.23 | 3.70 | 1.93 |
| LA RESERVA | 49 | TR=50AÑOS | 14.63 | 1819.36 | 1820.39 | 1820.81 | 1821.69 | 0.015822 | 5.06 | 2.89 | 4.34 | 1.98 |
| LA RESERVA | 49 | TR=100AÑOS | 18.07 | 1819.36 | 1820.50 | 1820.95 | 1821.93 | 0.015821 | 5.30 | 3.41 | 4.78 | 2.01 |

El análisis hidráulico del canal trapezoidal revestido de concreto de proyecto, se presenta en la tabla siguiente.



El canal en condiciones naturales se encuentra trabajando régimen super crítico con velocidad de 5.04 m/s para el gasto de diseño de 14.63 m³/s, por lo tanto de acuerdo a las velocidades de entrada al canal de proyecto, el desnivel existente de 32.3 mts, se propone como solución canal trapezoidal revestido de concreto y estructuras disipadoras de energía (rápidas hidráulicas) a lo largo del tramo

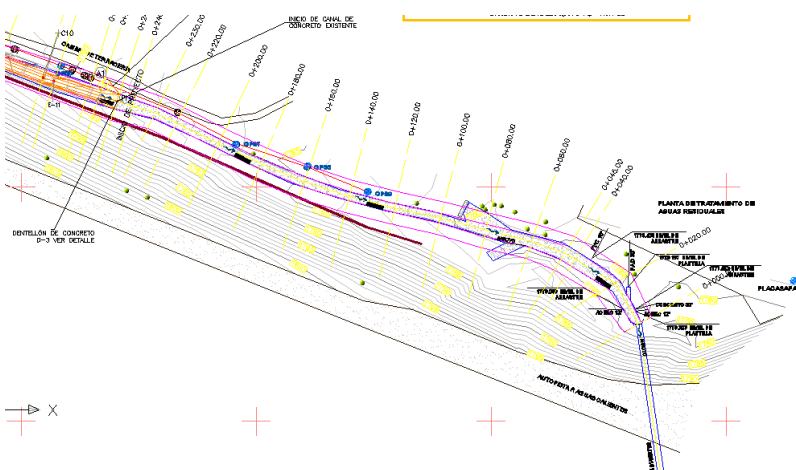
de proyecto, con la finalidad de estabilizar las condiciones naturales del arroyo existente con las de proyecto.



Características de Rápida hidráulica.

Canal existente cadenamamiento 0+000.00 a 0+247.00:

El Arroyo La Reserva cuenta con un canal revestido de concreto con secciones de 3.0 a 5.0 mts de ancho y 1.1 mts de altura a lo largo de 247mts, con punto de inicio en alcantarilla existente de 96” (2.40mts) de diámetro ubicada en el cruce de la autopista León- Aguascalientes.



Canal de concreto existente



II.2.1 Programa general de trabajo:

El periodo de ejecución corresponderá al tiempo necesario de preparación, gestión, licitación, inicio de obra, preparación del sitio y construcción, para las zonas de ocupación de zona federal y , así como todas sus obras.

| ETAPA | MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Recorrido ambiental | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Licencias y permisos | | █ | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Licitación | | | | | █ | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Preparación del sitio | | | | | | | █ | █ | █ | █ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Excavación, colocación y relleno de la tubería | | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | | |
| Construcción de las estructuras especiales | | | | | | | | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |

Se estima un tiempo de ejecución 30 meses, donde durante dicho periodo se llevará a cabo el proceso constructivo, y adicionando los periodos de licitación, permisos y autorizaciones ante las entidades de gobierno correspondientes.

Se propone un periodo de ejecución amplio debido a que al tratarse de año electoral no se cuenta con información necesaria para establecer si la administración siguiente considerará como una obra prioritaria, por lo que se espera que sea construida en el siguiente trienio pero no se tiene periodo establecido.

II.2.2 Preparación del sitio, construcción y operación

En este apartado se desglosará la preparación preliminar de la zona de proyecto respecto a los arroyos mencionado anteriormente. Se describen las principales actividades que pueden propiciar un desequilibrio en el sistema ambiental, al momento de su ejecución.

Trazo y nivelación

Dentro de la etapa de preparación de los sitios para los trabajos lineales, se trata de la marcación o señalamiento de las zonas por donde pasa el trazo de la tubería. Estos trabajos necesarios previos y durante la ejecución de la obra permiten definir puntos, distancias, ángulos y cotas que se marquen en el campo por el constructor, partiendo de los planos de proyectos y datos específicos.

Por lo anterior, el trazo y nivelación del terreno, está referida solamente a las acciones de excavación necesarias para estructuras especiales.

La nivelación del terreno aunque es una acción preliminar también es requerirá en la etapa de colocación de la tubería para configurar el fondo de la zanja, ya que permita el correcto alineamiento vertical y horizontal de la red.

Señalamientos de protección

Previo a la realización de actividades constructivas se realizara la colocación de señalamientos y Dispositivos para Protección en Zona de proyecto, con letreros con pictogramas y leyendas que

tendrán por objeto prevenir al usuario sobre la existencia de algún riesgo potencial sobre la vialidad urbana y su naturaleza, motivado por trabajos de construcción, conservación o reparación, así como proteger al personal y a la obra.

II.2.3 Etapa de construcción

Excavación

Se iniciará con el trazo y enclavamiento para enseguida dar paso a la excavación, que empezará con un aflojamiento del material previo a su excavación. Se realizará el despalle de entre 10 y 15 cm de materia orgánica en las zonas de proyecto, este material será salvaguardado de manera que conserve sus propiedades físico químicas el mayor periodo posible. La profundidad de excavación después del despalle será de 1.2m únicamente en las zonas de ubicación de los dentellones de la obra.

Compactación

Se realizará la compactación del fondo de la excavación por medios semimecánicos (bailarina), hasta logra una compactación mínima de 95% proctor estándar.

Plantilla

En esta etapa de la construcción, la primera etapa se trata de una cama de 10 cm de espesor de material fino de banco compactado al 95% prueba proctor, la segunda fase consta de la colocación de una plantilla de 5 cm de espesor de concreto de $F_c=100 \text{ Kg/cm}^2$.

Colocación de concreto y acero

En todas las estructuras se debe mejorar el material de cimentación con una capa de 20 cm de material existente estabilizado con cal en proporción de 8 kg/m², posteriormente se colocará una capa de

material de banco (tepetate) compactado al 90% PVSM, enseguida se coloca una plantilla de concreto simple $f'c=100$ Kg/cm² de 5 cm de espesor, perfectamente bien nivelada, y sobre ella, se desplanta la losa de la estructura que se trate.

El concreto debe ser de $f'c=250$ Kg/cm², vibrado y curado con un revenimiento de 8 a 10 cm.; El recubrimiento mínimo recomendado es de 5 cm.; La cimbra deberá ser acabado aparente en muros.

Se deberá prestar especial atención a la forma de colocar el acero de refuerzo en las esquinas de los recipientes, para evitar el agrietamiento en el concreto por efecto del empuje en la unión del muro con la losa de fondo.

Los muros de concreto reforzado con altura mínima de 3,00 m y que estén en contacto con líquidos, debe tener un espesor mínimo de 30 cm; en términos generales, el espesor mínimo de cualquier elemento estructural de las obras sanitarias y para el mejoramiento del medio ambiente es de 15 cm.

Si el recipiente es cubierto, se deberá diseñar el muro y la losa de cubierta para que trabajen en conjunto, la losa de cubierta deberá proporcionar al muro una restricción a los desplazamientos en su extremo superior; de esta manera, se reducirá el efecto de volteo provocado por la presión hidrostática del agua contenida, o el empuje exterior a recipiente vacío.

Para garantizar que el acero de refuerzo de la losa de cubierta se encuentra debidamente protegido contra los efectos de oxidación por la humedad existente dentro del recipiente, se recomienda que la losa de cubierta sea impermeable, por lo que es necesario revisar las posibles fisuras que puedan existir inundando la losa con agua, con el recipiente vacío, y observar por la parte inferior si no existen infiltraciones.

La cimbra se colocará de manera que resista las acciones a que pueda estar sujeta durante la construcción, incluyendo las fuerzas causadas por la colocación, compactación y vibrado del concreto;

debe ser lo suficientemente rígida para evitar movimientos y deformaciones excesivas; y a la vez debe ser lo suficientemente estanca para evitar la salida de fluido.

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales

Se almacenarán cantidades mínimas de combustibles para la construcción, y se tomarán las medidas correspondientes y se reducirán al máximo los riesgos de accidentes o derrames durante el servicio y operación de la maquinaria. El mantenimiento del equipo utilizado se realizará en talleres especializados ubicados en la zona.

Se considera la compra de arena, grava y tepetate en bancos de materiales existentes y cercanos a la zona de proyecto, que cuenten con autorización para la extracción de material pétreo.

Se implementarán las medidas para el control de la generación de residuos sólidos domésticos, provenientes de desechos de alimentos y de uso y aseo personal, depositándolos en los contenedores rotulados; se depositaran los residuos de manejo especial RME (Residuos de la construcción) en el sitio de disposición final autorizado más cercano y de igual forma se contrataran letrinas portátiles para el uso de los trabajadores de la obra.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

En la siguiente tabla se muestran las actividades contempladas en la etapa de operación y mantenimiento cuya duración es de 20 años a partir de que se concluyan los trabajos de construcción.

| Actividad |
|---------------------------|
| Operación del sistema |
| Mantenimiento del sistema |

II.2.6 Obras asociadas al proyecto

Sin obras asociadas, todo se llevará a cabo dentro del NAMO y zona federal

II.2.7 Etapas de abandono

No se tiene considerada una etapa de abandono pues las obras de infraestructura son funcionales mientras la población lo exija, por lo que en caso de que los habitantes dejasen de requerir el servicios se prevé el cierre de las tuberías para la clausura de la tubería.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se tiene contemplado la utilización de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto, por las condiciones físicas del terreno y por su naturaleza, las excavaciones y movimientos de materiales se realizarán por medios mecánicos y manuales en su caso.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

En este apartado se considera la generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera para los , tramos de ocupación marginal y obras asociadas, pues se prevé el incremento de dichos indicadores por el total de las obras, lo que será evaluado en este manifiesto.

Combustible y lubricantes

| Etapa | Tipo | Cantidad | Equipo | Cantidad almacenada | Forma de almacenar | Fuente de abasto | Forma de suministro externo | Distribución interna |
|--------------|-------------|-----------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| | Diésel | 2 | Retroexcavadora | s/í | Tambos 200 l | Empresa externa | Tambos 200 l | Garrafas |

| | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|---|-------------------|-----|--------------|-----------------|--------------|----------|
| Preparación del sitio y construcción | Diésel | 2 | Excavadora | s/í | Tambos 200 l | Empresa externa | Tambos 200 l | Garrafas |
| | Diésel | 4 | Vibro compactador | s/í | Tambos 200 l | Empresa externa | Tambos 200 l | Garrafas |
| | Gasolina | 1 | Pipa | s/í | Tambos 200 l | Gasolinera | Tambos 200 l | Garrafas |
| | Gasolina | 1 | Tolvas | s/í | | Gasolinera | | |

Combustibles a utilizar en el proyecto.

Maquinaria y equipo

| Etapa | Equipo | Cantidad | Tiempo empleado en obra (meses) | Horas de trabajo diario (h) |
|--------------------------------------|-------------------|----------|---------------------------------|-----------------------------|
| Preparación del sitio y construcción | Retroexcavadora | 2 | 5 | 3 |
| | Excavadora | 2 | 3 | 3 |
| | Vibro compactador | 4 | 5 | 5 |
| | Pipa | 1 | 5 | 10 |
| | Tolvas | 1 | 3 | 15 |

Maquinaria a utilizar en el proyecto.

Emisiones a la Atmósfera

| Etapa | Equipo | Cantidad | Tiempo empleado en obra (meses) | Horas de trabajo diario | Decibeles emitidos (dB) | Emisiones a la atmósfera (gr/s) ² c/u | Tipo de combustible |
|--------------------------------------|-----------------|----------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|--|---------------------|
| Preparación del sitio y construcción | Retroexcavadora | 2 | 3 | 8 horas | 80-90 | HCT=0,25 HCNM=0,160 CO=2,11 NOX=0,62 PS(p/prueba)=0,07 OH=36,04 | Diésel |
| | Excavadora | 2 | 3 | | 80-90 | HCT=0,25 HCNM=0,160 | |

| Etapa | Equipo | Cantidad | Tiempo empleado en obra (meses) | Horas de trabajo diario | Decibeles emitidos (dB) | Emisiones a la atmósfera (gr/s) ² c/u | Tipo de combustible |
|-------|-------------------|----------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|--|---------------------|
| | | | | | | CO=2,11 NOX=0,62 PS(p/prueba)=0,07 OH=36,04 | |
| | Vibro compactador | 4 | 5 | 8 horas | 80-90 | HCT=0,25 HCNM=0,160 CO=2,11 NOX=0,62 PS(p/prueba)=0,07 OH=36,04 | Diésel |
| | Pipa | 1 | 5 | 8 horas | 80 | HCT=0,25 HCNM=0,160 CO=2,11 NOX=0,62 PS(p/prueba)=0,07 OH=36,04 | Diésel |
| | Tolvas | 1 | 15 | 8 horas | 80 | HCT=0,25 HCNM=0,160 CO=2,11 NOX=0,62 PS(p/prueba)=0,07 OH=36,04 | Gasolina |

Emisiones a la atmosfera en las etapas del proyecto.

Residuos generados

| Actividad | Cantidad | Tipo de residuo | Residuo | Característica CRIT | Disposición en la obra | Disposición final | IDLH | TLV |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------------|---|------------------------|---------------------|
| Preparación y construcción | 890 m ³ | Residuo de manejo especial | Material de excavación | | Colindancias de la zanja | Sitio controlado | | |
| | 425.62 m ³ | Residuo de manejo especial | Material de despalme | | Colindancias de la zanja | Utilizado en actividades de forestación | | |
| | 5 kg/mes | Residuo peligroso | Material impregnado de aceite | Tóxico e inflamable | Almacén temporal | Empresa contratada | N/D | N/D |
| | 10.58 l/mes | Residuo peligroso | Aceites gastados | Tóxico e inflamable | Almacén temporal | Empresa contratada | 2500 mg/m ³ | 5 mg/m ³ |
| | 8 kg/d | Residuos sólidos urbanos | Basura | | Tambos 200 l | Relleno sanitario | | |
| | 24.0 m ³ | Residuo de manejo especial | Escombros | | Colindancias del sitio | Sitio controlado | | |
| Operación | 2.5 kg/d | Residuos sólidos urbanos | Basura | | Sitio en el cárcamo | Relleno sanitario | | |
| Mantenimiento | 4 kg/d | Residuos sólidos urbanos | Basura | | Tambos 200 L | Relleno sanitario | | |

Residuos generados durante las diferentes etapas.

Dentro de los combustibles almacenados de la maquinaria se incluyen los aceites lubricantes y líquidos hidráulicos para el mantenimiento y correcto funcionamiento de las unidades en cada etapa del proyecto.

Las emisiones a la atmósfera serán producto de la maquinaria de combustión interna, misma que causará un problema menor a la población en la colonia. De acuerdo con las características de los vehículos proporcionados por los fabricantes, las emisiones de ruido son del orden de los 90 db (decibel) para la generalidad de los vehículos que transitarán por la carretera. Es decir se estará dentro de la norma aplicable.

En cuanto a la generación de emisiones a la atmósfera en la operación del sistema de tuberías, ésta dependerá del tráfico vehicular y de las acciones de mantenimiento que se realicen. La emisión de ruidos tendrá un patrón similar al de partículas y humos, por ser provenientes de los vehículos que por el camino circulen; sólo que en este caso se tiene particular atención a los ruidos de los automóviles.

De manera particular se puede decir que no habrá residuos sólidos que potencialmente se producirán en la operación del sistema de tuberías.

Los aceites (residuos líquidos) y refacciones usadas que se generen por algún servicio eventual de la maquinaria, serán almacenados para su disposición o entrega a una empresa tratadora.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Por la magnitud y naturaleza del proyecto, no se requiere de servicios de infraestructura especializados para el manejo y disposición final de residuos, que básicamente serán durante la etapa de preparación del sitio y construcción lo característico de obras civiles; como son tierra de despalme, escombros, material excedente y cierta cantidad de residuos sólidos domésticos.

Residuos peligrosos

Del mantenimiento de la maquinaria en la Construcción y Preparación del sitio, los únicos desperdicios que podrán ser generados son grasas, aceites y refacciones usadas, que serán entregadas a una empresa tratadora de residuos peligrosos. Se guardarán en el almacén y se apegará desde el inicio de la obra a las características correspondientes, que se le designarán mediante las medidas de prevención del Capítulo V, de la presente Manifestación.

Los aceites gastados serán clasificados como Residuos Peligroso por sus características de Peligrosidad (Inflamable y Tóxico), que serán separados en contenedores rotulados y con tapa, para su transporte y disposición por la empresa certificada y contratada para la disposición final de dichos productos.

Residuos sólidos urbanos y de manejo especial

Mientras que en la Construcción y Preparación del Sitio no es necesaria una infraestructura especializada de servicio para el manejo y disposición final de los residuos, solo los que normalmente se tiene en las obras civiles como son tierra de despilme, escombros, material excedente y cierta cantidad de residuos sólidos domésticos; para los cuales se tendrán las siguientes especificaciones:

- a) Del consumo de alimentos por los trabajadores, los desperdicios serán clasificados en desperdicios orgánicos e inorgánicos que serán separados en botes rotulados y con tapa, para su transporte al tiradero municipal.
- b) El material excedente y escombros se mandarían directamente al sitio de disposición final autorizado por el Municipio de León.

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

En este capítulo se realizó una revisión detallada que permite identificar y analizar el grado de concordancia y cumplimiento entre las características y alcances del proyecto, con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación aplicables al mismo.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, el primer análisis de concordancia es con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual en relación con el proyecto, incide de la siguiente forma:

III.1 Vinculación Jurídica con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Como consecuencia de las modificaciones a los artículos 27, 73 y 115 de la Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, se faculta a la nación para dictar las medidas de ordenamiento de los asentamientos humanos y establecer provisiones, usos, reservas y destinos de tierra, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; asimismo, se faculta a los municipios para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, participar en la creación y administración de sus reservas territoriales, controlar y vigilar la utilización del suelo, intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana y otorgar licencias y permisos para construcciones, para lo cual expedirán reglamentos y disposiciones administrativas. En este sentido, el desarrollo de este tipo de proyectos se encuentra vinculado en diversos niveles.

El revestimiento del arroyo La Reserva, en la Ciudad de León, Gto., asegura mediante su diseño y desarrollo de las actividades inherentes al proyecto que favorecerá a mejorar la calidad de vida de la población, al mejorar los servicios básicos mencionados. De esta manera el municipio de León, Gto., a través del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado puede establecer usos y destinos de tierra, a efecto de ejecutar obras públicas como lo es el presente proyecto.

Artículo 4, Título Primero, Capítulo 1 que cita lo siguiente: “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”.

Vinculación con el proyecto:

El revestimiento del arroyo La Reserva, en la Ciudad de León, Gto., se vincula con este precepto, toda vez, que tiene como objetivo principal el mejorar las condiciones de los servicios básicos para ofrecer una mejor calidad de vida a los pobladores de las colonias de la zona poniente.

Artículo 25, Título Primero, Capítulo 1 que cita lo siguiente:

- a. “Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y de la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales cuya seguridad protege esta Constitución”.
- b. “Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la nación”.
- c. “Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente”.

Vinculación con el proyecto:

El Proyecto, se suma a los esfuerzos del Estado de Guanajuato, para garantizar el desarrollo sustentable e integral de la Nación, a través del fomento de las actividades económicas y el bienestar social de la zona, siempre con plena conciencia ecológica y social.

Artículo 115 que cita lo siguiente: Los Estados adoptarán, para régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa el Municipio libre, conforme a las bases siguientes:

Fracción V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

- Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;
- Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales;
- Otorgar licencias y permisos para construcciones;

En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios;

El H. Ayuntamiento del Municipio de León, Gto., con las facultades que le confiere este instrumento, formuló su Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del municipio.

III.2 Vinculación Jurídica con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

El objeto de esta Ley hace referencia al conjunto de derechos, deberes y obligaciones de los gobiernos; y la sociedad, se encuentra, en el presente marco legal, representando la cuidadosa y siempre perfectible acción de velar por la preservación y restauración del equilibrio ecológico, evitando la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la

sociedad, facultad otorgada a la Nación, en el Artículo 27 párrafo Tercero de la Constitución General de la República para la satisfacción de estos preceptos y emanada como instrumento de aplicación fue expedida la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren también a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas; El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo; Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución; El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental.

En función del objeto y aplicabilidad al proyecto que se pretende desarrollar, a continuación, se expone la vinculación de la Ley:

Artículo 1º, Título Primero, Capítulo I que cita lo siguiente: Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la

preservación y restauración del equilibrio ecológico. Así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propinar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- III. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente.
- V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua, y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.
- VI. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.

Vinculación con el proyecto.

El proyecto cumple con este artículo ya que, durante su desarrollo, instrumentación y operación, ha considerado establecer medidas que permitan un impacto positivo al ambiente, así como estrategias para minimizar y compensar aquellos impactos que son propios de este tipo de obras. Es decir, se han integrado aspectos que permitan la sustentabilidad en el corto y largo plazo y con ello se contribuye a garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.

La actividad propuesta en el proyecto estará sujeta a la normatividad ambiental, a leyes y reglamentos y demás instrumentos aplicables que conforman el marco legal de operación del proyecto por ubicarse dentro de una zona en la periferia de León, Gto., por lo tanto deberá existir compatibilidad entre las diferentes acciones a desarrollarse en esta propuesta y el medio ambiente, específicamente con aquellos encaminados a conservar al máximo el hábitat de la flora y fauna propia de la zona, que aunque presenta poca riqueza y diversidad se pretende conservar.

Artículo 5º, Título primero, Capítulo II que cita lo siguiente: “Son facultades de la Federación:

- X. La evaluación del Impacto Ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.
- XI. La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la reservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna, y los demás recursos naturales de su competencia.

Vinculación con el proyecto:

Este proyecto cumple cabalmente con este precepto toda vez que desarrolla los estudios conducentes para la integración del presente documento para solicitar la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental y presenta ésta a la consideración de la Autoridad competente para su dictaminación.

Artículo 15, Título primero, Capítulo III que cita lo siguiente: Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

- I. Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país.
- III. Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico.
- VI. La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos.
- XII. Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes tomarán las medidas para garantizar ese derecho.

XVI. El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos son elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población.

Vinculación con el proyecto:

El presente proyecto cumple con los supuestos plasmados en este artículo toda vez que se desarrolla con plena conciencia social y ecológica, en el entendido de que los ecosistemas son un patrimonio común del cual dependen la vida y las posibilidades productivas del país, así mismo contempla la prevención, tanto en su etapa de implementación como de operación de cualquier causa que pudiere generar un desequilibrio ecológico, para de esta forma garantizar una buena calidad de vida para la población del área.

Artículo 110, Título Cuarto, Capítulo I que cita lo siguiente: Para la protección a la atmósfera se consideraran los siguientes criterios:

- I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y
- II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes fijas o móviles deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Vinculación con el proyecto:

El proyecto se vincula con este precepto, toda vez que la implementación del revestimiento del arroyo La Reserva, en la Ciudad de León, Gto., se encuentra encaminado a mejorar la calidad de vida de sus pobladores al mejorar sus servicios básicos, que asegurará al bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

III.3 Vinculación Jurídica con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

- I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

Vinculación con el Proyecto:

Se trata de una vinculación enunciativa, derivado que la construcción revestimiento del arroyo La Reserva se ubica dentro de un uso de suelo denominado como parque urbano, los instrumentos de planeación lo diagnostican como suelo apto para la Industria y el crecimiento de las zonas urbanas.

Por lo que no corresponde la presentación de una manifestación de impacto ambiental por el cambio de uso de suelo pues no se pretende la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial, pues no se localizaron individuos con dicho régimen, esto descrito en el apartado de aspectos bióticos.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES

Vinculación con el Proyecto:

Derivado de las obras que se llevarán a cabo dentro de la zona federal y NAMO del arroyo La Reserva, el presente documento funge para el cumplimiento en materia de impacto ambiental.

III.4 Vinculación Jurídica con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo 5º, Fracción XXXIII.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Artículo 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.

IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;

Vinculación con el Proyecto:

En atención a lo establecido en los preceptos antes mencionados, la ejecución del proyecto prevendrá el dar un manejo adecuado a los residuos que se generen en las diferentes etapas del proyecto para lo que se prevé hacer uso de los equipos y materiales necesarios para recolectar y almacenar temporalmente los residuos sólidos, de manejo especial o peligrosos que sean generados y disponerlos en sitios autorizados conforme a la normatividad ambiental vigente.

Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:

- I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;
- II. Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes, y
- III. Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes.

Vinculación con el Proyecto:

Independientemente de lo señalado en la normatividad ambiental para la conducción de la política pública para el manejo adecuado de los residuos peligrosos, la dirección del Proyecto contempla establecer la disposición adecuada de los residuos que considere las bases dictadas por estos ordenamientos a fin de asegurar el no generar impactos ambientales significativos por esta actividad para dar cumplimiento al espíritu emanado de esta Ley.

III.5 Vinculación Jurídica con la Ley General de Asentamientos Humanos.

Artículo 9.- Corresponden a los municipios, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones, las siguientes atribuciones:

- I. Formular, aprobar y administrar los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven, así como evaluar y vigilar su cumplimiento, de conformidad con la legislación local;

- III. Administrar la zonificación prevista en los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven;

Vinculación con el Proyecto:

El proyecto se vincula con este precepto toda vez que se realizara en un espacio que de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del municipio de León, Gto., es una zona de Conservación y fortalece a los asentamientos humanos existentes en la zona al proveerlos de los servicios básicos.

Artículo 12.- La planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población, se llevarán a cabo a través de:

- IV. Los planes o programas municipales de desarrollo urbano;

Los planes o programas a que se refiere este artículo, se regirán por las disposiciones de esta Ley y en su caso, por la legislación estatal de desarrollo urbano y por los reglamentos y normas administrativas estatales y municipales aplicables.

La Federación y las entidades federativas podrán convenir mecanismos de planeación regional para coordinar acciones e inversiones que propicien el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos ubicados en dos o más entidades, ya sea que se trate de zonas metropolitanas o de sistemas de centros de población cuya relación lo requiera, con la participación que corresponda a los municipios de acuerdo con la legislación local.

Vinculación con el Proyecto:

El proyecto se vincula al artículo en función del desarrollo del proyecto en apego a las restricciones establecidas.

III.6 Vinculación Jurídica con la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato.

En su **Título Primero. Capítulo Primero, Artículo 2°** dice que “Las disposiciones de esta Ley se establecen en el ámbito estatal de acuerdo a las siguientes bases:

- I. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- X. Garantizar la participación corresponsable de la población, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Vinculación con el Proyecto:

El revestimiento del arroyo La Reserva, en la Ciudad de León, Gto., cumple con los supuestos plasmados en este artículo, toda vez que se desarrolla con plena conciencia social y ecológica, así mismo contempla la prevención, tanto en su etapa de implementación como de operación, para de esta forma garantizar una buena calidad de vida para la población del área, de manera corresponsable en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Título Primero Capítulo Quinto, Sección Cuarta de la Regulación de los Asentamientos Humanos, en su Artículo 26 dice que: “La planeación del desarrollo urbano y la vivienda deberá ser acorde con la política ambiental tomando en consideración los siguientes criterios:

- I. La política ambiental debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento de los asentamientos humanos, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar los factores ecológicos y ambientales;
- II. Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en el ordenamiento ecológico;

- III. En la determinación de los usos de suelo se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la suburbanización extensiva;
- IV. En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental;
- V. Se deberá privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de eficiencia energética y ambiental;

Vinculación con el proyecto:

El presente proyecto cumple con el citado precepto toda vez que dentro de este documento se proponen las medidas de mitigación y compensación necesarias a fin de mitigar los impactos ambientales generados para que no existan desequilibrios que pudiesen deteriorar los recursos naturales y la calidad de vida de la población; a la vez, que se analizan las tendencias de crecimiento de los asentamientos humanos para mantener una relación eficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar los factores ecológicos y ambientales del sitio.

Título Primero Capítulo Quinto, Sección Quinta en su Artículo 27 dice que: “La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual se establecen las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos.

Requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental del Instituto de Ecología del Estado, quienes pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades:

IV.- Las de carácter público o privado destinado a la prestación de un servicio público de competencia estatal o municipal, que por sus características y objeto impliquen riesgo al ambiente;

III.7 Vinculación Jurídica con las Normas Oficiales Mexicanas.

El establecimiento del presente proyecto se sujetará a lo que establecen los instrumentos normativos aplicables, para la prevención y control de la contaminación atmosférica, de generación de ruidos, entre otras, para mitigar los efectos adversos sobre el medio ambiente y los recursos naturales que se ocasionen por la ejecución del proyecto. Las siguientes normas son de observancia obligatoria y se deberán de considerar como medida precautoria para minimizar los posibles impactos al medio ambiente y sus recursos.

NOM-041-SEMARNAT-2006.- Que establece los niveles máximos permisibles de gases contaminantes, provenientes de escapes de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006.- Que regula los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente de escapes de vehículos automotores en circulación, que usan diesel como combustible.

NOM-052-SEMARNAT-2005.- Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente

NOM-059-SEMARNAT-2010.- Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.

NOM-080-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente de escape de vehículos automotores, motocicletas, triciclos en circulación y su método de medición.

III.8 Vinculación Jurídica con el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET).

De acuerdo al Decreto Gubernativo de fecha 28 de noviembre de 2014, consistente en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato número 190, cuarta parte, se expide el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PEDUOET).

El PEDUOET es una herramienta de planeación donde se establecen las políticas para la consolidación, conservación, mejoramiento, y crecimiento de los centros de población; así como la protección, la conservación y restauración del equilibrio ecológico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; la realización de actividades productivas; la ejecución y evaluación de proyectos, en materia de ordenamiento y administración sustentable del territorio y operación de los sistemas urbanos.

El objetivo general del PEDUOET consiste en zonificar el territorio en unidades de gestión ambiental y territorial (UGAT) homogéneas, con base en la aptitud territorial y los demás resultados de los análisis derivados de las etapas de diagnóstico y pronóstico, para facilitar la gestión territorial y evitar los conflictos entre usos del suelo.

De esta manera cada una de las UGAT se agrupan bajo los siguientes criterios: política ambiental, ecosistema o actividad dominante, presencia de importantes áreas por restaurarse, presencia de predios agropecuarios y técnica dominante.

De acuerdo a lo anterior se tienen consideradas las siguientes políticas de ordenamiento ecológico: **Área natural Protegida, Protección, Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable**, las cuales consisten en:

Área Natural Protegida.- Zona del territorio nacional y aquella sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requiere ser preservada o restaurada.

Bajo esta política en la entidad se tienen decretadas 24 ANP, cada una de ellas representa una UGAT para efectos del PEDUOET. La superficie cubierta por dichas UGAT es de 6,074.62 Km² equivalentes a 19% de la superficie estatal.

Protección.- Se busca salvaguardar las áreas de flora y fauna relevantes, dadas sus características, biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o presencia de especies con algún status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para lograr dicha salvaguarda, el aprovechamiento debe ser limitado, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. Además, para garantizar un beneficio a los dueños poseedores de los terrenos en cuestión, se permite bajo ciertas condiciones el uso con fines recreativos, científicos o ecológicos. No se recomiendan actividades productivas o asentamientos humanos no controlados.

Bajo esta política se definieron 58 UGAT, mismas que cubren una superficie de 2696.50 Km² equivalentes a 8% de la superficie estatal.

Conservación.- Tiene como objetivo mantener las estructuras y los procesos en aquellas áreas con elevada biodiversidad e importantes bienes y servicios ambientales, cuyos usos actuales o los que se proponen no interfieren con sus condiciones ecológicas relevantes y donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. La prioridad de reorientar la actividad productiva hacia el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, reduciendo o anulando la presión sobre ellos. Se fomenta en ciertas áreas la actividad forestal para la extracción de productos maderables y no maderables. Bajo esta política se definieron 61 UGAT, mismas que cubren una superficie de 2,546.24 Km² equivalentes a 8% de la superficie estatal.

Restauración.- Es una política transitoria dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas o de cambio climático han sufrido degradación en la estructura o función de sus ecosistemas y en las cuales es necesario restablecer las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales inherentes. Logrado dicho objetivo, se aplica alguna otra política, preferentemente de protección o conservación.

Bajo esta política se definieron 194 UGAT, mismas que cubren una superficie de 6,672.77 Km² equivalentes a 21.8% de la superficie estatal.

Aprovechamiento sustentable.- Esta política se asigna a aquellas zonas que, por sus características, son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud actual o potencial para varias actividades productivas como el desarrollo urbano y las actividades agrícolas, pecuarias, comerciales, extractivas, turísticas e industriales. Se propone además que el uso y aprovechamiento actual se reoriente a la diversificación de actividades de modo que se registre el menor impacto negativo al medio ambiente.

El proyecto motivo del presente se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental Territorial 238; en seguida se describen los criterios y estrategias.

UGAT 246

| | |
|---------------------|--|
| Lineamiento: | Promover el desarrollo del sector industrial Guanajuatense bajo un enfoque de “Desarrollo industrial sostenible e inclusivo”, que fomente una economía sana y empleos de calidad minimizando al mismo tiempo el impacto ambiental negativo y promoviendo los intereses de la sociedad guanajuatense en su conjunto. Fortalecer el sistema de innovación de Guanajuato y su articulación con las demandas productivas y sociales. Impulsar un desarrollo bajo un enfoque de ecología industrial que reduzca los impactos ambientales. |
|---------------------|--|

| | |
|-----------------------------------|--|
| Actividades compatibles: | Agroindustria, Turismo convencional, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía solar, Industria ligera, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de alta disponibilidad |
| Actividades incompatibles: | Acuicultura, Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Forestal no maderable, Turismo alternativo, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final |
| Criterios | Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi09, Agi10, Tur01, Tur02, Tur03, Tur04, Tur05, Tur06, Tur07, Tur08, Tur09, Tur10, Tur11, Ifl13, Ifl14, Ifl16, Ifl20, Ifl23, Ifa03, Ifa05, Eol01, Eol02, Eol03, Eol04, Eol05, Eol07, Eol08, Sol01, Sol02, Sol04, Inl01, Inl02, Inl03, Inl04, Inl05, Inl06, Inl07, Inl08, Inl10, Inl11, Inl13, Inl14, Inl15, Inl16, Inl17, Inm01, Inm02, Inm03, Inm04, Inm05, Inm06, Inm07, Inm08, Inm09, Inm10, Inm11, Inm12, Inm13, Inm14, Inm15, Inm16, Inm17, Inm18, Inm19, Inp01, Inp02, Inp03, Inp04, Inp05, Inp06, Inp07, Inp08, Inp09, Inp10, Inp11, Inp12, Inp13, Inp14, Inp15, Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08 |
| Estrategias | EAm15, EAm16, EAm17, EAm18, EAm19, EAm20, ESo03, EEc12, EEc15, EEc16 |

III.9 Vinculación Jurídica con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Guanajuato

En la planeación ambiental del municipio, para encaminarlo hacia el desarrollo sustentable que constituye la imagen objetivo a alcanzar, como parte de la estrategia de ordenamiento, se señalan el uso actual del suelo, el uso propuesto y los lineamientos y criterios de regularización ecológica que sustentan a las políticas ambientales que son necesarias implementar para orientar el desarrollo de las actividades económicas y sociales, así como el aprovechamiento racional de los recursos naturales que finalmente servirán para mejorar y/o erradicar los problemas ambientales que se detectaron en el municipio.

El lugar del proyecto se encuentra considerado dentro del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Guanajuato, como una zona industrial dentro de la UGAT número 13, siendo compatible con el proyecto.

Así mismo su ubicación se presenta en la imagen siguiente:

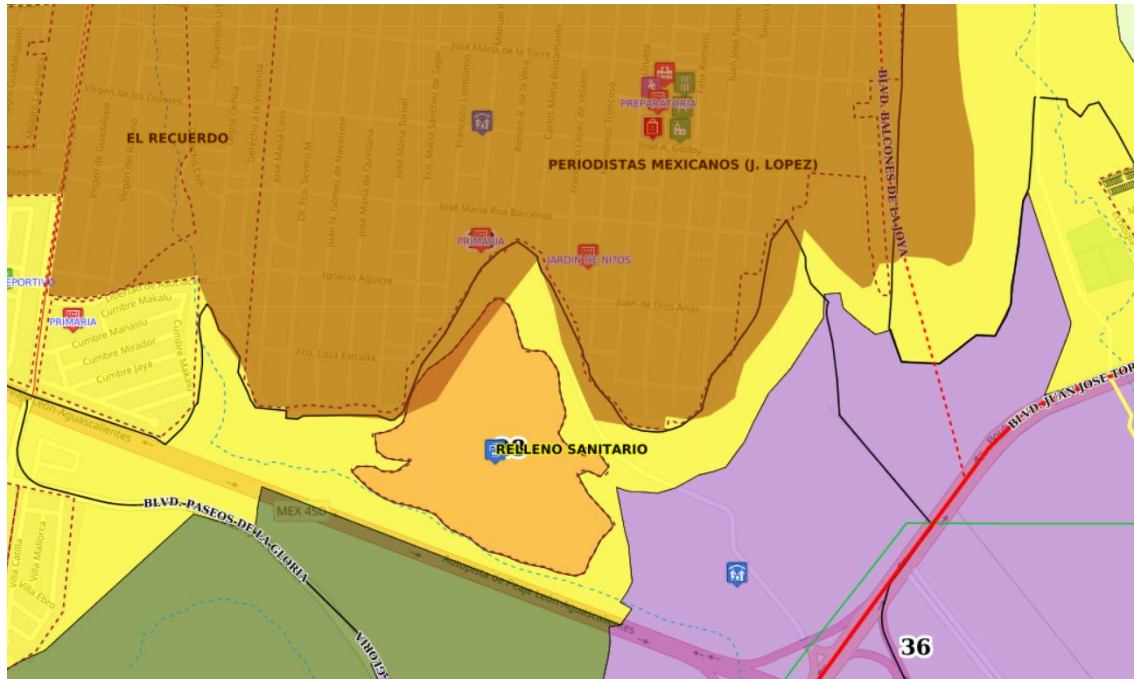


Imagen 4 Vista de la zona de proyecto dentro del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Guanajuato.

Con referencia a la Unidad de gestión ambiental y territorial del Programa los criterios y su vinculación con el proyecto se presentan a continuación:

Aplicación de las políticas UGAT's

| Nº | Aptitud | Política de ordenamiento ecológico | de | Política de ordenamiento territorial | de |
|----|---------|------------------------------------|----|--------------------------------------|----|
| 13 | Urbana | Aprovechamiento sustentable | | Consolidación | |

| | |
|--|---|
| UGAT 13 | Aptitud Principal Urbana |
| POLITICA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO Aprovechamiento sustentable | POLITICA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Consolidación |
| <p>OBJETIVO GENERAL DE LA UGAT</p> <p>Consolidar el desarrollo urbano compatible con el medio ambiente, evitando la expansión urbana y la degradación de zonas de valor natural con servicios ambientales.</p> | |
| CRITERIOS AMBIENTALES | CRITERIOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL |
| <ul style="list-style-type: none"> -Respetar la hidrología superficial como presas, ríos, arroyos y zonas de inundación, para recarga de manto freático. -Se deberá reforzar la instalación de infraestructura de desalojo de aguas pluviales para evitar las inundaciones en la zona. -Fomentar el uso de agua tratada en el riego de áreas verdes y disminuir el uso de agua potable. -Se deberán de conservar y fomentar la reDonación de los cauces que se encuentren dentro de la UGAT. -En zonas inundables se restringe la construcción de edificaciones. -Respetar las condiciones naturales de los arroyos que atraviesan la zona urbana e integrarlos al sistema de parques lineales y cumplir con los lineamientos establecidos en el plan maestro. | <ul style="list-style-type: none"> -Consolidar la zona, de acuerdo a lo que establece Código Reglamentario de Desarrollo Urbano para el municipio de León, Guanajuato y la normativa vigente. -Se promoverán los usos mixtos del suelo y la mixtura social que disminuya los desplazamientos y favorezca la cohesión social a las normas aplicables. -Para los predios que de acuerdo al Plano de Zonificación de Usos y Destinos del del municipio de León se encuentren en Uso forestal de conservación (F4), la Dirección General de Desarrollo Urbano determinará el porcentaje que podrá considerar como área verde, ello de acuerdo a las características del desarrollo y al proyecto de diseño urbano que presente el desarrollador. |

| | |
|---|---|
| <p>-Se deberán de conservar y fomentar la reDonación de las cañadas y cauces dentro de la UGAT.</p> <p>-Fomentar la reDonación de las áreas verdes con especies nativas de la región en base al catálogo de plantas silvestres en el paisaje urbano y aplicar los criterios establecidos en la paleta vegetal.</p> <p>-Mejorar e incrementar la superficie de áreas verdes para cumplir con los estándares que establecen las normas y reglamentos aplicables.</p> <p>-Para realizar el aprovechamiento sustentable de los bancos de materiales, se deberá dar cumplimiento a lo que establece la norma técnica ambiental NTA-IEE-002/2007 lineamientos y especificaciones para la selección, operación, seguimiento, abandono, obras complementarias y medidas de regeneración ambiental de un sitio de extracción o explotación de materiales pétreos o las que establezca la autoridad competente.</p> <p>-La autorización o incremento de las cuotas de explotación de materiales sólo podrá otorgarse si se presenta una Manifestación de Impacto Ambiental y un estudio de Riesgo Ambiental. --- En caso de ser favorable, el resolutivo correspondiente deberá condicionarse a que el promovente otorgue una garantía al fondo</p> | <p>-Los predios baldíos o subutilizados deberán ser aprovechados para la densificación urbana.</p> <p>-Mejorar los espacios públicos urbanos que presenten deterioro, abandono o condiciones de inseguridad.</p> <p>-Las construcciones y edificaciones en la zona se sujetarán a los criterios establecidos para las áreas de valor escénico.</p> <p>-Fomentar el mejoramiento de la imagen urbana.</p> <p>-Sufijo A. Zonas de amortiguamiento, se sujetarán a lo establecido por el Reglamento para la Gestión Ambiental en el Municipio de León, en estas zonas no se permitirá el uso habitacional.</p> <p>-Se deberán de respetar los derechos de vía y las zonas de salvaguarda de la infraestructura existente. De acuerdo a lo establecido en las normas oficiales mexicanas aplicables y normatividad aplicable.</p> <p>-La dotación y construcción de infraestructura deberá respetar los lineamientos urbanos que determinen las autoridades competentes.</p> <p>-Promover medidas, acciones, proyectos y obras para mejorar las condiciones de los polígonos de pobreza.</p> <p>-Ampliar la cobertura del equipamiento urbano</p> |
|---|---|

| | |
|---|---|
| <p>ambiental municipal que cubra los costos de restauración de la UGAT.</p> <p>-Los predios sujetos a extracción de materiales pétreos para construcción contarán con programa de seguimiento de las medidas de mitigación ambiental definidas en el resolutive de las manifestaciones de impacto ambiental avalado por la autoridad competente.</p> <p>Vigilar que las industrias cuenten con programas de manejo de residuos sólidos conforme a la legislación y reglamento en la materia.</p> <p>-LA UGAT presenta pasivos ambiental generados por la actividad industrial, se deberán realizar estudios técnicos para determinar el riesgo, tipo y extensión de la contaminación con la finalidad de crear y aplicar las medidas de remediación.</p> <p>-Elaborar los estudios necesarios para caracterizar la contaminación, evaluar los riesgos ambientales y determinar las acciones de remediación necesarias para reestablecer el equilibrio ecológico y garantizar la protección de la salud humana y los recursos naturales.</p> <p>-Con el cumplimiento de las acciones se pretende iniciar la recuperación o restablecimiento de las condiciones del suelo de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista en este</p> | <p>.-Consolidar el sistema del transporte público y la movilidad no motorizada.-Se deberá consolidar infraestructura que favorezca la intermodalidad.</p> <p>-Fortalecer el transporte suburbano que dé servicio a las comunidades rurales conectándolas al sistema de transporte público.</p> <p>-Se deberá respetar los sitios arqueológicos, de acuerdo a lo establecido por el INAH.-Se deberá de respetar los derechos de vía y las zonas de salvaguarda de la infraestructura existente. De acuerdo a lo establecido en las normas oficiales mexicanas aplicables.</p> <p>-Respetar los derechos de vías y las normas aplicables para el sistema de movilidad.</p> <p>-Consolidar el Sistema vial secundario.</p> |
|---|---|

| | |
|---|--|
| <p>programa o el que emita la autoridad competente.</p> <ul style="list-style-type: none">-No se permitirán los asentamientos humanos en zonas de laderas mayores de 25° se restringe la construcción de edificaciones por presentar una vulnerabilidad de riesgo geológico e hidrometeorológico.-Los terrenos localizados al hombro o al pie de una ladera, se deberá verificar la susceptibilidad a deslizarse mediante inspección geológica y pruebas geotécnicas.-Promover la reubicación de la población asentada en zonas de riesgo con la finalidad de conservar y preservar las áreas laderas, márgenes de ríos y arroyos, para evitar cualquier riesgo que ponga en peligro a la población.-Evitar asentamientos humanos ubicados en zonas que tengan posibilidad o peligro de deslizamientos del suelo o sobre las viviendas.-Establecer con las autoridades, mecanismos que protejan el medio ambiente, en donde la inspección del territorio busque salvaguardar los recursos naturales | |
|---|--|

Una parte fundamental de la propuesta de ordenamiento ecológico y territorial, es el conjunto de lineamientos y criterios que permitan regular y orientar las actividades sociales, económicas y de aprovechamiento para cada Unidad de Gestión Ambiental Territorial.

Con base en la definición de los instrumentos para la administración sustentable del territorio a continuación se presentan las estrategias aplicables al proyecto:

1ª Estrategia General: Desarrollo Sustentable

Estrategias Particulares

1.1. Sustentabilidad de agua. Aplicación de políticas e instrumentos para propiciar el abasto de agua en volumen y calidad, a partir del manejo sustentable del recurso.

El Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León es el responsable de la Programación y ejecución de los Programas, de conformidad con el Plan Maestro de Desarrollo Hidráulico Municipal, a través del Plan Anual de Obras.

2ª Estrategia General. Infraestructura y Equipamiento para el Desarrollo

Estrategias particulares

2.1. Infraestructura Urbana y Regional. Construcción, consolidación, ampliación y mantenimiento de la infraestructura vial, hidráulica, sanitaria, pluvial, eléctrica y de telecomunicaciones que permita impulsar articular la ciudad y el municipio en su entorno regional y metropolitano, así como atender las necesidades de servicios básicos de los habitantes y fortalecer las actividades productivas.

3ª Estrategia General. Vivienda y Asentamientos Humanos

Estrategias particulares

3.3. Consolidación Urbana. Se orienta a la descentralización de determinadas actividades urbanas hacia sub-centros urbanos “nuevas centralidades” a partir de la construcción o ampliación del

equipamiento y la infraestructura necesaria (pública, productiva, redes de servicios, etc.) para servir a la población de zonas habitacionales de la periferia de la ciudad - preferentemente en polígonos de pobreza -.

Tiene la finalidad de generar un círculo virtuoso entre los sistemas de transporte, la mezcla de usos y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes en cada centralidad, ya que disminuye los desplazamientos necesarios de la población para satisfacer sus necesidades de servicios (médicos, educativos, de comercio y abasto, entre otros). Como parte de la estrategia se contempla el mejoramiento del entorno urbano en las nuevas centralidades, específicamente en el espacio público para propiciar espacios de convivencia y fortalecer el tejido social.

4ª Estrategia General. Rumbo Económico

Estrategias particulares

4.2. Reducción de la pobreza urbana. Implementación de una estrategia integral que, a partir de la redefinición de los polígonos de pobreza de la ciudad, focalice los recursos y capacidades de las dependencias municipales, para intervenir coordinadamente y disminuir el número de personas en alguna situación de pobreza multidimensional (rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a los servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación).

Con base en lo anterior, la obra es compatible con las estrategias y lineamientos establecidos por lo cual se concluye como una actividad que no se contrapone con este Ordenamiento Municipal, siendo viable de ejecutar.

III.10 Vinculación Jurídica con Decretos y Programas de manejo de áreas naturales protegidas de carácter Estatal y Federal.

Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas.

En 1997 el Instituto de Ecología del Estado, diseñó y estableció el sistema de áreas naturales protegidas del estado de Guanajuato (SANPEG), mediante el decreto gubernativo N° 68 publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado el 2 de septiembre del mismo año, en el que se define las regulaciones y criterios para el establecimiento de las áreas naturales protegidas. Así mismo con la publicación de la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato y el Reglamento de Áreas Naturales Protegidas publicado en el Periódico Oficial referido, el 19 de septiembre del 2000.

En este Sistema se integra a todas las áreas Naturales protegidas, las cuales son definidas como porciones del territorio estatal que cuentan con ecosistemas valiosos o únicos, recursos genéticos, paisajes y valores naturales o culturales que forman parte del patrimonio estatal y se protegen con la finalidad de mantenerlos con el menor grado de perturbación y con posibilidades de uso público. Actualmente el SANPEG está integrado por 23 Áreas Naturales Protegidas dentro de cinco categorías y un área Federal considerada como reserva de la biosfera.

Cabe mencionar, que este proyecto **NO** se encuentra dentro de alguna área natural protegida de acuerdo al Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Guanajuato (SANPEG), ni áreas Federales, por lo cual no existe un plan de manejo específico para esta zona.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio y área de influencia

En nuestro Estado de Guanajuato, existen ya gran parte de estos Planes Directores, como es el caso de León, por lo cual se aprovechará la información disponible en dicho documento. La zona en estudio se constituye por la colonia de La Reserva , denominados por el Instituto Municipal de Planeación del Municipio de León como desarrollo industrial de intensidad media.

Los no colinda directamente con ningún edificio o estructura, ya que la zona donde se ubica son zonas que no han sido afectadas por la mano del hombre y puede presentar vegetación arbustiva.

El área de influencia es directamente es la microcuenca 12BeCBB, que como se muestra en la imagen con color amarillo, la superficie aproximada es de 1.033 Hectáreas, sin embargo el área de proyecto son únicamente 2915.71 m² que corresponden a la intervención de la obras dentro de zona federal y NAMO de los cuerpos de agua. Se pretende una influencia positiva ya que las obras a realizar pretenden el mejoramiento de salud y bienestar con el desalojo de aguas pluviales .

| Área de influencia | Área de intervención en la zona federal del cauce |
|--------------------|---|
| 1.033 Hectáreas | 2915.71 m ² |
| 100.00% | 28.24% |

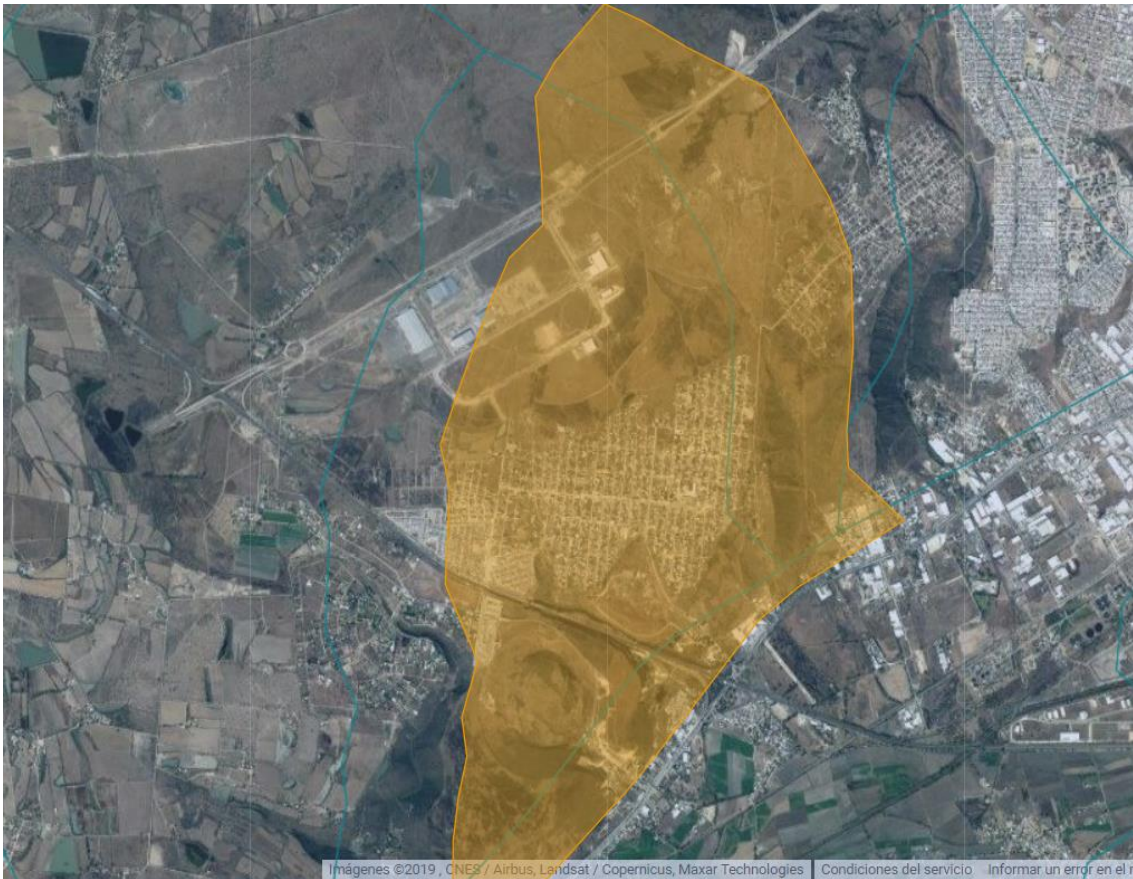


Imagen 5 Vista del área de influencia de proyecto

El medio natural determina en gran medida el uso del suelo, atendiendo a su vocación. El propósito del estudio del medio natural es el de obtener la información necesaria que permita el análisis de la estructura del medio ambiente y de los cambios que se están realizando para una planeación racional.

Los elementos más relevantes que determinan en gran medida la zonificación del uso del suelo son: geología, topografía, hidrología, vegetación y clima.

La zonificación y reglamentación del suelo debe hacerse de acuerdo a un Plan Director de Desarrollo Urbano, diseñado para guiar el crecimiento ordenado de la zona.

IV.2 Sistema ambiental

III.2.1 Aspectos abióticos

Factores meteorológicos;

a) Tipo de clima:

De manera particular la zona de proyecto y en específico los sobre el arroyo se ubican en una zona con clima semicálido BS1w con invierno fresco, temperatura media anual entre 18° y 22 °C.

De manera regional y considerando la clasificación de Köppen modificada por E. García para la República Mexicana, el sitio del proyecto se ubica dentro del tipo de clima:

BS1 h w (w) (e) g.- Clima del grupo seco, dentro de los secos el menos seco con cociente P/T mayor de 22.9; semi-cálido, con temperatura media anual entre 18° y 22°C, la del mes más frío bajo 18°C.

Con régimen de lluvias en verano, por lo menos diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo, de la mitad caliente del año, que en el mes más seco; porcentaje de lluvia invernal menor que el 5% de la anual. Es extremo con oscilación anual de las temperaturas medias mensuales entre 7° y 14°C; el mes más caliente es antes del solsticio de verano o sea antes de junio.



Imagen 6 Vista del clima en la zona de proyecto

b) Temperatura:

Las temperaturas promedio registradas en la Estación El Palote son las siguientes:

La mínima anual es de 11.3°C, siendo la más baja de 6.8 °C registrada en enero.

La máxima anual es de 27.1°C, siendo la más alta de 32.3°C en mayo.

La media anual es de 19.2°C, considerándose como el mes más frío a enero con 15.3°C y el mes más caliente a mayo con 22.9°C.



Imagen 7 Vista de la temperatura en la zona de proyecto

c) Precipitación pluvial:

Precipitación promedio. La precipitación promedio anual registrada en la Estación El Palote, es de 664.9 mm, siendo la mínima de 0.8 mm en el mes de marzo y la máxima de 188.7 mm en julio.



Imagen 8 Vista de la precipitación en la zona de proyecto

d) Vientos dominantes:

Los vientos dominantes son los del norte y noroeste, las velocidades promedio son de 2.7 m/seg. Los vientos con mayor velocidad promedio son los del noroeste con 4.3 m/seg. 3.1.1.8.

e) Calidad atmosférica de la región:

No existe información de la calidad atmosférica de la región. Por otra parte el sistema de monitoreo de la calidad del aire que se lleva en el estado de Guanajuato, refleja que la mayor parte del año es buena a excepción de los eventos extraordinarios que aparece como no satisfactoria.

f) Factores meteorológicos extremos:

Las corrientes que bajan de la Sierra de Comanja se depositan en la Presa El Palote, para contener las aguas que inundaban a la Ciudad. El Río de los Gómez, afluente del Río Turbio, atraviesa la Ciudad de noroeste a suroeste; se le unen los arroyos Marichés y el Muerto, Los Castillos, Ojo de Agua de los Reyes, El Puerto Colorado, Las Canoas, El Rancho y la Virgen son corrientes que forman el Arroyo de Alfaro. Otros de menor importancia son los de San Juan de Otates, El Juache, El Frande, y el Cundo, que unidos forman el arroyo La Reserva.

En cualquier momento puede presentarse en el Municipio de León, situaciones de contingencia causadas por fenómenos naturales o hidrometeorológicos. Con los estudios realizados dentro del Municipio sobre las inundaciones originadas por intensas lluvias, se ha concluido que, la periodicidad y la extensión de las zonas afectadas, indican que las causas son históricas y especialmente similares.

Las principales zonas de inundación se ubican en los Ríos - Arroyos Los Gómez, Marichés, Las Liebres, Blanco, Maravillas, El Ejido y Canal de Sardaneta; abarcando una extensión de más de 50

fraccionamientos involucrados, la zona cuenta con una topografía de planicie - montaña y un clima cálido - seco y lluvias del tipo orográficas. En total por la mancha urbana de León atraviesan 14 arroyos, por lo cual la población es vulnerable a estos fenómenos.

Geología y geomorfología;

La zona de influencia se ubica dentro de una geología aluvial que corresponde a depósitos y abanicos aluviales de 10 a 300 m. Corresponde a depósitos continentales clásticos no consolidados como las arenas, limos y arcillas que afloran en las planicies del valle como consecuencia de la erosión y el intemperismo de las rocas preexistentes; son depósitos que tienen un espesor aproximado de 10 metros y que forman una capa delgada en los cauces de los arroyos y ríos, contiene detritos de diversa composición y grado de redondez. En general presenta una composición mineralógica de cuarzo y plagioclasas, así como una mínima proporción de fragmentos de roca, su color varía de crema a café oscuro; corresponde a la edad del Holoceno, ya que es la única secuencia estratigráfica prevaleciente.

La zona de proyecto para la construcción se localizan sobre una geología como rocas ígneas tipo basalto por corresponder a terreno montañoso y escarpado y tipo aluvial, donde dicha unidad geológica se encuentra conformada por sedimentos de arena sílica, limos y arcillas de distintas composición y grado de redondez; se han encontrado depósitos de color crema a café, con minerales de cuarzo, plagioclasas y fragmentos de roca. De igual forma en la mayoría de la colonia localizamos Rocas extrusivas ácidas que se trata de una unidad constituida de una secuencia volcánica compuesta por riolitas fluídales de estructura esferulítica de color gris a rosado así como vitrófidos. Algunas riolitas son de color café claro a rosa así como textura afanítica y porfídica con fracturamiento e intemperismo somero. Este conjunto cubre discordantemente a rocas del cretácico, al conglomerado y se encuentran cubiertas por rocas del plio-cuaternario, por métodos radiométricos se le asigna una edad de Oligoceno es decir del Terciario superior.

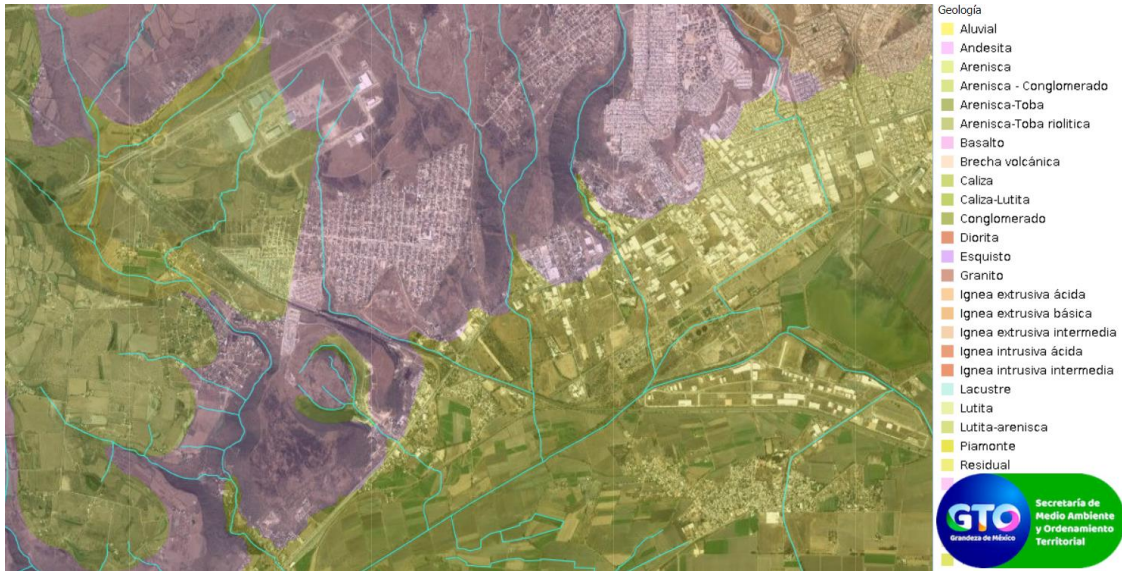


Imagen 9 Vista de la Geología en la zona de proyecto

Suelos;

Tipos de suelos en el área de estudio, de acuerdo con la clasificación, FAO/UNESCO pudiendo tomar como referencia el OETEG o los datos existentes en el INEGI, o cualquier otra fuente de información que tome como referencia dicha clasificación;

El suelo original del sitio del proyecto correspondía al tipo Vertisol (90.9%), Phaeozem (4.3%) y Regosol (0.2%). Esta Unidad conforme a la clasificación de FAO / UNESCO 1970.

Las características de estos tipos de suelo se describen a continuación:

Planosol (W)

Los Vertisoles son suelos de arcillas pesadas revueltas con una alta proporción de arcillas expandibles 2:1. En estos suelos forman profundas y anchas grietas (las cuales se abren y cierran periódicamente) desde la superficie del suelo cuando se seca, lo cual sucede la mayoría de los años. El nombre Vertisoles (del L. vertere, dar la vuelta) se refiere a los constantes movimientos internos del

material del suelo. Algunos de los muchos nombres locales que se les han asignado incluyen, por ejemplo, “black cotton soils”, ó “Suelos de Algodón negro”, (USA), “Regur” (India), “Vlei soils” (Sudáfrica), “Margalites” (Indonesia) y “Gilgai” (Australia).

Feozem (H)

Esta unidad de suelo es apta para la agricultura de temporal y riego, siempre y cuando se ubique en lugares con pendiente no mayor del 4 %, y sin fase física o química. También se califica con aptitud para desarrollo urbano y asentamientos humanos; no pose ninguna restricción para este uso.

En el área de estudio la constituye suelo denominado Faozem luvico con textura fina; al norte de la colonia tomando como referencia su ubicación sobre la carretera, el suelo lo constituye Planosol eutricto de textura media, y al sur de la colonia pasando la carretera se conforma por Vertisol pelico de textura fina.



Imagen 10 Vista de la Edafología de la zona de proyecto

Relación del material geológico y las unidades de suelos

| UNIDAD DE SUELOS | SUBSTRATO GEOLOGICO |
|------------------|---|
| Vertisol | Aluviones del Cuaternario Rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario y Cuaternario. |
| Feozem | Rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario y Cuaternario. Rocas sedimentarias con base en Conglomerados del Terciario. Complejo ultrabásico de rocas ígneas intrusivas. |
| Luvisol | Rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario. Rocas volcano-sedimentarias del Terciario. Rocas del Cretácico. Rocas sedimentarias calizas. |
| Planoso | Rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario. |
| Litosol | Rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario y Cuaternario. Rocas sedimentarias caliza. |
| Rendzina | Rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario. |
| Xerosol | Aluviones del Cuaternario. Rocas ígneas extrusivas ácidas del Terciario. |
| Cambisol | Material ígneo extrusivo basáltico. |
| Castañozem | Aluviones del Cuaternario, mezclados con rocas vulcano sedimentarias |
| Regosol | Rocas ígneas extrusivas del terciario formadas de basalto |

Fuente: Atlas de la República Mexicana. UNAM 1990 Instituto de Ecología

Presencia de contaminantes en el suelo

Previo a las actividades de preparación del sitio en el arroyo La Reserva , León, Gto. no existían vestigios de contaminantes.

Hidrología superficial y subterránea;

La zona en estudio forma parte de la cuenca del que en los últimos años ha presentado desbordamientos y provocado inundaciones principalmente debidas al escaso mantenimiento y a la edificación sobre el derecho del arroyo.

Pertenece a la región hidrológica denominada como RH12 Lerma-Santiago que cuenta con un área de 135493.17 km2. Cuenca Río Lerma-Salamanca y subcuenca –Presa del Palote y el lugar a donde

drena principalmente es al en Manuel Doblado. Tiene un coeficiente de escurrimiento de 05 a 10 %; por lo general se presenta vegetación agrícola-pecuaria-forestal.

Se presenta una serie de arroyos intermitentes en las cercanías a la zona del proyecto, sin embargo, para esta etapa solo se verán afectados los arroyos denominado y La Reserva , cuyos cauces se encuentra dentro de las colonias. Los arroyos no se verá afectado, sino que se pretende realizar la obra y estructuras para que la tubería pase por debajo de la cárcava de los arroyos y de esta manera colocar el revestimiento en el arroyo La Reserva .

El arroyo La Reserva se trata de un escurrimiento intermitente cuya cuenca tiene un área de drenado que corresponde a 4.36 km² con un tiempo de concentración de 38.94 minutos, su pendiente media es de 4.2719% y una longitud total del cauce de 4354 m su elevación máxima es de 1956 m y la mínima de 1863 m, esto de acuerdo al Simulador de flujos del INEGI. Las obras correspondientes a los se pretenden realizar con una ocupación de 2915.71 m² de la cárcava y su zona federal. Respecto la distribución de vegetación en la cuenca del arroyo La Reserva se tiene un 39.69% de vegetación inducida y 32.72% de pastizal.

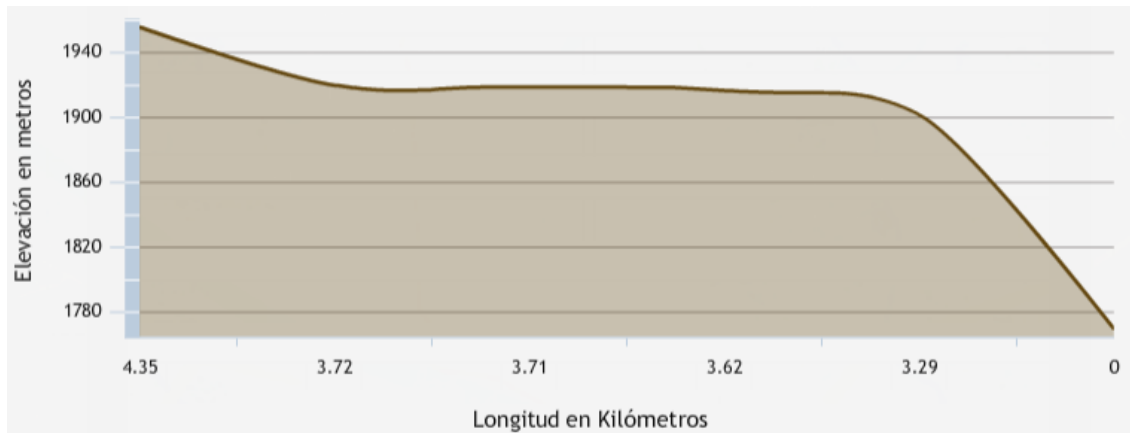


Imagen 11 Perfil de elevaciones del arroyo La Reserva



Distribución de la Vegetación

- VEGETACION INDUCIDA (1.829 km²)
- PASTIZAL (1.508 km²)
- AGRICOLA-PECUARIA-FORESTAL (0.870 km²)
- SELVA CADUCIFOLIA (0.401 km²)

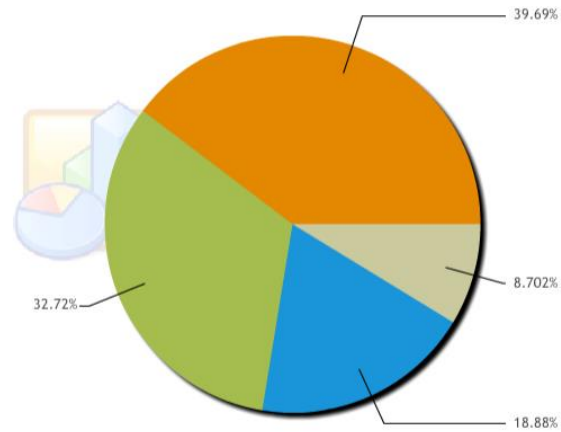


Imagen 12 Distribución vegetación en la cuenca del arroyo La Reserva

El potencial hidrológico subterráneo del área es bajo, dado que esta se encuentra sobre zona de restricciones de explotación. Los acuíferos subterráneos son confinados en estratos volcánicos de tipo basáltico.



Imagen 13 Vista de la Hidrología subterránea de la zona de proyecto

El acuífero que nos ocupa abarca parte de los municipios de León, San Francisco del Rincón, Purísima del Rincón, Silao y Romita.

Dentro de la zona en cuestión se ubica la ciudad más grande del estado de Guanajuato, León, cuya población asciende a poco más de un millón de habitantes y, se considera, una de las de mayor crecimiento del país, por lo que se ha generado una creciente demanda de agua subterránea para uso público-urbano, en primer lugar, e industrial.

Además, en León existen 131 unidades de riego, con 349 pozos y 6 unidades de riego, con 8 obras de almacenamiento.

El acuífero del valle de León pertenece a la región hidrológica No. 12 “Lerma-Santiago”; se localiza en la subregión del Medio Lerma, en la cuenca del Alto Turbio y en la subcuenca de Las Adjuntas.

Su principal corriente es el río Los Gómez o río León, que era el colector público de las aguas pluviales de la ciudad de León, el cual sigue una dirección noreste-suroeste, desde la presa El Palote, al norte de ciudad referida hasta la localidad de San Francisco del Rincón, donde entra a la zona del y cambia su nombre por el de esa zona; como afluentes principales tiene a los arroyos Los Castillos y Hacienda de Arriba, los que a su vez reciben aportaciones de corrientes intermitentes que bajan de la sierra.

A 22 km al NE de la ciudad de León nace el arroyo Los Castillos, en el estado de Jalisco, cuyos aportes de agua provienen del arroyo Ibarra, a través del canal del mismo nombre y el canal Los Castillos a la presa El Palote abastecedora de agua potable a la ciudad de León.

Existen otras escorrentías como son los arroyos San Juan de Otates, La Noria, La Joya, Los Sauces, La Tinaja, Grande, Alfaro y El Salto, que descienden de la Sierra de Guanajuato hasta internarse en el valle, donde algunos volúmenes de agua son interceptados por canales de riego y algunos otros se infiltran en el subsuelo.

La estructura hidráulica más importante en la zona es la presa El Palote, alimentada por el arroyo La Patiña, que se une al arroyo Hacienda de Arriba, así como los arroyos Rincón de los Caballos y Tigre, este último también provee a la presa El Cojinillo.

Superficialmente, los escurrimientos de la ciudad de León los capta la presa El Mastranzo, los que pasan al bordo La Trinidad, que además recibe aportaciones de los arroyos La Joya y La Mora, y descarga las aguas a la presa San Germán, de donde se conducen a través del Río Los Gómez para unirse, aguas abajo, con el río Turbio.

El acuífero consta de dos medios diferenciables: uno granular - tobas semicompactas y rocas de baja a mediana compactación - y otro fracturado. En la porción superior se encuentra el material granular al que le subyace el paquete del medio fracturado que, en conjunto, forman la fosa tectónica conocida como Valle de León, la cual está rellena por rocas sedimentarias de compactación variable; estos paquetes granulares se encuentran separados por ignimbritas fracturadas, sin que dejen de comunicarse; alcanzan espesores de 200 a 900 m.

Las tobas son parte importante del acuífero del valle, porque la mayoría de los pozos aprovechan el agua subterránea para uso público-urbano. Según observaciones de campo se infiere que esta unidad es homogénea anisotrópica.

Por su parte, el material sedimentario acumulado en los eventos tectónicos, desde la formación de la fosa, es donde se explotan las aguas para el uso agrícola y es heterogéneo y anisótropo.

Las equipotenciales tienen valores de 1660 a 1820 metros sobre el nivel del mar (msnm): la curva de igual elevación del nivel del agua que presenta valores más altos se encuentra al norte de León, siguiendo el comportamiento topográfico de la región, y la del valor menor está al centro del valle, probablemente, ocasionada por la explotación de los aprovechamientos que se ubican en esa área.

De los extremos norte y noreste, existen entradas subterráneas que alimentan al acuífero, con un volumen de 63.3 Mm³/año.

III.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Flora del área de influencia indirecta

La vegetación es en su mayoría tipo agrícola de temporal de cultivos anuales y semipermanentes, como lo señala en el Anexo fotográfico. Por lo que se procederá a dar una breve explicación de ello para mayor comprensión de la situación actual del área del estudio.

Las modificaciones de la cubierta vegetal presente en la microcuenca son debido a las actividades humanas en general no son aún tan profundas como las causadas en algunas otras partes del Estado de Guanajuato que han sido densamente pobladas desde hace mucho tiempo. Sin embargo, la situación actual varía notablemente de una región a otra y cabe observar que sobre todo en los últimos años la destrucción y la perturbación de la vegetación natural han alcanzado intensidad y rapidez inusitadas.

El uso inadecuado y muchas veces anárquico de la tierra, que prevalece en grandes porciones de la microcuenca, provoca con frecuencia la desaparición innecesaria de la vegetación natural o bien la mantiene a niveles degradados.

El exceso de población en relación con las tierras laborales a su disposición y la falta de otras fuentes de trabajo son la causa de que muchos campesinos tengan que dedicarse a actividades que les proporcionen ingresos ridículamente bajos y al mismo tiempo deterioran profundamente los recursos naturales de la región. Entre estas actividades destacan los desmontes y cultivos en terrenos impropios para la agricultura, la tala indebida y el pastoreo mal organizado y orientado.

Una de las relaciones principales se localiza en la vegetación tipo galería presente en los cuerpos de agua importantes de la zona. Se trata de especies que crecen en las orillas de ríos, arroyos y manantiales y la vegetación prospera en zonas con nivel de agua superficial.

Tabla IV.1 Flora silvestre y doméstica en la zona de influencia

| Nombre común | Familia | Nombre científico |
|--------------------|----------------|---------------------------|
| Navajita velluda | Gramineae | Bouteloua hirsuta |
| Zacate Tres barbas | Poaceae | Aristida adscencionis |
| Zacate Colorado | Gramineae | Heteropogon contortus |
| Tempranero | Gramineae | Setaria macrostachya |
| Nopal | Cactaceae | Opuntia spp |
| Mezquite | Fabaceae | <i>Prosopis Laevigata</i> |
| Pirul | Anacardiaceae | <i>Schinus Molle.L</i> |
| Palo Bobo | Convolvulaceae | <i>Ipomoea murucoides</i> |
| Sauz | Salicaceae | Salix humboldtiana willd. |

En el estado de Guanajuato *Prosopis Laevigata* que es una de las especies más importantes de la zona, sobrevive a pesar de la tala extensiva realizada para la construcción, agricultura y a la degradación ambiental de los sitios donde se desarrolla, principalmente por la contaminación excesiva del agua. Es relevante resaltar que las selvas donde habita es perturbado constantemente.

Las especies del género *Salix* crecen en riberas de ríos, a la orilla de arroyos, en selva baja caducifolia y bosque de pino-encino, frecuentemente asociadas a sabinos, álamos, son pioneras de buen desarrollo en sitios perturbados; prosperan en zonas inundadas, en altitudes de 1200 a 2500 m. Se trata de especies sobrevivientes a los hábitats contaminados y permiten la proliferación de vegetación menor a su alrededor.

Flora en el trazo de proyecto

En los diversos recorridos ambientales se pudieron identificar las especies, esto en el trazo. La afectación que se tendrá sobre la vegetación circundante será de manera directa con la tala de 48 individuos, pues se trata de los cambios realizados en la etapa de preparación y construcción de los emisores donde la propagación de los gases y polvos modificarán la atmósfera de las especies, esto seguido a los cambios en la percepción del ruido que se tendrá en las colindancias del área de proyecto por el constante paso de maquinaria y equipo. Este tipo de afectaciones se dará de forma temporal por lo que en la etapa de operación y mantenimiento se reducirán los decibeles emitidos y las emisiones a la atmósfera.

Dentro del listado de las especies encontradas en la zona ninguna será removida o dañada en su configuración física, esto con la excepción de las especies que dependen del agua residual como es el caso del lirio, carrizo, tule e higuierilla; las cuales con el paso del tiempo y el mejoramiento del sistema ambiental mediante la eliminación de las descargas de agua residual, irán desapareciendo gradualmente.

En lo correspondiente a la construcción; no se verá afectada ninguna especie vegetal de la región puesto que el trazo de los mismos es a través la zona agrícola, donde la vegetación ha sido totalmente modificada con fines de actividades primarias. Sin embargo en la tabla siguiente se muestran algunas de las especies de vegetación localizadas en las orillas de los predios y ribera del arroyo.

Tabla IV.2 Especies vegetales existentes a lo largo del trazo

| Nombre Común | Especie | Estatus en la NOM-059-SEMARN AT-2010 | Usos | Abundancia |
|------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---|------------|
| Pirúl | <i>Schinus molle</i> | No Enlistado | Medicinal, Maderable. | Baja |
| Casuarina | <i>Casuarina equisetifolia</i> | No Enlistado | Maderable, combustible (carbón). | Baja |
| Mezquite | <i>Prosopis laevigata</i> | No Enlistado | Alimenticio, medicinal. | Alta |
| Cordón de Sol | <i>Leonotis nepetifolia</i> | No Enlistado | Alimenticio, forrajero. | Alta |
| Hierba del Negro | <i>Sphaeralcea angustifolia</i> | No Enlistado | Medicinal, forrajero. | Alta |
| Jacaranda | <i>Jacaranda mimmosifolia</i> | No Enlistado | Ornamental. | Baja |
| Huizache | <i>Acacia farnesiana</i> | No Enlistado | Alimenticio, forrajero. | Alta |
| Paraíso | <i>Melia azedarach</i> | No Enlistado | Ornamental. | Baja |
| Tabaquillo | <i>Nicotiana Glauca</i> | No Enlistado | Medicinal, ornamental ocasional. | Alta |
| Higuerilla | <i>Ricinus communis</i> | No Enlistado | Forrajero, medicinal. | Alta |
| Eucalipto | <i>Eucaliptus globulus</i> | No Enlistado | Medicinal. | Baja |
| Chicalote | <i>Argemone mexicana</i> | No Enlistado | Medicinal. | Alta |
| Maguey | <i>Agave sp.</i> | No Enlistado | Alimenticio, medicinal. | Media |
| Jarilla | <i>Dodonea viscosa</i> | No Enlistado | Ninguno | Alta |
| Fresno | <i>Fraxinus uhdei</i> | No Enlistado | Artesanal, implemento de trabajo, maderable | Baja |
| Papelillo | <i>Bursera sp.</i> | No Enlistado | Ninguno | Baja |
| Granjeno | <i>Celtis pallida</i> | No Enlistado | Herramienta, Construcción | Baja |

| Abundancia | |
|------------|---------|
| Alta | >30 |
| Media | <30,>10 |
| Baja | <10 |

Dentro de las colindancias del trazo de la revestimiento del arroyo La Reserva se ubican especies de la familia de las Fabaceas como el Mezquite, es la única especie del género que se encuentra en estado silvestre formando parte de los Matorrales. Encontramos, como es el caso del Huizache, por las características especiales de cada uno de los individuos encontrados en la orilla de los caminos, no se verá afectado alguna especie de estas familias.

Especies del estrato arbóreo

Dentro del recorrido ambiental se realiza el levantamiento del estrato arbóreo y se especifica las acciones a realizar con cada individuo, de los cuales se destaca que serán talados 48 individuos, podado 1 individuo, de igual forma se considera la recolección de esquejes para recuperación de individuos, de acuerdo al siguiente listado:

| Número de Individuo | Nombre Común | Nombre Científico | Altura | Diámetro de Altura al Pecho (DAP) | Estatus en la NOM-059-SEMARN AT-2010 | Estado Fitosanitario | Afectación. |
|---------------------|-----------------|--------------------------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | Mezquite | <i>Prosopis laevigata</i> | 23 | 5.5 | No Enlistado | Sano | Poda |
| 2 | Mezquite | <i>Prosopis laevigata</i> | 26 | 6.5 | No Enlistado | Sano | Trasplante |
| 3 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 5 | 4 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 4 | No identificado | <i>No Identificado</i> | 6 | 5.5 | No Enlistado | Regular (sin masa foliar) | Tala |
| 5 | Eucalipto | <i>Eucalyptus globulus</i> | 20 | 8.5 | No Enlistado | Sano | Posible afectación a raíz |
| 6 | Mezquite | <i>Prosopis laevigata</i> | 28 | 5 | No Enlistado | Muerto | Tala |
| 7 | Casuarina | <i>Casuarina equisetifolia</i> | 37 | 10 | No Enlistado | Sano | Posible afectación a raíz |

| Número de Individuo | Nombre Común | Nombre Científico | Altura | Diámetro de Altura al Pecho (DAP) | Estatus en la NOM-059-SEMARN AT-2010 | Estado Fitosanitario | Afectación. |
|---------------------|-----------------|----------------------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 8 | Papelillo | <i>Bursera sp.</i> | 7 | 2 | No Enlistado | Regular (sin masa foliar) | Trasplante |
| 9 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 2.5 | 6 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 10 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 5 | 3.5 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 11 | Mezquite | <i>Prosopis laevigata</i> | 12 | 4.5 | No Enlistado | Sano | Trasplante |
| 12 | Mezquite | <i>Prosopis laevigata</i> | 10 | 4.5 | No Enlistado | Sano | Trasplante |
| 13 | Pirúl | <i>Schinus molle</i> | 6 | 2.5 | No Enlistado | Muerto | Tala |
| 14 | Mezquite | <i>Prosopis laevigata</i> | 11 | 5.5 | No Enlistado | Sano | Trasplante |
| 15 | Fresno | <i>Fraxinus uhdei</i> | 7 | 3.5 | No Enlistado | Sano | Trasplante |
| 16 | No identificado | <i>No Identificado</i> | 6 | 2.5 | No Enlistado | Regular (sin masa foliar) | tala |
| 17 | Mezquite | <i>Prosopis laevigata</i> | 9 | 5 | No Enlistado | Sano | Trasplante |
| 18 | No identificado | <i>No Identificado</i> | 10 | 5 | No Enlistado | Sano | tala |
| 19 | Cazahuate | <i>Ipomoea arborescens</i> | 21 | 5.5 | No Enlistado | Sano | Recuperación de esquejes |
| 20 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 7 | 5 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 21 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 5 | 3 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 22 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 6 | 3.5 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 23 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 4 | 3 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 24 | Cazahuate | <i>Ipomoea arborescens</i> | 12 | 3 | No Enlistado | Sano | Recuperación de esquejes |
| 25 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 6 | 2.5 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 26 | Granjeno | <i>Celtis pallida</i> | 8 | 2.5 | No Enlistado | Sano | tala |
| 27 | Granjeno | <i>Celtis pallida</i> | 12 | 3 | No Enlistado | Sano | tala |
| 28 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 6 | 2.5 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 29 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 6 | 3 | No Enlistado | Sano | Tala |

| Número de Individuo | Nombre Común | Nombre Científico | Altura | Diámetro de Altura al Pecho (DAP) | Estatus en la NOM-059-SEMARN AT-2010 | Estado Fitosanitario | Afectación. |
|---------------------|--------------|----------------------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------------|
| 30 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 5 | 3.5 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 31 | Cazahuate | <i>Ipomoea arborescens</i> | 9 | 4 | No Enlistado | Sano | Recuperación de esquejes |
| 32 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 4 | 2 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 33 | Cazahuate | <i>Ipomoea arborescens</i> | 12 | 4 | No Enlistado | Sano | Recuperación de esquejes |
| 34 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 6 | 2 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 35 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 8 | 4 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 36 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 3 | 2 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 37 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 4 | 2 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 38 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 2 | 2 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 39 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 3 | 2 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 40 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 5 | 2.5 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 41 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 4 | 2 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 42 | Tepame | <i>Acacia pennulata</i> | 8 | 4 | No Enlistado | Sano | Trasplante |
| 43 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 2 | 1.5 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 44 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 1 | 1 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 45 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 6 | 3.5 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 46 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 1 | 1 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 47 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 3 | 2 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 48 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 1 | 1 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 49 | Cazahuate | <i>Ipomoea arborescens</i> | 11 | 3.5 | No Enlistado | Sano | Recuperación de esquejes |
| 50 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 2 | 1.5 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 51 | Cazahuate | <i>Ipomoea arborescens</i> | 24 | 6 | No Enlistado | Sano | Recuperación de esquejes |

| Número de Individuo | Nombre Común | Nombre Científico | Altura | Diámetro de Altura al Pecho (DAP) | Estatus en la NOM-059-SEMARN AT-2010 | Estado Fitosanitario | Afectación. |
|---------------------|--------------|--------------------------------|--------|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 52 | Casuarina | <i>Casuarina equisetifolia</i> | 41 | 9.5 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 53 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 3 | 1 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 54 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 5 | 2 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 55 | Papelillo | <i>Bursera sp.</i> | 6 | 9.5 | No Enlistado | Regular (sin masa foliar) | Trasplante |
| 56 | Cazahuate | <i>Ipomoea arborescens</i> | 13 | 2.5 | No Enlistado | Sano | Recuperación de esquejes |
| 57 | Cazahuate | <i>Ipomoea arborescens</i> | 25 | 4.5 | No Enlistado | Sano | Recuperación de esquejes |
| 58 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 1 | 1.5 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 59 | Cazahuate | <i>Ipomoea arborescens</i> | 29 | 4.5 | No Enlistado | Sano | Recuperación de esquejes |
| 60 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 4 | 3 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 61 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 3 | 3 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 62 | Cazahuate | <i>Ipomoea arborescens</i> | 17 | 5.5 | No Enlistado | Sano | Recuperación de esquejes |
| 63 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 4 | 1.5 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 64 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 5 | 2.5 | No Enlistado | Muerto | Tala |
| 65 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 3 | 1.5 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 66 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 3 | 1 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 67 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 2 | 1 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 68 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 4 | 2 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 69 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 6 | 2 | No Enlistado | Sano | Tala |
| 70 | Huizáche | <i>Acacia farnesiana</i> | 3 | 2 | No Enlistado | Sano | Tala |

Véase también Anexo de fichas arbóreas.

Principales asociaciones vegetales y distribución.

Como lo hemos estado refiriendo, debido al grado de alteración que se tiene en la zona, no se presentan asociaciones vegetales definidas y que resulten muy importantes por su densidad, frecuencia y cobertura. Probablemente una asociación vegetal sea la conformada por aglomeración de Mezquites en las colindancias de las parcelas, que no se verán afectadas de ninguna forma por la ejecución del proyecto.

Se presentan dentro de la zona de influencia pocas asociaciones vegetales, donde una de las principales y claramente definida es la relación de la vegetación tipo Galería en las colindancias arroyos. Las demás asociaciones que se presentan son muy escasas pues es un ambiente que ha sido alterado previamente y abundan más las especies de malezas o flora inducida común.

Especies de interés comercial

Algunas especies como es el caso del Mezquite pueden ser factibles a interés comercial a escala local, pues su madera es utilizada para la construcción de postes y vigas, además de fabricar artesanías como esculturas religiosas en diversas comunidades del estado de Guanajuato.

Señalar si existe vegetación endémica y/o en peligro de extinción

De acuerdo a los recorridos de campo y a la investigación bibliográfica en la zona no existe vegetación endémica ni en peligro de extinción, tampoco especies con estatus dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre). Véase **Anexo Fotográfico** de zona de estudio.

Ninguna especie será eliminada o modificada de manera que cambie su configuración física, pues los árboles solo se localizan en los márgenes de la zona de proyecto.

Figura IV.1 Vegetación de la zona de proyecto en el municipio de León, Gto.¹



b) Fauna

Fauna del área de influencia indirecta

La zona de influencia indirecta se destaca las actividades agrícolas esto debido a los escurrimientos que circulan a lo largo y ancho del territorio municipal. Lo que nos lleva asegurar una migración de gran número de especies que por sus características necesitan espacios sin alteración para su correcto desarrollo, y nos indica que diversos grupos en especial los mamíferos se mudan a las zonas altas del municipio.

Las afectaciones a la cubierta vegetal debido principalmente a los usos de suelo han provocado la alteración del hábitat de la fauna, al grado que sólo se reportan las especies que han soportado la fuerte presión ejercida sobre ellas, como los pequeños mamíferos entre los que se encuentran el tlacuache (*Didelphys marsupialis*), zorrillo (*Mephitis sp*) y conejo (*Sylvilagus sp*).

¹ Carta de Vegetación 1:250000 F14-10, proporcionada por el INEGI.

Las aves están representadas por torcaza (*Columbina inca*), el zanate (*Quiscalus mexicanus*), el tordo (*Molothrus ater*) cuervo (*Corvus corax*), Huitlacoche (*Toxostoma curvirostre*), Cardenal (*Pyrocephalus rubinus*), entre otros. Entre los reptiles encontramos el alicante (*Pituophis deppei*) y la víbora de cascabel (*Crotalus sp.*). Para el análisis de la fauna algunas especies de aves fueron vistas en el sitio de construcción, aunque algunos otros solo son enunciativos de la bibliografía consultada, pues no se cuenta con rastros de especies, específicamente los mamíferos y reptiles.

Fauna de los alrededores del sitio de construcción

Se llevó a cabo el estudio de fauna correspondiente, a fin de determinar la estabilidad o desequilibrio ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, identificando a especies con algún régimen de protección derivado de las normas oficiales mexicanas (NOM-059-SEMARNAT-2001) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) y considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección.

Se realizó un estudio de campo dentro del trazo, para verificar las especies que pudieran estar en la zona de influencia. Con base en los datos obtenidos, se determina que la composición más probable de las colonias de fauna y las especies presentes en el sitio y el área de influencia de proyecto, y que pudieran resultar afectadas con el desarrollo del mismo, son las siguientes:

Tabla IV.3 Inventario de fauna detectada en visitas de campo

| Nombre Común | Nombre Científico | Abundancia (no. individuos) | Uso | ESPECIE EN PELIGRO DE ACUERDO A NOM-059-SEMARNAT-2001 |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---|
| Garza blanca | <i>Ardea alba</i> | >10 | Ninguno | Ninguna |
| Lagartija de Mayo | <i>Aspidoscelis gularis</i> | <5 | Ninguno | Ninguna |
| Ibis | <i>Bostrychia hagedash</i> | >10 | Ninguno | Ninguna |

| | | | | |
|-----------|-----------------------------|-----|---------|---------|
| Tlacuache | <i>Didelphis virginiana</i> | <5 | Ninguno | Ninguna |
| Ardilla | <i>Spermophilus sp.</i> | >10 | Ninguno | Ninguna |

Se realizaron diversos recorridos ambientales donde la metodología fue la observación directa e identificación de rastros de especies de mamíferos, en cuanto aves se pudieron identificar diversas especies que se mencionaron en la tabla anterior.

Insectos se pudieron observar hormigas rojas y negras, se trata de especies que habitan el total de la zona de proyecto en diversos puntos específicos, en especial en los sitios de terracería, como las brechas donde colindan las parcelas agrícolas.

Se tuvo la oportunidad de recorrer la zona federal del arroyo La Reserva y donde se pudieron observar aves que cohabitan las regiones cercanas y las parcelas agrícolas. Se encontraron pocas especies dentro de la zona ya que se trata de sitios alterados por el paso del hombre, dado que todos los alrededores se utilizan para las actividades agrícolas, sitios recreativos y zonas habitaciones.

Se predice que las aves de la zona que son la fauna más representativa será la primera en desaparecer o desplazarse cuando las condiciones ambientales sean modificadas, pero se espera que al término de los trabajos puedan regresar a condiciones más óptimas para su desarrollo.

Con los resultados del trabajo de campo realizado para la fauna, encontramos que no existen especies de flora y fauna dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Especies de interés comercial

Considerando que las aves son un grupo de vertebrados terrestres con posibilidad de efectuar su comercialización de forma legal, se consultó la Ley General de Vida Silvestre, con el fin de detectar cuáles son las especies que se pueden permitir comercializar en el estado.

En Guanajuato se permitirá la comercialización legal de especies de aves canoras y de ornato, así mismo se pueden capturar especies de aves de las familias Columbidae, Corvidae, Mimidae, Muscipidae, Sturdnidae, Veronidae, Emberizidae. Siempre y cuando esta captura sea producto de una tasa de aprovechamiento evaluada por la secretaria.

Dentro de las especies encontradas en la zona de influencia destaca el Huitlacoche de Pico curvo que proviene de la familia Mimidae, por lo que será catalogada como especie de interés comercial en la zona de proyecto.

Especies cinegéticas:

Dentro del calendario de épocas hábiles 2016-2017 publicado por la SEMARNAT, para entidad federativa de Guanajuato, en el listado de las especies de aprovechamiento Cinegético no se cuenta con grupo de aves o mamíferos localizados en el área de influencia de proyecto. Pues lo encontrado en el municipio de Salamanca no corresponde a las especies señaladas por la SEMARNAT.

Véase Anexo Fotográfico

IV.3 Paisaje

Entre los componentes con los que se cuenta dentro de las áreas de influencia son:

Agua: se trata de modificaciones benéficas para el arroyo La Reserva, eliminando la vegetación tipo maleza de las orillas del cuerpo de agua.

Suelo: en el sitio donde se pretende la construcción de las estructuras, se realizará una modificación permanente para las cimentaciones y temporal para algunas zonas. Se prevé un cambio temporal de una pequeña parte de la zona federal del arroyo La Reserva.

Vegetación: se contempla la remoción de algunas especies arvenses de la familia de las gramíneas, plantas encontradas en las orillas de las parcelas agrícolas.

La zona de proyecto del trazo del revestimiento del arroyo La Reserva tiene un valor paisajístico medio, pues se trata de un sitio agrícola donde se tienen identificados estratos arbóreos y de la familia de herbáceas de bajo valor ecológico. Una de las expectativas del proyecto es el mejoramiento del paisaje con la eliminación de los sitios de descarga y la eliminación de la vegetación de tipo maleza.

1. Fragilidad visual

Este apartado se observa la capacidad para minimizar los cambios dependiendo y evaluando el relieve, clima, pendiente, tipo de suelo y vegetación. Lo que nos señala la fortaleza de sus componentes y la velocidad de regeneración del medio. La vegetación encontrada en las colindancias del trazo del revestimiento del arroyo La Reserva se ubica en las orillas de las parcelas donde se puede observar especies del estrato arbóreo, arvense y ruderal. La familia de las gramíneas representa un grupo de bajo valor ecológico y no representa una fragilidad para la zona de proyecto.

En cuanto a pendiente y disección de la zona de proyecto se contempla una fragilidad baja al tratarse de una disección moderada con pendiente de 0 a 6°. El tipo de suelo presente en la zona de proyecto es vertisol, que contempla una fragilidad media.

2. Visibilidad

El elemento de mayor importancia para la determinación de la absorción visual es la pendiente, pues se trata del ángulo del observador, mientras mayor sea la pendiente aumenta la fragilidad visual de la zona.

El trazo de proyecto que se localiza en la zona periférica de las colonias, cuenta con una pendiente menor a los 6° lo que nos indica que el observador no será capaz de percibir de manera directa los cambios en el predio.

Un factor evaluado en cuanto a la visibilidad de las instalaciones será la accesibilidad al terreno por lo que al tratarse de un sitio poco transitado se catalogará como de visibilidad de media a baja.

3. Calidad

Se trata de una evaluación subjetiva que trata de la observación que se realizó en campo mediante la comparación de los diversos sitios colindantes, en los límites de las colonias esto con la finalidad de dar a conocer el estado actual del sitios de proyecto y las características principales del Sistema Ambiental de los alrededores.

Se cuenta con caminos y propiedades privadas antropogénicamente alterados, pues dentro de las colonias se puede observar vialidades. Para las áreas ubicadas en la periferia urbana de las colonias se tiene caminos que por el constante paso de los vehículos se ha conformado de una manera uniforme, las propiedades de los alrededores son parcelas agrícolas que cuentan con siembra de sorgo, alfalfa y nopal en toda su extensión.

La calidad de las zonas de proyecto es calificada como baja, al tratarse de suelos modificados a tipo agrícola y caminos vecinales, vegetación en su mayoría maleza, aguas pluviales, malos olores y fauna nociva en los alrededores. Por lo que se presenta el proyecto como una forma de modificar la calidad del sistema ambiental hacia un destino positivo donde se pueda realizar un desarrollo sustentable, tanto de los habitantes como los factores bióticos y abióticos del sitio.

IV.4 Medio socioeconómico

a) Grupos étnicos

El 0,48% de la población es indígena, y el 0,24% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0,00% de la población habla una lengua indígena y no habla español.

b) Empleo

El 36,45% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 52,74% de los hombres y el 21,30% de las mujeres).

El municipio de León se ubica entre los flancos guanajuatenses de los Altos de Jalisco y la Sierra de Guanajuato; colinda al norte con los municipios de San Felipe y Lagos de Moreno (Jalisco), al sur con los municipios de San Francisco del Rincón y Romita, al este con los municipios de Guanajuato y Silao, al oeste con los municipios de Purísima del Rincón y Unión de San Antonio (Jalisco).



Localización del municipio de León en el estado de Guanajuato.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

León es el municipio más poblado del estado de Guanajuato, al concentrar una población de 1,436,480 habitantes (INEGI, 2010) que representan el 26.1% de la población estatal. Tiene una extensión territorial de 1,283.88 km², equivalentes al 4.8% de la superficie del estado de Guanajuato.

Su cabecera municipal es la ciudad de León, que se encuentra entre latitud norte 21°07'19", latitud oeste 101°40'59" y tiene una altitud media de 1800 msnm.

c) Vías de acceso

Se cuenta con vialidades de acceso al trazo del proyecto, se trata de caminos que acceden desde el ecoboulevard.

d) Asentamientos humanos

El proyecto se ubica en el arroyo la reserva.

e) Sensibilidad Social

Al tratarse de actividades en beneficio de la población, no existen aspectos negativos que pueden ser mencionados, por lo cual la construcción no tiene impedimento para llevarse a cabo. No se tiene datos

de grupos sociales, ni personas involucradas en actividades de protección ambiental en la zona de proyecto.

- f) Localización y caracterización de recursos y actividades culturales y religiosas identificadas en el sitio donde se ubicará el proyecto

El sitio a intervenir se localiza en la colonia Periodistas Mexicanos, en las vialidades. El municipio se beneficia y tiene un auge debido a su cobertura en servicios básicos.

Existen diversos atractivos culturales e históricos en el centro de población, como son sus iglesias, fiestas y tradiciones; es importante destacar que dichas actividades se llevan a cabo en los espacios en común como plazas, y no se cuenta con antecedentes culturales o estéticos en el mismo.

- g) Presencia de grupos étnicos y religiosos

En el municipio de León se tiene diversas religiones siendo las principales la Católica, Protestante y Evangélicas, otras Evangélicas y Testigos de Jehová; ya que cuentan con más del 97.5% de la cobertura de la población. No se pretende molestar o entorpecer ninguna actividad religiosa durante la construcción y operación de la Planta de tratamiento pues se localizan fuera del centro de población.

- h) Principales actividades productivas en el área de estudio

La economía del centro de población de León se basa principalmente en el sector terciario o turismo de negocios ya que la mayoría de la población económicamente activa se dedica a las labores correspondientes a este género.

El sector que representa el mayor índice de ocupación es el sector terciario el cual se basa en actividades propias del comercio y los servicios, esto es porque los habitantes del área de estudio

trabajan dentro de industrias o bien se dedican al comercio, ya que los pequeños comercios han proliferado dentro del municipio o bien se dedican a los servicios particulares.

En seguida se tiene una demanda del sector secundario, el cual está integrado por la industria y las manufacturas, que aunque es importante señalar que dentro de la zona de estudio solo se cuenta con curtidurías y demás manufacturas con una importante distribución.

En menor posición se localiza el sector primario debido a las personas que se dedican a la agricultura, ganadería de mamíferos y aves.

- i) Ingresos y egreso en el área de estudio, y salario mínimo vigente de la zona.

Tabla IV.4 Ingresos municipales (en pesos corrientes), 2005 – 2008²

| Ingresos municipales (en pesos corrientes), 2005 - 2008 | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Rubro | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| Impuestos | 278,129,412 | 380,718,405 | 349,562,767 | 466,798,331 |
| Derechos | 96,650,635 | 86,294,504 | 109,775,910 | 128,693,497 |
| Productos | 35,897,583 | 42,066,318 | 51,154,691 | 69,978,245 |
| Aprovechamientos | 161,766,278 | 591,863,966 | 183,929,396 | 138,765,462 |
| Contribuciones de mejoras | 135,869 | 121,529 | 309,744 | 114,516 |
| Participaciones federales (Ramo 28) | 620,645,242 | 711,462,843 | 776,074,559 | 944,743,154 |
| Aportaciones federales (Ramo 33) | 703,944,570 | 408,193,901 | 631,157,778 | 1,069,459,457 |
| Otros ingresos | 39,651,942 | 15,960,830 | 34,630,415 | 26,174,396 |
| Por cuenta de terceros | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Financiamiento | 0 | 0 | 34,926,387 | 0 |

² Fuente: INEGI. Sistema Municipal de base de datos

| | | | | |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Disponibilidad inicial | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total de ingresos | 1,936,821,531 | 2,236,682,296 | 2,171,521,647 | 2,844,727,058 |

Tabla IV.5 Egresos municipales (en pesos corrientes), 2005 – 2008³

| Egresos municipales (en pesos corrientes), 2005 - 2008 | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|---------------|
| Rubro | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| Servicios personales | 646,381,706 | 808,976,086 | 815,458,693 | 908,315,523 |
| Materiales y suministros | 63,352,047 | 71,235,833 | 77,928,925 | 93,357,619 |
| Servicios generales | 257,298,937 | 262,960,216 | 311,100,179 | 192,894,055 |
| Subsidios, transferencias y ayudas | 211,185,814 | 192,847,914 | 217,034,007 | 216,517,564 |
| Adquisiciones bienes muebles e inmuebles | 44,979,200 | 52,315,902 | 62,889,409 | 58,431,869 |
| Obras públicas y acciones sociales | 606,743,324 | 764,228,337 | 522,682,705 | 1,230,958,365 |
| Inversión financiera | 0 | 0 | 0 | 0 |

³ Fuente: INEGI. Sistema Municipal de base de datos

| | | | | |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Recursos federales y estatales a municipios | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Otros egresos | 9,459,864 | 0 | 0 | 0 |
| Por cuenta de terceros | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Deuda pública | 58,688,295 | 49,487,572 | 0 | 8,476,170 |
| Por cuenta de terceros | 38,732,344 | 34,630,436 | 164,427,729 | 135,775,893 |
| Total de egresos | 1,936,821,531 | 2,236,682,296 | 2,171,521,647 | 2,844,727,058 |

j) Empleo por rama productiva en el área de estudio.

Tabla IV.6 Información de la población económicamente activa ocupada en el municipio de León, Gto.

| Distribución de la población ocupada por situación en el trabajo según sexo, León, Gto. | | | |
|--|---|----------------|----------------|
| Situación en el trabajo | Representación de la población ocupada | | |
| | Total | Hombres | Mujeres |
| Empleado(a) u obrero(a) | 75.13% | 49.68% | 25.45% |
| Jornalero(a), peón o peona | 1.27% | 1.21% | 0.07% |
| Patrón o patrona | 3.20% | 2.56% | 0.63% |
| Trabajador(a) por su cuenta | 16.58% | 11.46% | 5.12% |
| Trabajador(a) familiar sin pago | 1.42% | 0.60% | 0.82% |
| No especificado | 2.41% | 1.40% | 1.01% |

IV.5 Diagnóstico ambiental

Un Canal es una estructura abierta al aire libre, natural o artificial, que sirve para la conducción o desalojo del agua, existen diversos tipos de canales dependiendo de su uso se pueden ser de tipo Triangular, Trapezoidal, Rectangular, Circular (tubería), Semicircular (media caña) o cauce natural y dependiendo de las características del suelo los canales pueden ser revestidos o no revestidos, para

tomar la decisión de revestir un canal se deben tener en el tipo de suelo (perdidas de agua en suelo) y pendientes máximas (longitud y desnivel topográfico).

El revestimiento de concreto es el más común de los usados en canales y ha provocado una gran variedad de condiciones. Además de la impermeabilidad, una característica importante del concreto es su dureza y rigidez que le permite resistir velocidades de hasta 12m/s, cuando el agua es limpia y no hay cambios bruscos de dirección.

El análisis y diseño de un canal se realiza en función de caudal Q para un periodo de retorno y de su gradiente de energía hidráulica, así como del coeficiente de rugosidad del canal que depende del tipo de revestimiento. El área mojada del canal se calcula en función de las velocidades permitidas en canales que varía según la su geometría y estructura, en general las velocidad varía entre 0.70 m/s y 2m/s para evitar sedimentación y erosión. La sección óptima de diseño será aquella que con una superficie mojada mínima conduzca un caudal máximo.

El Arroyo la Reserva se localiza en la ciudad de León, Guanajuato. Las coordenadas iniciales del Arroyo no revestido tiene sus coordenadas iniciales en: Latitud: 21° 5'3.14"N, Longitud: 101°45'4.57"O y 1787 de altitud. Colinda con colonias al Norte con El Recuerdo y Periodistas Mexicanos, Al Sur con la Reserva, Al Este con la Cabecera Municipal de León y al Oeste con San Francisco del Rincón, Gto.



Localización de Arroyo la Reserva.

El Arroyo la Reserva se encuentra delimitado por la Autopista León – Aguascalientes y su acceso, de las colonias el recuerdo, Periodistas Mexicanos y Cumbres de la Gloria, así como el Antiguo Relleno Sanitario “La Reserva”.

El Arroyo La Reserva cuenta con un canal revestido de concreto con secciones de 3.0 a 5.0 mts de ancho y 1.1 mts de altura a lo largo de 247mts, con punto de inicio en alcantarilla existente de 96” (2.40mts) de diámetro ubicada en el cruce de la autopista León- Aguascalientes.

El Arroyo cuenta con un muro de contención de gaviones en ambas márgenes del Arroyo, con dimensiones hidráulicas interiores de 4 a 5mts de base entre sistema de gaviones, y con variaciones significativas en profundidad a lo largo del cauce. Los muros de Gaviones conforman la sección hidráulica del Arroyo la reserva, y a su vez soportan los rellenos compuestos por material inerte tepetate y del relleno sanitario. Así mismo se tiene un colector existente de aguas pluviales en la margen norte del arroyo compuesto de tubería de PEAD corrugado en 75cm y con camisa de acero de 91cm que conduce las aguas pluviales provenientes de las colonias Cortijos de La Gloria –El Recuerdo hacia la planta de tratamiento existente Periodistas de México.

El Arroyo La Reserva, presentan una configuración topográfica a lo largo del arroyo que canalizan el gasto de la cuenca hacia la tubería de 96”(2.40mts) que cruza la autopista León-Aguascalientes, la cual no cuenta con la sección hidráulica suficiente para el tránsito de una avenida extraordinaria, debido principalmente a los desniveles predominantes de la zona, que ocasiona que el flujo avance a grandes velocidades, ocasionando el aumento del nivel del gradiente hidráulico, limitando así la capacidad de conducción y desbordamiento del arroyo en los puntos bajos de la cuenca.

El proyecto motivo del presente se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental Territorial 238; en seguida se describen los criterios y estrategias.

UGAT 246

| | |
|-----------------------------------|--|
| Lineamiento: | Promover el desarrollo del sector industrial Guanajuatense bajo un enfoque de “Desarrollo industrial sostenible e inclusivo”, que fomente una economía sana y empleos de calidad minimizando al mismo tiempo el impacto ambiental negativo y promoviendo los intereses de la sociedad guanajuatense en su conjunto. Fortalecer el sistema de innovación de Guanajuato y su articulación con las demandas productivas y sociales. Impulsar un desarrollo bajo un enfoque de ecología industrial que reduzca los impactos ambientales. |
| Actividades compatibles: | Agroindustria, Turismo convencional, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía eólica, Proyectos de energía solar, Industria ligera, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de alta disponibilidad |
| Actividades incompatibles: | Acuicultura, Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agricultura de humedad, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Forestal maderable, Forestal no maderable, Turismo alternativo, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final |
| Criterios | Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi09, Agi10, Tur01, Tur02, Tur03, Tur04, Tur05, Tur06, Tur07, Tur08, Tur09, Tur10, Tur11, Ifl13, Ifl14, Ifl16, Ifl20, Ifl23, Ifa03, Ifa05, Eol01, Eol02, Eol03, Eol04, Eol05, Eol07, Eol08, Sol01, Sol02, Sol04, Inl01, Inl02, Inl03, Inl04, Inl05, Inl06, Inl07, Inl08, Inl10, Inl11, Inl13, Inl14, Inl15, Inl16, Inl17, Inm01, Inm02, Inm03, Inm04, Inm05, Inm06, Inm07, Inm08, Inm09, Inm10, Inm11, Inm12, Inm13, Inm14, Inm15, |

| | |
|--------------------|---|
| | Inm16, Inm17, Inm18, Inm19, Inp01, Inp02, Inp03, Inp04, Inp05, Inp06, Inp07, Inp08, Inp09, Inp10, Inp11, Inp12, Inp13, Inp14, Inp15, Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08 |
| Estrategias | EAm15, EAm16, EAm17, EAm18, EAm19, EAm20, ESo03, EEc12, EEc15, EEc16 |

De manera particular la zona de proyecto y en específico los sobre el arroyo se ubican en una zona con clima semicálido BS1w con invierno fresco, temperatura media anual entre 18° y 22 °C.

De manera regional y considerando la clasificación de Köppen modificada por E. García para la República Mexicana, el sitio del proyecto se ubica dentro del tipo de clima:

BS1 h w (w) (e) g.- Clima del grupo seco, dentro de los secos el menos seco con cociente P/T mayor de 22.9; semi-cálido, con temperatura media anual entre 18° y 22°C, la del mes más frío bajo 18°C.

La geología presente en el área del proyecto se puede identificar como aluvial; está formada por suelo tipo aluvial. Al poniente y norponiente de ésta en los límites de la mancha urbana, se encuentra rocas ígneas tipo basalto por corresponder a terreno montañoso y escarpado. Por la profundidad de las excavaciones para el alojamiento de tuberías de agua potable dentro de la zona en estudio se encuentra material tipo II en un 70 % y tipo III en un 30% por corresponder a terreno montañoso y escarpado.

En el área de estudio la constituye suelo denominado Faozem luvico con textura fina; al norte de la colonia tomando como referencia su ubicación sobre la carretera, el suelo lo constituye Planosol eutrítico de textura media, y al sur de la colonia pasando la carretera se conforma por Vertisol pelico de textura fina.

El arroyo La Reserva se trata de un escurrimiento intermitente cuya cuenca tiene un área de drenado que corresponde a 4.36 km² con un tiempo de concentración de 38.94 minutos, su pendiente media es de 4.2719% y una longitud total del cauce de 4354 m su elevación máxima es de 1956 m y la

mínima de 1863 m, esto de acuerdo al Simulador de flujos del INEGI. Las obras correspondientes a los se pretenden realizar con una ocupación de 2915.71 m² de la cárcava y su zona federal. Respecto a la distribución de vegetación en la cuenca del arroyo La Reserva se tiene un 39.69% de vegetación inducida y 32.72% de pastizal.

El acuífero que nos ocupa abarca parte de los municipios de León, San Francisco del Rincón, Purísima del Rincón, Silao y Romita.

Dentro de la zona en cuestión se ubica la ciudad más grande del estado de Guanajuato, León, cuya población asciende a poco más de un millón de habitantes y, se considera, una de las de mayor crecimiento del país, por lo que se ha generado una creciente demanda de agua subterránea para uso público-urbano, en primer lugar, e industrial.

En los diversos recorridos ambientales se pudieron identificar las especies, esto en el trazo. La afectación que se tendrá sobre la vegetación circundante será de manera directa con la tala de 48 individuos, pues se trata de los cambios realizados en la etapa de preparación y construcción de los emisores donde la propagación de los gases y polvos modificarán la atmósfera de las especies, esto seguido a los cambios en la percepción del ruido que se tendrá en las colindancias del área de proyecto por el constante paso de maquinaria y equipo. Este tipo de afectaciones se dará de forma temporal por lo que en la etapa de operación y mantenimiento se reducirán los decibeles emitidos y las emisiones a la atmósfera.

Dentro de las colindancias del trazo de la revestimiento del arroyo La Reservase ubican especies de la familia de las Fabaceas como el Mezquite, es la única especie del género que se encuentra en estado silvestre formando parte de los Matorrales. Encontramos, como es el caso del Huizache, por las características especiales de cada uno de los individuos encontrados en la orilla de los caminos, no se verá afectado alguna especie de estas familias.



V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En los capítulos anteriores se realiza la descripción del sistema ambiental de la zona de estudio, para posteriormente identificar los impactos que resultarán del desarrollo de la obra que consiste de un sistema integral y constará del revestimiento del arroyo La Reserva. Todo esto con la finalidad de la elaboración de un escenario que identifique de manera precisa las modificaciones y alteraciones que puedan generar un desequilibrio ecológico y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

II.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, las cuales serán seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación.

I.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genérica para el concepto indicador establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos, 1987). Los indicadores son considerados como índices cuantitativos o cualitativos los cuales permiten evaluar la dimensión de alteraciones que podrán producirse en este caso al medio ambiente como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

I.1.2 Lista de indicadores de impacto

Atmósfera: dentro de las actividades a realizar durante el proyecto se estable como indicador de éste componente el número de fuentes móviles y fijas en una superficie determinada, así como la capacidad de dispersión de dichas emisiones.

Ruidos y vibraciones: los indicadores referentes a este componente son los niveles sonoros emitidos por la maquinaria con límites superiores a los marcados por la NOM-081-SEMARNAT-1994. Este indicador se relaciona con otros como la dispersión de la fauna por altos decibeles en el medio y las molestias sobre la población las cuales pueden repercutir en quejas o el paro de la obra.

Geología y geomorfología: en este tipo de indicadores destaca la modificación al relieve por excavaciones y acumulación de material producto de los trabajos de campo que son mal depositados en zonas indebidas. Alteraciones a la geología de la zona por mala ejecución de la obra.

Hidrología superficial y/o subterránea: se tienen identificados indicadores debido a la intervención sobre lo que fue el cauce del arroyo La Reserva derivado del trazo de las obras del drenaje pluvial.

Contaminación del suelo y del área que formó el cauce del arroyo La Reserva, Providencia de Nápoles y Arroyo La Reserva originado por la fuga de aceites o grasas provenientes de la maquinaria y equipo utilizados en la obra. Aunque es importante citar que existe baja la infiltración por compactación y consolidación del terreno de la zona derivado a que el trazo se propone por las calles y el paso de los vehículos han provocado la dureza que disminuye artificialmente el coeficiente de permeabilidad natural en el suelo.

Suelo: estos indicadores son representados por la cantidad de remoción y el porcentaje que será nuevamente incorporado a la zona, otro indicador importante es el riesgo de erosión que pueda sufrir la zona de proyecto.

Clima: se verá afectado durante el proceso de preparación y construcción del sitio por la emanación de gases de efecto invernadero durante la utilización de la maquinaria y equipo.

Flora terrestre: superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales; número de especies protegidas o endémicas afectadas; superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento

del riesgo de incendios; superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.

Fauna: superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia; número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc., y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento, proliferación de fauna nociva, por manejo inadecuado de los residuos generados por los trabajadores.

Paisaje: número de puntos de especial interés paisajístico afectados; intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada; volumen del movimiento de tierras previsto; superficie interceptada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras.

Población: número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica.

Así mismo, impacto del proyecto en la disminución temporal de la inmigración en busca de mejores oportunidades y por tanto de una mayor calidad de vida aun cuando sea un efecto temporal.

Salud Ocupacional: Daños por mal manejo de emisiones y residuos generados, estancia prolongada de los trabajadores en áreas de demasiado ruido, mal manejo y disposición de residuos generados por los trabajadores, implementación de programas de seguridad e higiene para evitar al máximo percances y accidentes.

Sectores Productivos: posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser la variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto, número de trabajadores en la obra, demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a

cada una de las etapas del proyecto, incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.

Equipamiento e Infraestructura: Un posible impacto es la utilización de la infraestructura existente en el área circunvecina como caminos de terracería y líneas eléctricas.

I.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de Evaluación del Impacto Ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente.

III.1.3.1 Criterios

CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS

La severidad de los efectos sobre o fuera de cada área, varían en magnitud según la intensidad, la duración y extensión del cambio, y por el grado de reversibilidad de las consecuencias. Casi siempre los efectos sobre el componente ambiental físico son primarios porque se ubican en el inicio de las cadenas de efectos y comúnmente tienen consecuencias sobre los componentes biológico y social⁴.

- * Tipo de acción que genera el cambio.

- * Carácter del impacto: Se establece si el cambio en relación al estado previo de cada acción del proyecto de cosecha es positivo o negativo.

⁴Buroz, 1994

Dentro del área de influencia se observarán los beneficios o daños causados con el emplazamiento del proyecto en las diferentes etapas del proyecto.

- * **Intensidad:** Se refiere al vigor con que se manifiesta el cambio por las acciones del proyecto. Basado en una calificación subjetiva se estableció la predicción del cambio neto entre las condiciones con y sin proyecto. El valor numérico de la intensidad se relaciona con el índice de calidad ambiental del indicador elegido, variando entre 0 y 10.

Para el proyecto de rectificación pluvial, obras de control, caja de sedimentos, revestimiento del arroyo La Reserva y obra de descarga sobre el Arroyo La Reserva, se evaluará en un inicio la calidad del factor actual y se calificará de acuerdo al nivel de cambio que sufrirá el sistema ambiental en determinado indicador. Ejemplo: calidad del suelo en los caminos y vialidades es baja puesto que se trata de suelos alterados sin características propias y se pretende un cambio de nivel 3 que será catalogado como mínimo pues al final de las actividades se constituirá de la misma manera.

- * **Extensión o influencia espacial:** Es la superficie afectada por las acciones del proyecto de cosecha tanto directa como indirectamente o el alcance global sobre el componente ambiental.

| Extensión | Valoración |
|------------------|-------------------|
| Generalizado | 10 |
| Local | 5 |
| Muy local | 2 |

Tabla V.1 Relación de valores para extensión

- * **Duración del cambio:** Establece el periodo de tiempo durante el cual las acciones propuestas involucran cambios ambientales. Se utilizó la siguiente pauta:

Se tendrán una serie de actividades principales donde su duración quedarán sujetos al programa de trabajo señalado en capítulos anteriores, dicho programa está ligado directamente en la magnitud de la obra, los tiempos de ejecución de la obra, rendimientos, número de trabajadores y frentes de trabajo.

| Duración (Años) | Plazo | Valoración |
|-----------------|---------|------------|
| >10 | Largo | 10 |
| 5-10 | Mediano | 5 |
| 1-5 | Corto | 2 |

Tabla V.2 Relación de valores para la duración del cambio

- * Magnitud: Es un indicador que sintetiza la intensidad, duración e influencia espacial. Es un criterio integrado, cuya expresión matemática es la siguiente:

$$M_i = I + E + D$$

Donde:

I = intensidad

E = extensión

D = duración

M_i = Magnitud del efecto i

| Tamaño | Rango | Valor |
|---------|-----------|-------|
| Grande | ≤ 30 | 10 |
| Mediana | ≤ 20 | 5 |
| Pequeña | ≤ 10 | 2 |

Tabla V.3 Relación de valores para la magnitud del efecto

- * Reversibilidad: Capacidad del sistema de retornar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial.

| Categoría | Capacidad de reversibilidad | Valoración |
|-------------------------|--|-------------------|
| Irreversible | Baja o irrecuperable | |
| | Impacto puede ser reversible a muy largo plazo (20 años o más) | 10 |
| Parcialmente reversible | Media. Impacto reversible a largo plazo (1 a 20 años) | 5 |
| Reversible | Alta. Impacto reversible a corto plazo (0 a 1 años) | 2 |

Tabla V.4 Relación de valores para la reversibilidad

- * Riesgo: Se refiere a la probabilidad de ocurrencia del efecto sobre la globalidad del componente.

| Probabilidad | Rango (%) | Valoración |
|---------------------|------------------|-------------------|
| Alta | >50 | 10 |
| Media | 10-50 | 5 |
| Bajo | 1-10 | 2 |

Tabla V.5 Relación de valores para el riesgo

- * Significado: Se refiere a la importancia relativa o al sistema de referencia utilizado para evaluar el impacto.

| Nivel o significado |
|----------------------------|
| Muy alto |
| Alto |
| Medio |
| Bajo |
| Muy bajo |

Tabla V.6 Relación de valores para el significado

- * Certidumbre: Este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis.

Cierto
 Probable
 Improbable
 Desconocido

Tabla V.7 Relación de valores para la certidumbre

- * Importancia del efecto: Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente.

$$IM = I + E + D + M_i + R + R_i$$

IM: Importancia del efecto

I: Intensidad

E: Extensión

D: Duración

M_i: Magnitud del efecto

R: Reversibilidad

Ri: Riesgo

- * Clasificación del impacto: Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto (IM)

| | | | |
|------|--------------------------|--|------------------|
| (CO) | Compatible o perjudicial | Si el valor es menor o igual a 10 | $10 \geq x$ |
| (M) | Moderado o poco benéfico | Si su valor es mayor que 10 y menor o igual que 30 | $10 < x \leq 30$ |
| (S) | Severo o benéfico | Si el valor es mayor que 30 y menor o igual que 50 | $30 < x \leq 50$ |
| (C) | Critico o muy benéfico | Si el valor es mayor que 50 y menor o igual a 60 | $50 < x \leq 60$ |

Tabla V.8 Relación de valores para la clasificación del impacto

III.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Los métodos seleccionados para la identificación de impactos para el presente estudio, son las Listas de chequeo y Criterios Relevantes Integrados.

Estos métodos fueron escogidos basándose en la complementariedad que tienen entre ellos, permitiendo reducir de esta forma el margen de error y/o omisión de efectos (positivos o negativos) que se puedan generar, además que de esta forma se minimiza la subjetividad del análisis.

LISTAS DE CHEQUEO O DE CONTROL

En primer lugar se trabajó con el método de la lista de chequeo. Este método emplea un listado de los distintos factores ambientales, y los diferentes tipos de impactos ambientales que estos factores

sufren. En la misma se indica cuáles son los impactos ambientales que se presentarán por causa de las actividades desarrolladas durante cada una de las fases del proyecto.

CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS

Elaborándose índices de impacto ambiental para cada efecto identificado en la matriz de acciones y subcomponentes ambientales.

Esta metodología se ha aplicado a proyectos específicos con una base grupal conformada por especialistas en vegetación, fauna, suelo, hidrología, sociología, economía y evaluación ambiental.

En forma específica este método considera en una primera fase la calificación de los efectos según los criterios anteriores.⁵

Este tipo de técnica incorpora una lista de actividades proyectada en relación a una lista de verificación de características ambientales que parcialmente pueden ser afectadas. Estas dos listas están relacionadas en una matriz la cual identifica y califica las causas entre actividades específicas y efectos.

Preparación de la matriz para la identificación y evaluación de los impactos ambientales

Se enlistarán los criterios como encabezados de las columnas y en los renglones, las características o factores ambientales que serán afectados y el impacto ambiental.

Se verifica los parámetros recomendados en leyes y reglamentos para análisis y consulta y se determina en que factores pueden presentar aumento en los límites permisibles de la actividad.

⁵Buroz, 1994; Meneses y Gayoso, 1995

Se podrá identificar el tipo de impacto ambiental ya sea benéfico o no, y se determinará de acuerdo a la relación entre criterio y actividad en la obra derivada. Además de permitir analizar si es necesario la implementación de medidas de mitigación, compensación, control, correctiva o preventiva.

Este tipo de metodología y sus variantes, pueden identificar qué acciones afectan determinados factores ambientales o pueden simplemente listar el rango de acciones posibles.

Identificación de impactos

Para la identificación y evaluación de impactos, fue necesario estudiar previamente las particularidades del entorno, donde se desarrollará el emplazamiento del proyecto y de cada uno de los factores ambientales; así como la identificación de las acciones derivadas del mismo, capaces de producir impactos ambientales en dichos factores ambientales, a continuación se describen las actividades susceptibles de generar impacto ambiental, por cada etapa del proyecto.

A) Etapa de Preparación del sitio y excavación

1. Obras de apoyo

Mantenimiento de maquinaria y equipo

Almacén de combustibles

Almacén de insumos

Almacén temporal de residuos peligrosos

Instalación de baños móviles para los trabajadores de la obra

2. Trabajos Preliminares.

Trazo y nivelación topográfica del terreno con uso de equipo topográfico, estableciendo referencias en esta actividad se incluye: limpieza, despalme, uso de materiales, mano de obra, utilización de maquinaria y equipo.

3. Corte, excavaciones, rellenos y plantillas

Excavación con retroexcavadora, en material tipo B en seco, incluye: afloje, extracción del material, afine de taludes y fondo.

B) Construcción

1. Colocación de concreto que involucrará excavación, plantillas y relleno en las colindancias de cuerpos de agua.
2. Revestimiento del arroyo La Reserva.
3. Limpieza de la obra
 - a. Desmantelamiento de instalaciones temporales.
 - b. Disposición de residuos sólidos generados, previamente caracterizados.

A) Operación y Mantenimiento

- a. Se brindará una capacitación especializada, para la operación.
- b. Desazolve y mantenimiento de las estructuras especiales.

Las acciones identificadas respondieron a los criterios siguientes: son significativas (o sea producen algún efecto), son independientes y son medibles.

De entre muchas acciones susceptibles a producir impactos ambientales, se estableció una relación definitiva, por etapa de desarrollo del proyecto. El número de acciones se verá aumentado o reducido, debido a que la lista de las mismas es muy detallada.

Los impactos ambientales del proyecto son resultado de la acumulación de impactos de diversa magnitud y alcance, con la consecuente degradación de sus factores ambientales.

Como el Sistema Ambiental Actual, previamente caracterizado tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto; en esta metodología se valora dicha capacidad a partir del análisis de los efectos provocados por las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos sobre los factores ambientales.

Los impactos fueron identificados al examinar detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los factores ambientales, así como la tecnología a emplear en la ejecución del proyecto, los materiales de construcción necesarios, servicios de transporte de carga requeridos, maquinaria y equipo a emplear, así como las soluciones para reducir las diversas emisiones, las soluciones de ingeniería para minimizar el impacto ambiental, entre otros aspectos.

A partir de la caracterización del Sistema Ambiental Actual se identificaron los impactos ambientales que generará el proyecto sobre cada uno de los factores ambientales. Se consideraron los impactos directos, indirectos o inducidos. **Destacando los efectos ambientales severos inevitables.**

Una vez relacionados e identificados los impactos ambientales, se procedió a elaborar la matriz de identificación de impactos. La cual se muestra a continuación:

| FACTORES AMBIENTALES | No. | IMPACTOS |
|----------------------|-----|--|
| ATMÓSFERA | 1 | Afectación a la Salud pública |
| | 2 | Emisión de gases provenientes de motor de combustión interna. |
| | 3 | Generación de polvos producto de movimiento, así mismo los generados por el no cubrimiento de autotransportes de material. |
| | 4 | Vehículos carentes de mantenimiento. |
| | 5 | Generación de emisiones a la atmósfera en la construcción de las obras (partículas, cal, cemento, etc.) |
| | 6 | Emisiones por quema de basura |

| FACTORES AMBIENTALES | No. | IMPACTOS |
|--------------------------------------|-----|---|
| | 7 | Generación de olores por las letrinas portátiles que se localizarán en las colindancias con la población |
| | 8 | Emanación de gases de efecto invernadero por fogatas en las zonas de proyecto. |
| RUIDO Y VIBRACIONES | 9 | Aumento significativo del nivel de ruido dentro del área, producto de rodadura de maquinaria y equipo |
| | 10 | Generación de altos decibeles de ruido tráfico vehicular. |
| | 11 | Afectación a la Salud pública |
| | 12 | Generación de ruido de alto nivel en la zona habitacional debido a la operación de maquinaria |
| GEOLOGÍA | 13 | Modificación al régimen geo-hidrológico, presente en el área de influencia. |
| MORFOLOGÍA DEL TERRENO | 14 | Modificación del terreno producto de la excavación y compactación, en el área de colocación de mampostería. |
| | 15 | Modificación del lecho del cauce natural del arroyo La Reserva |
| | 16 | Modificación de los caminos producto de la excavación y compactación. |
| HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA | 17 | Fuga de líquidos provenientes de mantenimiento vehicular. |
| | 18 | Dispersión de residuos sólidos en el frente de trabajo y colindancias del arroyo La Reserva |
| | 19 | Contaminación de cuerpos de agua superficial por aporte de residuos sólidos. |
| | 20 | Arrastre de sólidos por acción de las aguas, producto de escorrentías y el viento. |

| FACTORES AMBIENTALES | No. | IMPACTOS |
|----------------------|-------|---|
| | 21 | Azolve de cuerpos de agua por mala disposición de escombros y material excedente. |
| | 22 | Disposición inadecuada de residuos provenientes de mantenimiento vehicular, provocando contaminación de cuerpos de agua y mantos acuíferos |
| | 23 | Eliminación de las zonas inundables dentro de la mancha urbana |
| | 24 | Activación del arroyo La Reserva en temporada de lluvias |
| | 25 | Disminuir la filtración de agua, por la compactación del terreno y colocación de concreto en las zonas de revestimiento del arroyo La Reserva |
| | 26 | Integración de corriente en el cauce del arroyo La Reserva en la temporada de lluvias. |
| | 27 | Modificación del cauce del arroyo La Reserva de manera temporal para la colocación de obras de control, descarga y caja de sedimentos. |
| | 28 | Alteración en la cárcava del arroyo La Reserva por la ocupación de las obras de control, descarga y caja de sedimentos |
| | 29 | Cambios en la sección hidráulica del arroyo La Reserva para la conducción del agua en temporada de lluvias |
| | SUELO | 30 |
| 31 | | Disposición inadecuada de residuos provenientes de mantenimiento vehicular, provocando contaminación de Suelo |
| 32 | | Eliminación de nutrientes naturales contenidos en el sitio de despalme |
| 33 | | Lixiviación de sustancias tóxicas provenientes del manejo de combustibles fósiles y desgaste de llantas. |

| FACTORES AMBIENTALES | No. | IMPACTOS |
|----------------------|-----|--|
| | 34 | Disminución de humedad por cambio de uso de suelo, en la revestimiento del arroyo La Reserva. |
| CLIMA | 35 | Generación de gases de efecto invernadero. |
| FLORA Y FAUNA | 36 | Alteración de la vegetación existente en las riberas del arroyo La Reserva |
| | 37 | Alteración de las relaciones ecológicas de vegetación en el área circundante. |
| | 38 | Desplazamiento de especies faunísticas en los sitios a intervenir por las actividades relacionadas con el proyecto |
| | 39 | Remoción de la especies del estrato arbóreo para la revestimiento del arroyo La Reserva |
| | 40 | Ingreso de vegetación por el Programa de reforestación en las riberas del arroyo La Reserva |
| | 41 | Ausencia de vegetación en el lecho del arroyo La Reserva, por obras de rectificación |
| | 42 | Afectación de especies de flora por la mala disposición de residuos. |
| PAISAJE | 43 | Proliferación de fauna nociva, por manejo inadecuado de residuos generados por los trabajadores. |
| | 44 | Migración de especies de manera temporal por ruido y emisiones a la atmósfera |
| | 45 | Baja calidad paisajística debido al deterioro del lugar, por remoción de vegetación en la sección hidráulica del arroyo La Reserva |
| | 46 | Alteraciones del paisaje debido a la revestimiento del arroyo La Reserva con revestimiento de concreto |
| | 47 | Afectación del paisaje de manera temporal por almacenamiento de material y disturbios propios de la obra |

| FACTORES AMBIENTALES | No. | IMPACTOS |
|---------------------------------------|-----|--|
| | 48 | Afectación de la calidad del paisaje por falta de control de material excedente |
| | 49 | Cambios en la percepción del paisaje en las colindancias del arroyo La Reserva |
| POBLACIÓN | 50 | Alteración en el sistema de vida de la población cercana existente, principalmente en la cabecera municipal de León. |
| | 51 | Empleo para la población vecina en las diferentes etapas del proyecto. |
| | 52 | Molestias por parte de la población por la intervención de personal y maquinaria dentro del centro de población |
| | 53 | Modificación temporal en los caminos utilizados por la población. |
| SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL | 54 | Daños por posible mal manejo de emisiones y residuos generados. |
| | 55 | Estancia prolongada en las zonas generadoras de ruido por parte de la población |
| | 56 | Se verá afectada la salud de los trabajadores, por posible exposición a polvos y emisiones a la atmósfera |
| | 57 | Dispersión de residuos sólidos por la ejecución de las obras. |
| MEDIO SOCIOCULTURAL Y SOCIO ECONOMICO | 58 | Mejoramiento de la calidad de vida de la cabecera municipal de León por la eliminación de focos de infección. |
| | 59 | Generación de empleos temporales en etapa constructiva y preparación del sitio |
| | 60 | Aporte a la economía y medio ambiente con la reactivación del cauce del arroyo La Reserva. |
| | 61 | Facilitar el desalojo de las aguas pluviales en la cabecera municipal de León |

| FACTORES AMBIENTALES | No. | IMPACTOS |
|--------------------------------|------------|--|
| SECTORES PRODUCTIVOS | 62 | Utilización de los servicios disponibles preferentemente en las colindancias del sitio |
| | 63 | Utilización de la infraestructura existente en el área circunvecina como caminos de terracería |
| EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA | 64 | Deterioro y azolve de la mampostería en la operación |

Tabla V.9 Identificación de Impactos

Valoración de impactos ambientales

La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas todas y cada una de las acciones y los factores ambientales que teóricamente, serán impactados por las mismas, la matriz de importancia (Véase Tabla de valoración de impactos), la cual nos permitió obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procedió a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación establecidos con anterioridad para el carácter, Intensidad, extensión, sinergia, persistencia, efecto, reversibilidad, periodicidad, etc.

Una vez evaluados los impactos ambientales se determinó la importancia del efecto y seguidamente se procedió a la clasificación del impacto, partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada significancia del efecto, elaborándose dicha matriz. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada tipo, en base al algoritmo explicado en la ponderación, se construyó la matriz.

Cuantificación de los impactos ambientales

Una vez establecidos en el punto anterior la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales en cada elemento, se establece a continuación la valoración cuantitativa de cada una de las acciones que serían causa de impacto y a su vez de los factores ambientales que serán objeto de impacto.

La clasificación del impacto propondrá la agresividad de la actividad que se realizará en las diferentes etapas del proyecto, construyendo así las bases para la caracterización de las Medidas de Mitigación.

Así mismo mediante la Matriz de Cribado la cual se determinará el tipo de medida de mitigación a aplicar en cada impacto. Se realizará una ponderación de la actividad y la clasificación del impacto de la Matriz anterior, para determinar si la medida es de atenuación, control, prevención, correctiva o de compensación.



| FACTORES AMBIENTALES | No. | CRITERIOS | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----|-----------|------------|-----------|----------|--------------------|----------------|--------|-------------|-------------|------------------------|---------------------------|
| | | Carácter | Intensidad | Extensión | Duración | Tamaño de Magnitud | Reversibilidad | Riesgo | Significado | Certidumbre | Importancia del efecto | Clasificación del Impacto |
| ATMÓSFERA | 1 | (-) | 7 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 2 | medio | improbable | 23 | moderado |
| | 2 | (-) | 6 | 2 | 2 | Pequeño | 2 | 5 | bajo | probable | 19 | moderado |
| | 3 | (-) | 7 | 2 | 2 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 23 | moderado |
| | 4 | (-) | 5 | 2 | 2 | Pequeño | 2 | 2 | bajo | improbable | 15 | moderado |
| | 5 | (-) | 5 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 24 | moderado |
| | 6 | (-) | 4 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 2 | medio | improbable | 20 | moderado |
| | 7 | (-) | 6 | 2 | 2 | Pequeño | 2 | 5 | bajo | probable | 19 | moderado |
| | 8 | (-) | 4 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 2 | medio | improbable | 20 | moderado |
| RUIDO Y VIBRACIONES | 9 | (-) | 7 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 26 | moderado |
| | 10 | (-) | 8 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 27 | moderado |
| | 11 | (-) | 6 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 2 | medio | improbable | 22 | moderado |
| | 12 | (-) | 8 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 27 | moderado |
| GEOLOGÍA | 13 | (-) | 7 | 5 | 10 | Grande | 5 | 10 | alto | cierto | 47 | severo |
| MORFOLOGÍA DEL TERRENO | 14 | (-) | 7 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 10 | medio | cierto | 31 | severo |
| | 15 | (-) | 8 | 5 | 10 | Grande | 10 | 10 | alto | cierto | 53 | critico |
| | 16 | (-) | 8 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 10 | medio | cierto | 32 | severo |
| HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA | 17 | (-) | 5 | 2 | 2 | Pequeño | 2 | 2 | bajo | improbable | 15 | moderado |
| | 18 | (-) | 5 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 2 | medio | improbable | 21 | moderado |
| | 19 | (-) | 5 | 2 | 2 | Pequeño | 2 | 2 | bajo | improbable | 15 | moderado |
| | 20 | (-) | 5 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 2 | medio | improbable | 21 | moderado |
| | 21 | (-) | 7 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 2 | medio | improbable | 23 | moderado |
| | 22 | (-) | 8 | 5 | 5 | Mediana | 5 | 2 | medio | improbable | 30 | moderado |
| | 23 | (+) | 8 | 5 | 10 | Grande | 10 | 10 | alto | cierto | 53 | excelente |
| | 24 | (+) | 7 | 5 | 10 | Grande | 10 | 10 | alto | cierto | 52 | excelente |
| | 25 | (-) | 7 | 2 | 5 | Mediana | 5 | 5 | medio | probable | 29 | moderado |



| FACTORES AMBIENTALES | No. | CRITERIOS | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----|-----------|------------|-----------|----------|--------------------|----------------|--------|-------------|-------------|------------------------|---------------------------|
| | | Carácter | Intensidad | Extensión | Duración | Tamaño de Magnitud | Reversibilidad | Riesgo | Significado | Certidumbre | Importancia del efecto | Clasificación del Impacto |
| | 26 | (-) | 5 | 5 | 10 | Mediana | 10 | 10 | medio | cierto | 45 | severo |
| | 27 | (-) | 8 | 2 | 2 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 24 | moderado |
| | 28 | (-) | 8 | 5 | 10 | Grande | 10 | 10 | alto | cierto | 53 | critico |
| | 29 | (-) | 8 | 5 | 10 | Grande | 10 | 10 | alto | cierto | 53 | critico |
| | 30 | (-) | 7 | 5 | 10 | Grande | 10 | 10 | alto | cierto | 52 | critico |
| SUELO | 31 | (-) | 7 | 2 | 5 | Mediana | 5 | 2 | medio | improbable | 26 | moderado |
| | 32 | (-) | 4 | 2 | 2 | Pequeño | 2 | 5 | bajo | probable | 17 | moderado |
| | 33 | (-) | 6 | 2 | 5 | Mediana | 5 | 2 | medio | improbable | 25 | moderado |
| | 34 | (-) | 5 | 2 | 10 | Mediana | 5 | 5 | medio | probable | 32 | severo |
| | 35 | (-) | 6 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 25 | moderado |
| CLIMA | 36 | (-) | 6 | 2 | 5 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 25 | moderado |
| FLORA Y FAUNA | 37 | (-) | 5 | 5 | 5 | Mediana | 5 | 5 | medio | probable | 30 | moderado |
| | 38 | (-) | 4 | 2 | 2 | Pequeño | 2 | 2 | bajo | improbable | 14 | moderado |
| | 39 | (-) | 6 | 2 | 10 | Mediana | 10 | 10 | medio | cierto | 43 | severo |
| | 40 | (-) | 6 | 5 | 10 | Grande | 10 | 10 | alto | cierto | 51 | critico |
| | 41 | (-) | 7 | 2 | 10 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 31 | severo |
| | 42 | (-) | 5 | 2 | 2 | Pequeño | 2 | 2 | bajo | improbable | 15 | moderado |
| | 43 | (-) | 5 | 2 | 2 | Pequeño | 2 | 2 | bajo | improbable | 15 | moderado |
| | 44 | (-) | 4 | 2 | 2 | Pequeño | 2 | 2 | bajo | improbable | 14 | moderado |
| PAISAJE | 45 | (-) | 5 | 2 | 10 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 29 | moderado |
| | 46 | (-) | 6 | 5 | 10 | Grande | 2 | 5 | alto | probable | 38 | severo |
| | 47 | (-) | 4 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 23 | moderado |
| | 48 | (-) | 4 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 2 | medio | improbable | 20 | moderado |
| | 49 | (-) | 6 | 5 | 10 | Grande | 2 | 5 | alto | probable | 38 | severo |
| POBLACIÓN | 50 | (+) | 7 | 5 | 5 | Mediana | 10 | 10 | medio | cierto | 42 | muy benéfico |

| FACTORES AMBIENTALES | No. | CRITERIOS | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-----|-----------|------------|-----------|----------|--------------------|----------------|--------|-------------|-------------|------------------------|---------------------------|
| | | Carácter | Intensidad | Extensión | Duración | Tamaño de Magnitud | Reversibilidad | Riesgo | Significado | Certidumbre | Importancia del efecto | Clasificación del Impacto |
| | 51 | (+) | 7 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 26 | benéfico |
| | 52 | (-) | 7 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 2 | medio | improbable | 23 | moderado |
| | 53 | (-) | 8 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 27 | moderado |
| SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL | 54 | (-) | 5 | 2 | 2 | Pequeño | 2 | 5 | bajo | probable | 18 | moderado |
| | 55 | (-) | 5 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 24 | moderado |
| | 56 | (-) | 5 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 24 | moderado |
| | 57 | (-) | 5 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 2 | medio | improbable | 21 | moderado |
| MEDIO SOCIOCULTURAL Y SOCIO ECONOMICO | 58 | (+) | 8 | 5 | 10 | Grande | 10 | 10 | alto | cierto | 53 | excelente |
| | 59 | (+) | 6 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 10 | medio | cierto | 30 | benéfico |
| | 60 | (+) | 7 | 5 | 10 | Grande | 10 | 10 | alto | cierto | 52 | excelente |
| | 61 | (+) | 8 | 5 | 10 | Grande | 10 | 10 | alto | cierto | 53 | excelente |
| SECTORES PRODUCTIVOS | 62 | (+) | 6 | 5 | 10 | Grande | 10 | 5 | alto | probable | 46 | muy benéfico |
| | 63 | (-) | 7 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 10 | medio | cierto | 31 | severo |
| EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA | 64 | (-) | 5 | 5 | 2 | Mediana | 2 | 5 | medio | probable | 24 | moderado |

Tabla V.10 EVALUACIÓN DE IMPACTOS (Criterios Relevantes Integrados)

II.2 Conclusiones

El registro de impactos para la obra del drenaje pluvial y la revestimiento del arroyo La Reserva, nos señala impactos en su mayoría de nivel moderado como se registran en las obras civiles, por lo que son fácilmente detectables en cualquier colocación de servicios básicos en la zona noreste del cabecera de León.

Una de las características principales que elevaron los impactos para el proyecto es la cercanía con el arroyo La Reserva, que se verá modificado en varios tramos por las diversas actividades de la obra; otro factor que eleva los valores de afectación es la realización de la obra dentro de la mancha urbana, lo que hace más perceptibles las actividades para la población.

La matriz de Criterios Relevantes realiza una evaluación cualitativa y cuantitativa donde se destaca la clasificación de los impacto en moderado, puesto que son actividades propias de las actividades civiles. Se tiene identificados 40 impactos moderados, 10 impactos severos se tienen dentro de los trabajos que se realizarán por la revestimiento del arroyo La Reserva y las afectaciones que se puedan presentar como la modificación de vialidades de manera temporal para los habitantes de las comunidades y la eliminación de vegetación dentro de las zonas donde se colocará carpeta de concreto.

Existen 5 críticos donde por su duración y reversibilidad se convierten en un caso específico, tales es el caso de la modificación de la cárcava del arroyo La Reserva y el ingreso de especies en las riberas del cuerpo de agua por el programa de reforestación, que representan cambios permanentes e irreversibles puesto que los cambios en el área de escurrimiento del arroyo La Reserva se visualiza como una alteración a la sección actual donde su comportamiento estará sujeto a los flujos pluviométricos.

Se destacan 9 impactos de valor benéfico donde se recuperará la cárcava del arroyo La Reserva mediante las actividades de rectificación y se ayudará a la población a eliminar focos de infección y zonas de inundación con la obra.

Para todos ellos se proponen medidas específicas que nulifican o disminuyen la modificación al sistema ambiental de la zona, coadyuvando a que los beneficios se acentúen, llevando mejoras para la población con la eliminación de las descargas de agua residual sobre el arroyo La Reserva dentro de la mancha urbana, y rehabilitando las zonas del cuerpo de agua donde se ha perdido la sección hidráulica y se ha convertido en sitios de inundación y aguas estancas que se presentan como focos de infección para los habitantes.

La tabla resumen de la Evaluación de las características de los impactos, mediante Criterios Relevantes Integrados se presenta a continuación.

| | |
|--------------|----|
| Crítico | 5 |
| Severo | 10 |
| Moderado | 40 |
| Excelente | 4 |
| Benéfico | 2 |
| Muy benéfico | 3 |

CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO MODIFICADO POR EL PROYECTO

Atmósfera: se verá impactado por las actividades iniciales, en un periodo corto, donde la utilización de la maquinaria para la apertura de zanja y colocación de la mampostería es imprescindible, se presentará una elevación en las emisiones de hidrocarburos no quemados y opacidad del humo, ya que la maquinaria pesada utilizará diesel como combustible. La generación de humo por la excavaciones se verá presenta por los movimientos de tierra, en las maniobras es posible que se vea impactada la salud de los trabajadores; dicho material estará susceptible a movimientos y arrastre, por efecto de la lluvia y del viento.

Ruido: se aumentará considerablemente este factor al tratarse de un constante movimiento de la maquinaria pesada, por lo que es probable sobrepasar los límites máximos permitidos en la NOM-081-SEMARNAT-1994. Ya que la maquinaria pesada desgastada es la que produce los altos decibeles emitidos.

Geología: las modificaciones se sufrirán de manera temporal durante la colocación de la mampostería y piezas especiales, y permanente para los trabajos de revestimiento del arroyo La Reserva.

Morfología del terreno: durante los trabajos se modificará las vialidades y ribera del arroyo La Reserva al tratarse de actividades relacionadas con excavaciones y rellenos, se visualiza como un impacto severo para la colocación de la mampostería pues se trata de trabajos temporales que afectarán las vialidades de la población, en cuanto a la revestimiento del arroyo La Reserva se cataloga como crítico pues se trabajará dentro del NAMO del arroyo La Reserva para la excavación y tirado de concreto para el correcto seccionamiento de las áreas.

Hidrología Superficial: se presentará una intervención temporal durante la colocación de las estructuras puntuales. La revestimiento del arroyo La Reserva se visualiza como un impacto crítico, porque aunque se trata de un mejoramiento en la sección hidráulica, se modificará parte del NAMO del cuerpo de agua lo que involucra cambios permanentes en la percepción visual e hidráulica de la zona.

Hidrología Subterránea: en la zona de revestimiento del arroyo La Reserva se verá impactada la infiltración al tratarse de actividades de compactación y cubrimiento de la cárcava del escurrimiento con concreto para una mejor conducción de las aguas en temporada de lluvias.

Suelo: se realizarán obras de excavación y compactación en los sitios de revestimiento del arroyo La Reserva, por lo que se modificarán las características del suelo en la zona, aunado al constante paso de la maquinaria y equipo que modificarán las capas iniciales de dicho factor. La posibilidad de una

regeneración de suelo por medio de la forestación de la zona, es una alternativa que beneficiará los suelos de la región en gran proporción.

Climatología global: será perjudicial debido al aporte de gases de efecto invernadero por parte la utilización de maquinaria y equipos, siendo mitigable con verificaciones periódicas de maquinaria y equipo. Por el emplazamiento del proyecto se prohibirá por cualquier vía mediante contrato de obra las quemas de malezas y basura, generadas por la etapa constructiva, ya que este tipo de práctica es altamente contaminante por la generación de Monóxido de Carbono, y oxidantes fotoquímicos cancerígenos.

Flora: se tiene la remoción de la vegetación dentro del arroyo La Reserva a rectificar y al contar con la carpeta de concreto y sin vegetación en el trayecto la velocidad de flujo aumentará y no se presentará la autodepuración del arroyo La Reserva mediante las especies que se encontraban en él. De igual manera algunas especies que se encuentren en las colindancias de los frentes de trabajos se pueden ver afectada por el manejo inadecuado de los residuos generados por los trabajadores y del mantenimiento de la maquinaria y equipo. La generación de polvos por el constante movimiento de tolvas que no se cubrieran con lonas, aunado a ello, la falta de humedad sobre las vialidades y los residuos de llantas y combustibles por inadecuado mantenimiento, pudiera afectar la vegetación presente.

Fauna: actualmente las especies existentes sobre el trazo, es mínima observándose hormigas rojas y negras, insectos además de diversas aves en la inmediaciones del sitio, las que se observaron en las visitas de campo corresponde a especies comunes de aves y no existiendo alguna en los listados de NOM-059-SEMARNAT-2001, y/o en peligro de extinción o endémicas; además de especies de animales domésticos (vacas, aves de corral, caballos entre otros). En base a lo anterior, la migración es un impacto que se vislumbra como moderado.

Paisaje: la afectación se dará en dos etapas una de manera temporal y otra permanente. La primera etapa se dará en la preparación del sitio, excavación y relleno, el impacto surge por la necesidad de la

colocación de la mampostería y actividades adicionales, colocando materiales excedentes en los sitios correspondientes y el uso constante de la maquinaria y equipo en la cuenca de visibilidad. El daño permanente se registra en la revestimiento del arroyo La Reserva ya la observación por parte de los transeúntes será un impacto severo al tenerse proyectado dentro de la mancha urbana donde el flujo de habitantes será constante.

Población: es un factor se verá impactado positivamente por la generación de empleos y el desalojo de la revestimiento del arroyo La Reserva, con la eliminación de focos de infección y zonas inundables dentro de la mancha urbana. En forma negativa por la emisión de gases y ruido provenientes de la maquinaria pesada que trabajaron, y podrá ocasionar afectación a la salud de la población cercana.

Salud ocupacional: los empleados en etapa de preparación del sitio y construcción se verán afectados por la inadecuada capacitación en lo que se refiere a la Seguridad e Higiene en áreas de trabajo, así mismo por la inhalación constante de polvos y sustancias provenientes de motores de combustión interna y ruido emitido por la exposición prolongada a maquinaria y equipo.

Medio sociocultural y socioeconómico: se verá impactado positivamente, pues se han presentado casos de inundación en la parte bajas, por no existir un desalojo adecuado para la precipitación pluvial y la variedad de descargas domiciliarias que se localizan a lo largo del arroyo La Reserva. La generación de empleos es otro factor que será beneficiado al proporcionar opciones laborales a los habitantes de la zona.

Sectores productivos: se verán impactados directamente de manera benéfica, debido a la generación de empleos en etapa de preparación del sitio y construcción.

Para la determinación del área de influencia por la magnitud y características del proyecto, se puede deducir que no se consideran cambios relevantes en el relieve, vegetación, fauna o régimen hidrológico,



por el emplazamiento del proyecto por lo que **se visualiza como una obra completamente viable** por la gran mayoría de beneficios que conlleva.

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

La solución adoptada para la mitigación de impactos ambientales por el emplazamiento al Sistema Ambiental Actual del proyecto de cabecera de León, es la asignación de medidas resumidas como atenuación, corrección, prevención, control y restauración, asignadas para cada uno de los impactos ambientales identificados y por factor ambiental analizado, en base a las actividades o acciones a realizar en las diversas etapas del proyecto.

Mediante la evaluación realizada en el CAPITULO V con el método de Criterios Relevantes Integrados se pudo realizar la clasificación del impacto. Para posteriormente identificar la medida que le corresponde a cada impacto mediante la matriz de Cribado. Estas herramientas nos servirán para realizar éste capítulo con precisión, los resultados arrojados por la matriz de Criterios Relevantes expondrá la categorización del impacto, mientras que la matriz de Cribado indicará que tipo de medida como atenuación, corrección, prevención, control o restauración se implementará para cubrir el impacto causado.

La identificación de las medidas para los impactos ambientales, debe sustentarse en la funcionalidad de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas. La descripción de la medida incluirá:

Factor ambiental alterado, tomando en cuenta que la medida puede ser ocupada en varios factores.

Medida de atenuación, corrección, prevención, control o restauración, con explicación clara sobre su mecanismo y éxito esperado, con base en el fundamento técnico-científico o experiencias en el manejo de los recursos naturales que sustenten su aplicación.

- Medidas de prevención



- Medidas de control
- Medidas de atenuación o mitigación
- Medidas correctivas
- Medidas de compensación o restauración

Tiempo de aplicación de la medida de mitigación va de acuerdo con el Programa General de Obra descrito en el Capítulo II.

Especificaciones de la operación y mantenimiento (en caso de que la medida implique maquinaria o construcción de obras). Las especificaciones y procedimientos de operación y mantenimiento serán señaladas de manera clara y precisa.

Programa de medidas de mitigación

| |
|--|
| Factor ambiental alterado: Atmósfera |
| III.2.2.1.1.1 Medida de prevención |
| La exposición de los trabajadores a emisiones, producto de movimiento de maquinaria y equipo, no deberá sobrepasar nunca lo establecido en las NOM-SSA1 y NOM-STPS SSA1, en lo referente a límites máximos permisibles a exposición de CO, NO ₂ , SO ₂ , O ₃ , PST, PM10 y Pb. |
| III.2.2.1.1.2 Medida de prevención |
| Todos los vehículos que formen parte del grupo de ejecución del proyecto, tanto los utilizados para el transporte de personal como para el acarreo de materiales, deberán tener el certificado de verificación vehicular vigente. También deberán recibir mantenimiento mecánico mínimo una vez al mes, a fin de aminorar las emisiones de gases a la atmósfera. |
| III.2.2.1.1.3 Medida de prevención |
| El mantenimiento de los vehículos debe incluir la carburación adecuada del motor, el ajuste de los componentes mecánicos, el balanceo y la calibración de las llantas. |

| |
|--|
| III.2.2.1.1.4 Medida de prevención |
| Humedecer las vialidades periódicamente, evitando desperdicios innecesarios de agua potable, sobre las vialidades que transiten los vehículos automotores como camiones de material y maquinaria pesada, durante los momentos de mayor actividad, especialmente en las áreas con mayor circulación. Se realizará de manera menor antes de ejecutar movimientos de tierras o materiales, evitando la proliferación de nubes de polvo, además de implementarse un riego mayor en las primeras horas del día para evitar que la irradiación de la luz del sol evapore rápidamente la humedad. |
| III.2.2.1.1.5 Medida de prevención |
| Los camiones que transporten materiales polvorientos deberán ir cubiertos con lonas que cubran en su totalidad la caja, para evitar la dispersión de partículas y humedecer cuando sea posible. |
| III.2.2.1.1.6 Medida de prevención |
| Implementación de maquinaria y equipo que cumpla con los niveles permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-045- SEMARNAT-1996 y NOM-050-SEMARNAT-1993, en el mejor de los casos serán mecanismo nuevos. |
| III.2.2.1.1.7 Medida de atenuación |
| A toda la maquinaria pesada y equipo de construcción que lo permita deberá contar con un silenciador de motor, a fin de aminorar los niveles de ruido producidos, durante la ejecución de la obra. |
| III.2.2.1.1.8 Medida de prevención |
| El material excedente, producto de la excavación, incluyendo la cubierta vegetal, deberá cubrirse con lonas a fin de evitar la dispersión de partículas de polvo a la atmósfera. |
| III.2.2.1.1.9 Medida de prevención |
| Se prohibirá quemar residuos sólidos tanto dentro de los frentes de trabajo como en sus colindancias. Además de la utilización de lubricantes usados como combustibles para encender mecheros, antorchas, etc. Para evitar la creación de fogatas por parte de los trabajadores, en caso de que así se requiera, se les implementará un área de comidas, la cual estará provista de los utensilios suficientes para realizar la cocción de sus alimentos. |

| |
|--|
| III.2.2.1.1.10 Medida de prevención |
| Colocación de contenedores para la basura generada por los trabajadores, provistos de tapa para evitar la dispersión de residuos con la lluvia, los cuales deberán contar con letrero de identificación del contenido; deberán ser colocados a no más de 50m de los diferentes frentes de trabajo. Se deberá realizar la disposición dichos contenedores de manera rutinaria, mínima de 2 veces por semana a fin de no generar malos olores por la descomposición y confinamiento de residuos. |
| III.2.2.1.1.11 Medida correctiva |
| Limpieza de la zona de trabajo al término del día laboral, se retirará los residuos para su posterior disposición en el sitio de disposición municipal. |
| III.2.2.1.1.12 Medida de prevención |
| Se deberá de fomentar la limpieza de la zona de proyecto al término de cada día y el retiro de los residuos dispersos. Se establecerá como parte de la capacitación, pláticas con los trabajadores para evitar la quema de los residuos. |
| III.2.2.1.1.13 Medida de prevención |
| La disposición de excretas sanitarias se realizará en letrinas portátiles, colocadas en las cercanías de la obra y alejadas de los cuerpos de agua. Deberá considerarse una letrina por cada 10 trabajadores. Disminuyendo así la posibilidad de afectaciones a la salud de los trabajadores, suelo, atmósfera, paisaje y agua. |
| III.2.2.1.1.14 Medida preventiva |
| El mantenimiento de las letrinas se realizará de manera rutinaria a fin de evitar la proliferación de fauna nociva y malos olores. Es recomendable que la empresa encargada del cuidado y limpieza de las mismas realice visitas mínimo 2 veces por semana. |
| III.2.2.1.1.15 Medida de prevención |
| Quedarán estrictamente prohibidas las fogatas en las diferentes zonas de trabajo y colindancias, para eliminar la posibilidad de emanaciones de gases efectos invernadero y la eliminación de propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. |
| Factor ambiental alterado: Ruido y Vibraciones |

| |
|---|
| III.2.2.1.1.16 Medida de prevención |
| Todos los vehículos automotores que se utilicen durante todas las etapas de la obra deberán recibir el servicio de mantenimiento adecuado con el fin respetar los límites máximos permisibles de emisión de ruido, establecidos en la NOM-080-SEMARNAT- 1994. |
| III.2.2.1.1.17 Medida de prevención |
| Deberá establecerse un horario de trabajo diurno (de 7:00 a 19:00 horas), ya que dicho factor en las noches tiene un incremento significativo. |
| III.2.2.1.1.18 Medida de prevención |
| Con el fin de disminuir los niveles de emisión de ruido, debe restringirse el uso de bocinas (claxon). |
| III.2.2.1.1.19 Medida de prevención |
| De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-81-SEMARNAT-1994 los obreros que operen la maquinaria (fuente fija) deberán contar con protectores auditivos para no escuchar ruidos mayores a 68 dB. Para lapsos menores a 15 minutos el límite máximo permisible es de 115 dB. |
| III.2.2.1.1.20 Medida de prevención |
| Se proporcionará e inducirá el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido, mediante contrato de obra de acuerdo a lo establecido en la NOM-117-STPS-1994. |
| III.2.2.1.1.21 Medida de atenuación |
| A toda la maquinaria pesada y equipo de construcción que lo permita, se le deberá adaptar un silenciador de motor, a fin de aminorar los niveles de ruido producidos, durante la ejecución de la obra. |
| III.2.2.1.1.22 Medida de prevención |
| Se cumplirá con la NOM-080-STPS-1993 que señala los periodos de los trabajadores de la obra, estableciendo un límite máximo permisible de 99 dB, para un peso bruto vehicular de más de 10000 kg. |
| III.2.2.1.1.22.1 Factor ambiental alterado: Geología y Morfología del terreno |
| Medida de prevención |
| Las actividades que impliquen movimientos de tierras se harán estrictamente dentro las actividades de la obra. Además los operadores de la maquinaria deberán respetar estrictamente el ancho de los |

caminos, sendas y veredas establecidas y no podrán salirse de ellos, a modo de evitar la alteración de suelos por compactación, destrucción de cobertura vegetal, u otras posibles afectaciones.

III.2.2.1.1.23 Medida de prevención

La construcción de la obra deberán realizarse bajo supervisión y cuidado de personal capacitado con la finalidad de que pueda respetarse las condiciones del terreno natural a medida de lo posible y bajo las condiciones del proyecto. Con respecto a la ocupación de NAMO y zona federal, las actividades relacionadas con la instalación de obras puntuales y rectificación del canal en esa sección deberán ser meticulosamente vigiladas a fin de reestablecer las condiciones de morfología del terreno.

III.2.2.1.1.24 Medida de prevención

Antes de ser retirado del frente de trabajo, el acopio del escombro deberá realizarse en un lugar alejado de cualquier cuerpo de agua (arroyo La Reserva), para prevenir su azolve. El escombro, deberá ser colocado en un sitio controlado por las autoridades municipales para evitar además el deterioro del terreno.

III.2.2.1.1.25 Medida de prevención

El material excedente almacenado temporalmente en el sitio del proyecto deberá ubicarse a un costado de la zanja, teniendo especial cuidado de no colocarlo cerca de cuerpos de agua y de esa forma evitar su azolve debido al movimiento de tierras. Dicho material se reutilizará como parte del material de relleno. El material excedente, será dispuesto en el sitio que las autoridades autoricen y así evitar un cambio en la morfología del terreno. Los materiales se almacenarán de forma adecuada y deberá protegerse en todo momento de la lluvia, para evitar su arrastre, por efecto de las aguas de escorrentía, hacia cuerpos de agua. Se evitará cualquier material a la intemperie con el fin de conservar las elevaciones de relieve intactas.

III.2.2.1.1.26 Medida de atenuación

La construcción de almacenes temporales se realizará en áreas desprovistas de vegetación y fuera del alcance de cuerpos de agua, preferentemente aledaños a vías de comunicación, evitando a toda costa los cortes de terreno y rellenos de material pétreo. Al término las obras, los almacenes deberán desmantelarse, los materiales sobrantes se retirarán y dispondrán adecuadamente en los sitios

| |
|--|
| autorizados, rellenos sanitarios y/o tiraderos de escombros, ambos autorizados por las instancias correspondientes. |
| III.2.2.1.1.27 Medida de prevención |
| Los residuos de grasa o aceite, o cualquier tipo de material impregnado con esas sustancias, producto del mantenimiento de la maquinaria o del equipo, se dispondrán en tambos o contenedores con tapa, debidamente identificados para su posterior disposición y evitar colocarlos directamente sobre el suelo y sean arrastrados hacia cualquier cuerpo de agua o infiltrarse al subsuelo y llegar a contaminar el acuífero. |
| III.2.2.1.1.28 Medida de prevención |
| En el caso de que sea requerido, se constituirán almacenes especiales para aceites y combustibles provistos con diques para contener un derrame eventual de estas sustancias y evitar que entren en contacto con cuerpos de agua. |
| III.2.2.1.1.29 Medida de prevención |
| El mantenimiento a la maquinaria se dará en centros autorizados (cambio de aceite y limpieza de filtros) llevando un registro de actividades de mantenimiento. Las baterías de la maquinaria deben remplazarse en un taller autorizado. En caso de ser necesario el cambio de baterías en el sitio de la obra, éstas se colocarán temporalmente en sitio de almacenamiento de los Residuos Peligrosos y aislados para evitar la contaminación de otros elementos con los ácidos comunes de las baterías. |
| III.2.2.1.1.30 Medida de prevención |
| Las operaciones de mantenimiento preventivo y rutinario de la maquinaria se realizarán únicamente en los talleres autorizados. En caso de no existir, se creará una zona especial para realizar esa actividad y deberá contar con los elementos necesarios que permitan contener derrames de sustancias, su almacenaje temporal y disposición final. |
| III.2.2.1.1.31 Medida preventiva |
| Aquellos materiales que se contaminen por la mala disposición de los residuos peligrosos, se almacenarán en la zona que la contratista indique con protección para el suelo y posteriormente ser depositados en contenedores cerrados y con identificación con el fin de proteger cuerpos de agua y |

mantos acuíferos. Su disposición será con una empresa autorizada para tratamiento de Residuos Peligrosos.

III.2.2.1.1.32 Medida correctiva

Los provenientes del mantenimiento de maquinaria y equipo, serán manejados de acuerdo con la NOM-010-STPS-1993, en lo referente al manejo de sustancias capaces de generar contaminación ambiental, clasificadas en la NOM-052-SEMARNAT-2005 que establece las características de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, de acuerdo a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de residuos Peligrosos tomando en cuenta la NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad de los residuos considerados peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005.

III.2.2.1.1.33 Medida correctiva

Los residuos producto de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo tales como estopas y materiales contaminados con aceites y líquidos inflamables, son considerados como residuos peligrosos. El manejo y traslado de residuos peligrosos se ajustara a las normas: NOM-005-SCT2-1994, que establece la información de emergencia en transportación de materiales peligrosos, NOM-006-SCT2-1994, en lo que se refiere a aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada a transportar residuos peligrosos, NOM-007-SCT2-1994, en lo que se refiere al marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias consideradas como altamente riesgosas.

III.2.2.1.1.34 Medida preventiva

El retiro de los residuos peligrosos (en caso de existir generación), se realizara 1 vez al mes. El almacenamiento de los residuos peligrosos se apegara a la normativa ambiental vigente al máximo de lo posible. El almacenamiento de combustibles durante la construcción se hará bajo techo y con las previsiones pertinentes para evitar cualquier tipo de contaminación hacia el suelo o el agua durante su operación normal y en caso de fuga o derrames accidentales.

| |
|---|
| III.2.2.1.1.35 Medida correctiva |
| Todas las áreas que pudieran verse contaminadas con residuos peligrosos se limpiarán de manera inmediata. Todo material no peligroso que entre en contacto con residuos peligrosos será considerado como peligroso. Elaborar un “acta de accidente ambiental”. Disponer los residuos de acuerdo a lo establecido en el procedimiento “manejo y disposición de residuos”, utilizando los adecuados elementos de protección personal. |
| III.2.2.1.1.35.1 Factor ambiental alterado: Hidrología superficial y subterránea |
| III.2.2.1.1.36 Medida preventiva |
| En caso de ser necesario, se creará un Programa de control de generación de Residuos Peligrosos y no Peligrosos (urbanos y de manejo especial) generadas durante la instalación de la mampostería, para mantener un Informe de la generación y destino final de los mismos, además de entregar de manera anual dicho Informe de generación de Residuos a la SEMARNAT y PROFEPA para monitoreo y vigilancia de dicho cumplimiento ambiental. |
| III.2.2.1.1.37 Medida preventiva |
| La construcción del proyecto se realizará de manera que no se generen cambios en el régimen hidrológico natural ni mayores modificaciones a las condiciones actuales del arroyo. |
| III.2.2.1.1.38 Medida de prevención |
| Toda el agua que se requiera durante la etapa de preparación del sitio y construcción será suministrada por medio de pipas, su procedencia será la que establezcan la autoridad correspondiente, la cual no cumplirá con las normas ambientales para suministro de agua para construcción si proviene de alguna presa u ojo de agua clasificándola como cruda, y así evitar desperdicios innecesarios del vital líquido. |
| III.2.2.1.1.39 Medida de prevención |
| El agua potable requerida para los trabajadores de la obra será obtenida de proveedores locales por medio de garrafones. |

| |
|--|
| III.2.2.1.1.40 Medida de compensación |
| En caso de que suceda un derrame de la mezcla de concreto, éste deberá recogerse y disponerse de manera inmediata en un sitio específico dentro del frente de trabajo, debe limpiarse la zona donde se presentó el derrame, de tal forma que no quede evidencia del vertimiento presentado. |
| III.2.2.1.1.40.1 Factor ambiental alterado: Flora y Fauna |
| III.2.2.1.1.41 Medida de prevención |
| Debe evitarse molestar, dañar, cazar o comercializar cualquier especie de fauna presente en el sitio o en sus colindancias, especialmente las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. |
| III.2.2.1.1.42 Medida de prevención |
| Queda estrictamente prohibido coleccionar, dañar o comercializar las especies vegetales que se encuentren en el área del proyecto y zonas aledañas, por parte de los trabajadores de la obra |
| III.2.2.1.1.43 Medida de prevención |
| En todas las etapas de la obra, las actividades deberán estar señaladas adecuadamente, con el fin de mantener informado al público en general. Así mismo, este apartado deberá incluir todas las posibles situaciones de emergencia, tanto en el sitio de la obra como en el traslado de los residuos generados por ésta. Lo anterior, con el fin de evitar accidentes y proteger a la sociedad civil. |
| III.2.2.1.1.44 Medida de prevención |
| La empresa constructora deberá de elaborar y ejecutar, en caso necesario, un plan de contingencia donde estén incluidos todos los posibles efectos adversos relacionados con el bienestar social de la población. |
| III.2.2.1.1.45 Medida de prevención |
| En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios preferentemente del municipio y sus alrededores. |

| |
|---|
| III.2.2.1.1.45.1 Factor ambiental alterado: Seguridad y Salud Ocupacional |
| III.2.2.1.1.46 Medida de prevención |
| Implementación de programa de seguridad e higiene en el trabajo de acuerdo con las normas oficiales mexicanas en materia, STPS (Secretaría del Trabajo y Prevención Social), competencia de la Secretaría de Salud. El contratista deberá integrar comisiones de seguridad e higiene o al menos realizar pláticas de capacitación enfocadas a la prevención de riesgos, uso de medidas de protección y atención a emergencias. |
| III.2.2.1.1.47 Medida de Prevención |
| La contratista y los trabajadores deberán cumplir con las especificaciones aplicables y establecidas en las normas oficiales mexicanas. |
| III.2.2.1.1.48 Medida de Prevención |
| Al inicio la etapa de construcción de la obra, la contratista deberá elaborar un Plan de Contingencias General, en donde estarán incluidas todas las actividades que se realizarán en la obra, sus posibles riesgos hacia los trabajadores y a la población, así como las medidas preventivas y de emergencia adecuadas. |
| III.2.2.1.1.49 Medida de Prevención |
| Al inicio de una obra deberá impartirse un curso completo de primeros auxilios a todo el personal que vaya a laborar, sin excluir al especializado, designado para estas funciones. |
| III.2.2.1.1.50 Medida de Prevención |
| Los frentes de obra deberán contar con botiquín de primeros auxilios en todo momento y personal capacitado para brindar atención oportuna. |
| III.2.2.1.1.51 Medida de Prevención |
| En todo momento se aplicará la NOM-020-SSA1-1993 contempla que en materia de efectos del ambiente en la salud, las autoridades sanitarias establecerán las normas, tomarán medidas y realizarán las actividades a que se refiere esta ley tendientes a la protección de la salud humana ante los riesgos y daños dependientes de las condiciones del ambiente, así como determinar, para los contaminantes atmosféricos, los valores de concentración máxima permisible para el ser humano. |

| |
|--|
| III.2.2.1.1.52 Medida correctiva |
| Se implementará un programa de mantenimiento, como medida correctiva de algún daño que pudiera llegar a sufrir las estructuras. |
| III.2.2.1.1.53 Medida correctiva |
| Después de la entrega del proyecto para su operación, el municipio deberá dar acompañamiento durante el periodo que se requiera. Esto tiene como propósito mantener la atención y la asesoría a los responsables de la infraestructura, así como a los usuarios. Lo anterior tendrá como propósito corregir las posibles deficiencias en la operación y el manejo del sistema. |

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por “impactos residuales” aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente en el proyecto. Tendrían posibilidades de persistir aquellos impactos que:

- * Carecen de medidas correctivas
- * Mitigan sólo de manera parcial
- * Impactos que no alcanzan el umbral suficiente para poderseles aplicar medidas de mitigación o corrección.

A estos impactos, generados por la actividad principal, cabría añadir impactos de menor significación, que podrán ser desencadenados por la aplicación de algunas medidas correctoras.

1 Aire

Para evaluar los impactos residuales del proyecto sobre los niveles de aire, se utilizan los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Impactos que ocurren cuando los niveles de aire asociados con las operaciones efectuadas por el proyecto exceden las normas establecidas en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Impactos No Significativos: Impactos que ocurren cuando los niveles de aire producidos son superiores a los niveles de referencia (condición normal) pero inferiores a los estipulados en las normas.

Ningún Impacto: Los niveles de aire producidos durante y después de la ejecución del proyecto son similares a los niveles de referencia establecidos (condición normal) y no presentan diferencias.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidos por el incremento de la emisión de contaminantes atmosféricos a raíz de la ejecución del proyecto serán: no significativos.

Está dado por las emisiones de los vehículos que se transportarán a las instalaciones de durante el periodo de operación, lo que se vincula a un impacto que persistirá y modificará el sistema ambiental actual.

2 Ruido

Para evaluar los impactos residuales del proyecto sobre los niveles de ruido, se utilizan los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Impactos que ocurren cuando los niveles de ruido asociados con las operaciones efectuadas por el proyecto exceden las normas establecidas en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica de la Ley General.

Impactos No Significativos: Impactos que ocurren cuando los niveles de ruido producidos son superiores a los niveles de referencia (condición normal) pero inferiores a los estipulados en las normas.

Ningún Impacto: Significa que los niveles de ruido producidos durante el desarrollo del proyecto son similares e indistinguibles de los niveles de referencia establecidos (condición normal).

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidos por el incremento de los niveles de ruido a raíz del desarrollo del proyecto serán: no significativos.

Esta situación se dará durante la operación pues aunque se implementarán las medidas propuestas, se espera un pequeño aumento en los parámetros de ruido y vibraciones debido al paso de vehículos hacia el terreno.

3 Aguas superficiales y subterráneas

Los impactos residuales serán los que subsistirán después de aplicar las medidas de mitigación. La importancia de un impacto residual sobre la calidad de las aguas superficiales ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impactos Significativos: Estos ocurren cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua hasta el punto de que la calidad de la misma deje de cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-001-SEMARNAT-1996.

Impactos No Significativos: Estos ocurren cuando son de una magnitud suficiente como para alterar la calidad del agua hasta un nivel superior a los niveles de base, pero no a tal punto que la calidad del agua no cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-001-SEMARNAT-1996.

Ningún Impacto: Significa que no altera en absoluto la calidad del agua hasta un grado perceptible por encima de los niveles de base o disminuye los parámetros para permitir la descarga debajo de los parámetros regulados por la NOM-001 y CONAGUA.

Se tratará de un impacto significativo durante la época de lluvias sin el mantenimiento adecuado del sistema de conducción.

4 Impactos socio- económicos

La importancia de un impacto residual sobre aspectos socioeconómicos y culturales ha sido evaluada según los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Estos ocurren cuando se induce y/o provoca cambios en la estructura y dinámicas de población, como consecuencia de la migración de contingentes significativos de población, incidiendo negativamente en la estructura de servicios básicos de la población concernida por efecto de un incremento de las demandas sobre ellos.

También ocurren cuando se modifican las condiciones de salud habituales de la población, ya sea por contacto con la población local o por ser parte de la cadena de nuevos vectores o se afecta la calidad del agua potable utilizada por la población.

Impactos No Significativos: Ocurren cuando las acciones del proyecto ocasionan impactos en cada uno o en alguno de los factores antes señalados, sin alcanzar ni implicar estos impactos un grado de riesgo para la población.

Ningún Impacto: Ocurren cuando los impactos originados en las acciones del Proyecto no pueden ser individualizados y están insumidos en el conjunto de actividades de las poblaciones locales, sin producir alteraciones ni efectos medibles.

En función a los anteriores criterios se establece que no existirán impactos residuales del proyecto sobre los factores socioeconómicos, pues con la realización de las medidas de atenuación y mitigación se permitirá el correcto desarrollo de los centros de población colindantes al sitio de proyecto.

5 Impactos sobre el medio social

La importancia de un impacto residual el empleo y comercio en el área del proyecto ha sido evaluada según los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Ocurren en los casos en los que las actividades del Proyecto, por su intensidad, población involucrada, inversiones y permanencia, generen por ellas mismas dinámicas significativas de empleo y actividad comercial, en grado tal que modifiquen las condiciones antes vigentes. En muchos casos se trata de impactos acumulados y de efecto sinérgico.

Impactos No Significativos: Ocurren cuando las dinámicas generadas, por una o varias de las actividades del Proyecto, crean dinámicas en el empleo y comercio, pero sin modificar en intensidad, amplitud y tiempo las condiciones antes vigentes.

Ningún Impacto: Ocurren cuando los impactos originados en las acciones del Proyecto son tales, que no pueden ser individualizados y están insumidos en el conjunto de actividades de las poblaciones locales, sin producir alteraciones ni efectos medibles.

En función a los anteriores parámetros se establece que existirán impactos residuales significativos sobre el empleo y comercio al proporcionar un servicio que impulsa el desarrollo en el área de influencia del proyecto. Adicionalmente existen impactos positivos no significativos por satisfacción de necesidades comunales con la oferta de empleo en una zona.

6 Impactos sobre los servicios.

Los impactos se evaluaron siguiendo los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Se producen en los casos en los que las actividades del proyecto, tanto por requerimientos técnicos como por efecto de la población trabajadora involucrada en su ejecución, incrementan el uso de los servicios básicos, específicamente, energía eléctrica, agua potable, sistemas de alcantarillado, servicios de salud y educación, a un punto tal que inciden negativamente en el abastecimiento y uso de los mismos por la población del área de proyecto.

Impactos No Significativos: Se producen en los casos en los que las actividades del proyecto y/o la población trabajadora del mismo no incrementan la demanda de los servicios básicos, ya sea de uno de ellos o del conjunto, en un nivel tal, que entren en conflicto con los niveles necesarios para el abastecimiento y uso habituales por parte de la población del área.

Ningún Impacto: Ocurren cuando las actividades realizadas no tienen incidencia sobre los servicios existentes en el área de ubicación del proyecto.

En función a los anteriores criterios se evalúan los impactos residuales sobre los servicios como de ningún impacto. Se trata de un impacto benéfico pues se proporcionará el servicio de desalojo de aguas pluviales y la dotación de agua potable a las colonias en el municipio de León.

7 Impactos sobre la infraestructura vial.

En lo que se refiere a los impactos sobre la infraestructura vial, los criterios de evaluación son los siguientes:

Impactos Significativos: Ocurren cuando por efecto de las actividades del proyecto, se modifica el trazado de los caminos principales, secundarios y/o vecinales; así como sus características estructurales, o se interrumpe el tráfico normal y/o modifica la accesibilidad durante el tiempo de ejecución de las actividades. También ocurren cuando el tráfico y uso de los caminos adquiriera una intensidad que altera las rutinas de transporte vigentes antes de las obras.

Impactos No Significativos: Ocurren cuando las obras viales no alteran sino parcialmente las condiciones estructurales de los caminos, no producen interrupción severa del tráfico ni implican una carga excesiva de tráfico.

Ningún Impacto: Ocurren cuando las obras de mejoramiento y/o mantenimiento de caminos, no tienen incidencia ninguna sobre la estructura de las vías preexistentes, no ocurre interrupción del tráfico ni se incrementa la intensidad del uso más allá de los límites habituales.

En función a los anteriores criterios se establece que el impacto residual sobre servicio e infraestructura vial es no significativo, al tratarse de una alteración parcial y que no repercute en el tráfico de las vialidades principales.

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronósticos del escenario

Con el escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, se realizará una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Los resultados nos muestran que los impactos ambientales relevantes o críticos que se pudieran considerar por el desarrollo del proyecto, son en la etapa de preparación del sitio y construcción dados al factor suelo por el movimiento de tierras y excavaciones, aun cuando se trate de un ecosistema fuertemente alterado y de bajo valor ecológico. Así mismo, los efectos negativos que pudieran llegar a provocarse sobre la flora del sitio son también considerados de bajo nivel con respecto al impacto ambiental, toda vez que se trata en su mayoría de pastos y malezas. Finalmente, existen otras afectaciones de poca relevancia las efectuadas sobre el paisaje por los elementos nuevos y extraños que se introducen en el sitio del proyecto, por las obras que se desarrollarán, por los equipos y los trabajadores que tienen presencia durante la ejecución de las actividades propias del proyecto.

En este sentido, podemos afirmar que no se presentarán impactos relevantes o críticos con el sistema seleccionado y al contar con las medidas y acciones de mitigación correspondientes de alto valor en términos de costo - beneficio; que de otra manera los impactos esperados como poco significativos resultarían en la categoría de relevantes o críticos.

Dentro de este escenario factible a lograr, con el propósito de integrar la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales de acuerdo a los resultados presentados y a los horizontes

temporales en que se ubica al proyecto, se interpretan las tendencias de esta dinámica ambiental en cuestión, las cuales se generalizan adelante.

En este sentido, aun y cuando se trata de una zona destinada al desarrollo habitacional, es de esperar que en el mediano (3 a 6 años) y largo plazo (mayor de 6 años), este crecimiento poblacional se mantenga de acuerdo a lo esperado para el diseño del proyecto.

Como consecuencia del escenario factible descrito, es de esperarse que no se llegue a presentar el escenario indeseable que implica que no se alcance la ejecución del proyecto en cuestión o bien que deje de funcionar por no contar con los recursos económicos necesarios para la operación, mantenimiento, reparación y/o reposición de los equipos; aunque en la lucha contra el rezago, el desalojo de agua pluviales es una necesidad, por lo que difícilmente dejará de funcionar el sistema propuesto.

Finalmente, de acuerdo a nuestro análisis consideramos que existen elementos de juicio indicativos para que se lleve a cabo la modificación del escenario tendencial encontrado, en el cual la carencia de un servicio que contrae el rezago social, problemas de salud e incluso contaminación del entorno; pueda tornarse factible por el escenario que representa el desarrollo del presente proyecto, el cual pretende recolectar las aguas residuales y mejorar la cobertura en la localidad, llegando a convertirse en el escenario deseable y esperado para una población que requiere solventar necesidades básicas mediante la obtención de un servicio.

Situación sin proyecto

La problemática ambiental la cual se deriva del no desalojo de las aguas pluviales en el municipio de León, las cuales podrían ser aprovechadas por las zonas agrícolas aguas abajo; se puede traducir con la escasez del agua potable, pues con la demanda, el uso del agua y las características fisiográficas y climáticas de la microcuenca podemos decir que la demanda teórica del recurso sobresaldrá a la disponibilidad real que se tiene en la zona.

Actualmente se tiene registro de entre 700 mm, pero dicha precipitación se presenta en la zona en un promedio de seis meses al año, lo que se refleja sobre la cantidad de agua que escurre por los cuerpos de agua, la cantidad que se infiltra, y evidentemente sobre la calidad del recurso. Lo que incide severamente sobre la calidad ambiental de los alrededores de los escurrimientos.

La derivación de la falta de agua superficial, se traduce en una fuerte influencia sobre los manantiales y aguas subterráneas, aunque los acuíferos se encuentren sobreexplotados lo que propicia en la siguiente problemática: hay un cierto agotamiento de los manantiales y humedales, afectación a lagos, reducción de los caudales de los ríos; hay variaciones en la afectación de la vegetación nativa, afectación a los ecosistemas, en las zonas costeras se provoca la intrusión salina, migración de agua fósil más mineralizada y contaminación difusa de las zonas urbanas y agrícolas, todo esto como reflejo de parte de esa sobreexplotación de los acuíferos.

En lo que se refiere a la producción agrícola aquí tenemos varios tipos de problemas: en primer término las aguas para irrigar que reciben los cultivos en algunos casos son aguas residuales crudas o aguas residuales tratadas pero que requieren entonces un manejo adecuado y aquí se habla de una serie de restricciones en la calidad del agua usada en los cultivos.

Muy pocas veces el desalojo de las aguas pluviales es vinculado con un problema de salud pública, y es que en realidad el contacto con aguas estancadas en las zonas rurales prevalece como una problemática no solo porque el ambiente no es el adecuado, sino porque se convierte en focos de infecciones principalmente para la población más vulnerable como niños y adultos mayores, como es el caso de la proliferación del dengue y chikungunya. Es por ello que con la construcción del sistema integral de desalojo de aguas pluviales se pretende dar solución a un problema social presente en la cabecera municipal de León.

Situación con proyecto

El proyecto propuesto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de la obra de la red de alcantarillado pluvial que permita dirigir las aguas de lluvia hasta la estructura de descarga sobre el arroyo La Reserva, de manera que no pase los límites máximos permisibles de la NOM-001. Es decir, se espera cumplir con los límites máximos establecidos para los contaminantes básicos señalados en la NOM-001-SEMARNAT-1996 y a continuación se presenta la calidad del efluente.

Tabla VII.1 Estimación de la calidad del agua

| Parámetro | Límite Máximo Permissible NOM-001-SEMARNAT-1996 Descarga en un cuerpo receptor tipo A | Calidad del agua |
|-------------------------------|--|------------------|
| Coliformes Fecales | 1000 NMP/100ml | <1000 NMP/100ml |
| Sólidos Suspendidos Totales | 150.0 mg/l | <150.0 mg/l |
| Grasas y Aceites | 15.0 mg/l | <15.0 mg/l |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno | 150.0 mg/l | <150.0 mg/l |
| Demanda Química de Oxígeno | 320.0 mg/l | <320.0 mg/l |
| Nitrógeno Total | 60.0 mg/l | <60.0 mg/l |
| Fósforo Total | 20.0 mg/l | <20.0 mg/l |

Y considerando las cifras mostradas en la anterior tabla, se concluye que el proyecto estaría dentro de los parámetros de norma, rebasando claramente los límites establecidos en la norma de la SEMARNAT. Finalmente, se estima un periodo de construcción de 30 meses, considerando obra civil, equipamiento, y obras complementarias.

Con la construcción del proyecto, la superficie de uso agrícola contaría con una mayor cantidad de agua para el riego de sus cultivos, con lo que existiría la posibilidad de cultivar productos agrícolas de mayor rentabilidad, conforme a lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Se les podrá ofrecer un sistema ambiental más sano, que permitirá el desarrollo de las actividades económicas de la cabecera municipal de León. Por lo que se recuperarán áreas dentro de la zona federal del cuerpo de agua, así como un creciente mejoramiento en la calidad paisajística del lugar, eliminando zonas de estancamiento del agua pluvial en el centro de población.

Un punto trascendente dentro de todo el proyecto es la microcuenca, subcuenca, mantos acuíferos y redes hidrológicas encontradas en la zona de influencia. Lo que nos indica que durante la construcción y operación del sistema integral, se esperaría reducir riesgos de contaminación de los cuerpos de agua y mantos acuíferos, mediante el encauzamiento del caudal al arroyo mediante parámetros dentro de norma y la infiltración de las agua de buena calidad al subsuelo.

Dentro de los principales beneficios identificados con el proyecto, son externalidades de difícil cuantificación y valorización, por lo que se clasifican como intangibles monetariamente, algunos de ellos se presentan en los párrafos siguiente.

Se trata de ahorro en los costos de salud, pues se realiza un encauzamiento de las aguas pluviales a las afueras de la zona urbana. Lo cual disminuirá los recursos para atención médica por enfermedades infecto-contagiosas para zonas colindantes al arroyo. Mismo impacto positivo que ha sido cuantificado dentro de la evaluación de impactos en este documento, como un cambio o mejoramiento en el sistema ambiental.

Otro beneficio será la eliminación de malos olores y plagas de insectos y roedores, ya que las condiciones de insalubridad que presentan para los habitantes de las zonas colindantes, es uno de los factores que impacta negativamente a los habitantes de la zona, pues genera condiciones ambientales negativas como son la presencia de malos olores, plagas de insectos y roedores y la baja calidad paisajista que invita a los habitantes de la zona, con el estancamiento del agua.

La valoración del beneficio de la eliminación de estos puntos, puede realizarse aprovechando el hecho que el mercado de los terrenos agrícolas, expresa este deterioro ambiental a través de una disminución del precio de los terrenos agrícolas afectados, situación que será revertida por el proyecto.

De igual manera se plantean cuantiosos beneficios ambientales que radican en la recuperación de los sitios pertenecientes al NAMO y zona federal de los cuerpos de agua, la restauración de los cuerpos de agua de la subcuenca y Microcuenca de la cabecera municipal, y el rescate del direccionamiento de los escurrimientos superficiales.

Por lo que visualizando todos aquellos beneficios no cuantificables podemos deducir que la construcción, es una obra necesaria y aceptable para la cabecera municipal en el municipio de León pues aumentará la calidad de vida de los pobladores, así como el valor del paisaje natural y sistema ambiental, de la zona.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

En este apartado se deberá presentar un Programa de Vigilancia Ambiental de acuerdo al programa general de trabajo establecido para el desarrollo del proyecto y las condicionantes del resolutivo de impacto ambiental emitido por la SEMARNAT. Se marcará como fecha de inicio el día siguiente de la recepción del resolutivo y fecha de la puesta en operación al finalizar la etapa de preparación del sitio y construcción; el cual tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el apartado anterior. Incluye la supervisión de las acciones u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo además, los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Para el cumplimiento de este PVA el SAPAL, deberá nombrar a un responsable técnico (superintendente ambiental) con la capacidad técnica suficiente para llevarlo a cabo, además de cumplir con los términos y condicionantes que establezca la SEMARNAT en el documento resolutivo correspondiente; así mismo,

de atender las visitas de inspección y/o verificación del documento resolutivo que en su momento realice la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Con base en las medidas de mitigación propuestas para cada una de las etapas del proyecto, se realizará el seguimiento para verificar en qué orden se cumplen las propuestas correctoras y decidir sobre la necesidad o no, de adoptar nuevas medidas hacia el futuro, o corregir las existentes.

El PVA se elabora desde la perspectiva y el conocimiento profundo de la actividad supervisada y del medio con el que interacciona. Los principales puntos sujetos a la vigilancia serán las medidas de Mitigación más sobresalientes en las etapas del proyecto.

VII.3 Conclusiones

La construcción del proyecto en la zona del municipio de León es el resultado de todo un proceso de planeación para atender la problemática específica de desalojo de aguas pluviales del centro de población, pero que sin duda interactúan con otros factores ambientales y socioeconómicos.

Este proceso de planeación desde luego que inicia con un estudio de factibilidad y con uno de ingeniería básica, desde donde se definieron los aspectos fundamentales para la ejecución del proyecto. La conjugación de los aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales definieron el diseño de las instalaciones, desde los cuales cobra viabilidad el proyecto pretendido, el cual utilizará tecnología adecuada a las necesidades, entre las que se incluyen el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Todas las actividades iniciales nos arrojaron como resultado un proyecto. Se construirá en la zona de la colonia es, dentro de vialidades, y que se impactará solo una pequeña porción de vegetación encontrada en el predio que serán especies de la familia de las gramíneas.

Tal como se describió en el presente estudio los impactos ambientales negativos serán de muy baja intensidad y que con el desarrollo de las medidas propuestas, se evitarán, minimizarán o se compensarán provocando las mínimas afectaciones. En cambio los positivos son de gran magnitud ya que se coadyuvará a mejorar el nivel de vida de los habitantes de la colonia.

También el proyecto contribuirá de manera significativa a reactivar la economía local al generar empleos temporales en las etapas de preparación del sitio y construcción y permanentes en la etapa de operación y mantenimiento; también debemos de considerar los empleos indirectos al demandar diferentes servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto. Esta situación se considera relevante por la situación económica actual. Además de la demanda de diversos materiales de construcción de la zona que por el monto total de la obra se consideran importantes.

Mediante la construcción del proyecto en la zona de la colonia se pretende la recuperación de las zonas de uso común dentro de las colonias, con el aumento de la cantidad del agua que escurre en los cuerpos de agua. Se trata de incrementar las fuentes de recurso hídrico con la conducción de las aguas pluviales de la zona.

Como ha quedado de manifiesto el proyecto en la zona quedará en manos del SAPAL el cual se encargará de su vigilancia y mantenimiento.

Dentro de este contexto en el que se pretende desarrollar al proyecto en la zona del municipio de León y por su naturaleza, se le puede catalogar como un proyecto estratégico, con lo cual se atenderá la problemática ambiental específica de eliminación de focos de infección (por estancamiento) en general de la colonia. Por último, de acuerdo a nuestro análisis consideramos que si tenemos elementos de juicio indicativos de que se puede modificar radicalmente el escenario tendencial encontrado donde el deterioro ambiental es evidente; por lo que el escenario factible que se construye con el desarrollo del proyecto propuesto se convierte en el escenario deseable, que es alcanzable en el corto, mediano y largo plazo y que representa la imagen objetivo en el municipio de León y zonas circunvecinas.



Además, con el desarrollo del proyecto en la zona se contribuye con otros sectores en la vida local, por lo que no solamente es viable sino necesario implementarlo en el sitio y con las características propuestas. Es un proyecto que mejorará sin lugar a dudas la calidad de vida de los habitantes de la colonia beneficiada y promoverá el cuidado del medio ambiente salvaguardando el patrimonio ecológico del arroyo La Reserva .



VIII IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LOS APARTADOS ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación

Se adjuntan a la presente MIA los siguientes ejemplares:

1 carpeta conteniendo:

Resumen ejecutivo+ cuerpo de la MIA + “Anexos”

CD´s conteniendo:

Resumen ejecutivo + cuerpo de la MIA + “Anexos” (siendo una de las CD´s para consulta pública)

VIII.2 Planos

Se anexan los planos del proyecto, tomando en cuenta que algunos de ellos solo muestran el área de interés sobre el total del proyecto.

VIII.3 Fotografías

Se cuenta con un anexo fotográfico de manera impresa y digital.

VIII.4 Estudios, proyectos y programas que, en su caso, resulten necesarios o sean requeridos por alguna autoridad competente, en materia de edafología, hidrología, mecánica de suelos, prevención y control de la contaminación, cambio climático, eficiencia energética, densidad urbana, edificación sustentable, manejo de vegetación urbana, reforestación, paisajismo o impacto visual

Dentro de la ejecución del Proyecto que consiste en la construcción de infraestructura que soporte la tubería y atravesar el arroyo La Reserva y para poder desalojar las aguas pluviales , se cuenta con el Estudio de Mecánica de Suelos, mismo que se anexa a la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular-Sector Hidráulico.

VIII.5 Glosario de términos

Aguas arriba

El sentido de la naciente de las aguas

Aguas abajo

Sentido hacia donde fluyen las aguas de una corriente fluvial

Aguas Nacionales

Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Aguas pluviales

Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

Asociación vegetal

Comunidad vegetal formada por individuos o plantas con composición florística similar, especialmente en los estratos superiores y que ocupan una extensión con características ecológicas similares.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Bienes Nacionales

Son los bienes cuya administración está a cargo de la Comisión Nacional del Agua en términos del artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales.

Biodiversidad

La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Bordo: Pueden ser pequeñas cortinas que producen el represamiento de un cuerpo de agua superficial con diversos fines.

Calidad del territorio

Se entiende como el grado de excelencia, “mérito” para no ser alterado o destruido o, de otra manera mérito para que su esencia, su estructura actual se conserve.

Cambio de uso del suelo en terreno forestal

La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales

Canal: Los canales son obras para conducción del agua captada, desde su fuente hasta el lugar de su aprovechamiento. Los canales pueden ser a cielo abierto, cerrados, sin revestir y revestidos de concreto.

Cepellón

Es el conjunto de las raíces y la tierra, por el cual la planta queda enraizada. Mediante este sistema se conserva perfectamente y, además, permite un buen trasplantado.

Cobertura vegetal

Plantas que revisten o cubren una superficie y la protegen o adornan

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios, fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Condiciones Particulares de Descarga

El conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual, determinados por la Comisión Nacional del Agua para el responsable o grupo de responsables de la descarga o para un cuerpo receptor específico, con el fin de preservar y controlar la calidad de las aguas conforme a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

Contaminación del agua

Se define como la adición de cualquier forma de materia y energía que modifique y altere las propiedades físicas, químicas y biológicas del agua de tal manera que impide su uso con propósitos considerados como normales, siendo estas formas de materia y energía los contaminantes del agua.

La contaminación del aire

Se define como la adición de cualquier sustancia que altere en cierto grado las propiedades físicas, químicas y biológicas del aire

CORETT

Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra

Cuenca visual

Es aquella porción del territorio visible desde ese punto; por extensión se aplica esta definición a elementos de dimensiones físicas apreciables.

Cuenca visual de la planta de tratamiento

El conjunto de puntos visibles desde cualquier punto de la propia planta.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Densidad de vegetación

Esta expresada por el porcentaje de suelo cubierto por la proyección horizontal de las especies leñosas

Densidad relativa

Cantidad de individuos aproximada, calculados a partir de una o más muestras.

Descarga

Acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas pluviales a un cuerpo receptor en forma continua, intermitente o fortuita, cuando éste es un bien del dominio público de la Nación.

Desequilibrio ecológico grave

Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Despedregado

Consiste en la eliminación de rocas grandes de un terreno.

Dique

Muro para contener las aguas fluviales o marítimas y regular el curso de éstas.

Duración

El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Erosión

El movimiento de los componentes del suelo de un lugar a otro; en especial del suelo superficial; causado por la acción del agua y/o del viento.

Escombros

Son los desperdicios típicos de la construcción, tales como pedazos de tabique, residuos de mezcla, alambre de cobre, bolsas de cartón, bolsas plásticas, madera, varillas, etc.

Especie

La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Especies Amenazadas

Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con vulnerable de la clasificación de la IUCN).

Especie endémica

Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Especies características de las estrategias “r” de sobrevivencia

Son aquellas cuya curva poblacional presenta fluctuaciones irruptivas, ya que al inicio asciende súbitamente para descender de la misma forma. Su tiempo generacional es breve, tasa reproductiva elevada y tasa de mortalidad alta, presentan competencia intraespecífica y su hábitat es inestable.

Especie Sujetas a protección especial

Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la IUCN).

Escollera. Es un rompeolas constituido por un amontonamiento de rocas gruesas, coronado por bloques de hormigón y obra civil.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Estabilización

Son los procesos físicos, químicos o biológicos a los que se someten los lodos para acondicionarlos para su aprovechamiento o disposición final para evitar o reducir sus efectos contaminantes al medio ambiente.

Forestación: El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial

Fragilidad visual

Se corresponde biunívocamente con la capacidad de absorción visual, entendida como “aptitud del territorio para absorber visualmente modificaciones y alteraciones sin detrimento de su calidad paisajística”.

Fuente emisora de ruido

Toda causa capaz de emitir al ambiente ruido contaminante

Fluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

Género

Unidad de clasificación taxonómica superior a la especie e inferior a la familia. Puede incluir subgéneros.

Hábitat

El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Impacto ambiental

Es la alteración neta, positiva o negativa, en la calidad de los distintos sistemas, componentes o factores del medio y en la calidad de vida del ser humano, todo ello como resultado de la actuación considerada.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la

existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Irrigar: Llevar agua a las tierras mediante canales, acequias, etc., regar.

Jagüey: Pozo o zanja llena de agua, ya artificialmente, ya por filtraciones del terreno.

Límite Máximo Permisible

Valor o rango asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido.

Localización para-óptima

Se refiere a las localizaciones prefijadas o exigidas

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Muro de contención: Su función es similar a la de un dique, que permite el represamiento de un cuerpo de agua o también para evitar el deslizamiento de suelo u otro material.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Obras de conducción

Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución.

Paisaje

Elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico.

Parásito

Organismo animal o vegetal que vive sobre o dentro de un individuo de otra especie.

Pluvial: Relativo a la lluvia.

Población

El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

Presa de almacenamiento

Estas presas, como su nombre lo dice, tienen la función de almacenar agua para ser un abastecimiento confiable del recurso agua a lo largo del año, específicamente en temporadas de sequía. Su función es múltiple y pueden ser útiles para irrigación de zonas agrícolas, para suministro a zonas industriales y urbanas y para producir energía eléctrica, principalmente. Se establecen interceptando el escurrimiento de un caudal permanente, de manera que se garantice el llenado de la presa de manera continua.

Presa derivadora: La función de estas presas es interceptar una corriente para elevar la columna de agua para poder así derivar el agua hacia otras zonas que requieren del recurso e incluso para derivar a otras presas, sin necesidad de establecer sistemas de bombeo para llevar el agua a zonas más altas.

Presa de control de avenidas: La función de estas presas es la de evitar que las grandes avenidas que llegan a darse en temporada de lluvias puedan producir inundaciones en zonas agrícolas, urbanas, industriales, etc. al salirse los ríos de su cauce. Esta presa retiene temporalmente los grandes volúmenes de agua y permite su gradual escurrimiento aguas abajo, de manera controlada. Estas presas pueden establecerse a lo largo de un río para ir almacenando el escurrimiento y repartirlo entre varias de ellas.

Represa: Sinónimo de presa o de embalse.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Rompeolas: Dique avanzado en el mar que se construye a la entrada de los puertos para que no penetre en ellos el oleaje.

Sinantrópico.

Espacio terrenal que ha sido modificado por la acción del hombre

Sistema de Alcantarillado Urbano o Municipal

Es el conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de un servicio público de alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiendo como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas pluviales .

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sucesión ecológica

La secuencia de cambios y modificaciones graduales que experimenta un ecosistema a través del tiempo.

Vegetación forestal

El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Vegetación de galería

Es aquella que se localiza en los márgenes de ríos, arroyos o canales, en condiciones favorables de humedad local. Fisonómicamente es diferente al resto de la vegetación que la rodea.

Vegetación palustre

La vegetación palustre está conformada por plantas semiacuáticas que poseen la raíz y la base del tallo sumergidos.

Vegetación riparia


Es aquella que sobrevive fundamentalmente por la humedad del suelo, y que crece, por lo general frondosamente, en las orillas de un río.


Visibilidad


Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.





VII. BIBLIOGRAFÍA


-  Benítez, G., 1986. Árboles y Flores del Ajusco, Instituto de Ecología, Museo de Historia Natural de la Ciudad de México.


-  Cuadernos Ambientales Municipales, León, Gto.


-  INEGI, (1997) Cuaderno Estadístico Municipal, León, Gto.


-  Metodología de Leopold para la elaboración de matrices.


-  Metodología de redes (causa - condición - efecto)


-  National Geographic, 1987, Field guide to the birds of North America. Third Edition.

-  Norma oficial mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010** protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio lista de especies en riesgo.

-  Pérez, M. Et al. 1996. Aves de Aguascalientes. Centro de investigaciones y estudios multidisciplinarios de Aguascalientes. Gobierno del estado de Aguascalientes.

-  Planos Topográficos del Proyecto.

-  Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico del Territorio (PEDUOET).


-  Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Municipio de León, Gto.

 Rzedowski, J., 1978. Vegetación de México, Edit. Limusa S.A.

 SPP, Síntesis Geográfica de Guanajuato

 SPP, Síntesis Geográfica de Guanajuato (Anexo cartográfico)

 Subsistema de Información Geográfica y Medio Ambiente del Estado de Guanajuato (SIGMA).

 Vázquez, J., Quintero, G. 1997. Anfibios y reptiles de Aguascalientes. Centro de investigaciones y estudios multidisciplinarios de Aguascalientes. Gobierno del estado de Aguascalientes.

 www.guanajuato.gob.mx

 www.inafed.gob.mx
