MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL FEDERAL

MODALIDA PARTICULAR

PROYECTO EJECUTIVO DEL PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO GUANAJUATO A LA ALTURA DE LA COMUNIDAD EL CARRIZALITO

IRAPUATO, GUANAJUATO

2023

Tabla de contenido

Capítulo 1. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental. 2

Capítulo 2. Descripción del proyecto. 5

Capítulo 3. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo. 31

Capítulo 4. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto. 47

Capítulo V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales. 78

Capítulo VI. Medidas preventivas y mitigación de los impactos ambientales 106

Capítulo VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas 145

Capítulo VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores. ... 154

IX. Bibliografía 160

Capítulo 1. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.

1.1 Proyecto

1.1.1 Nombre del Proyecto

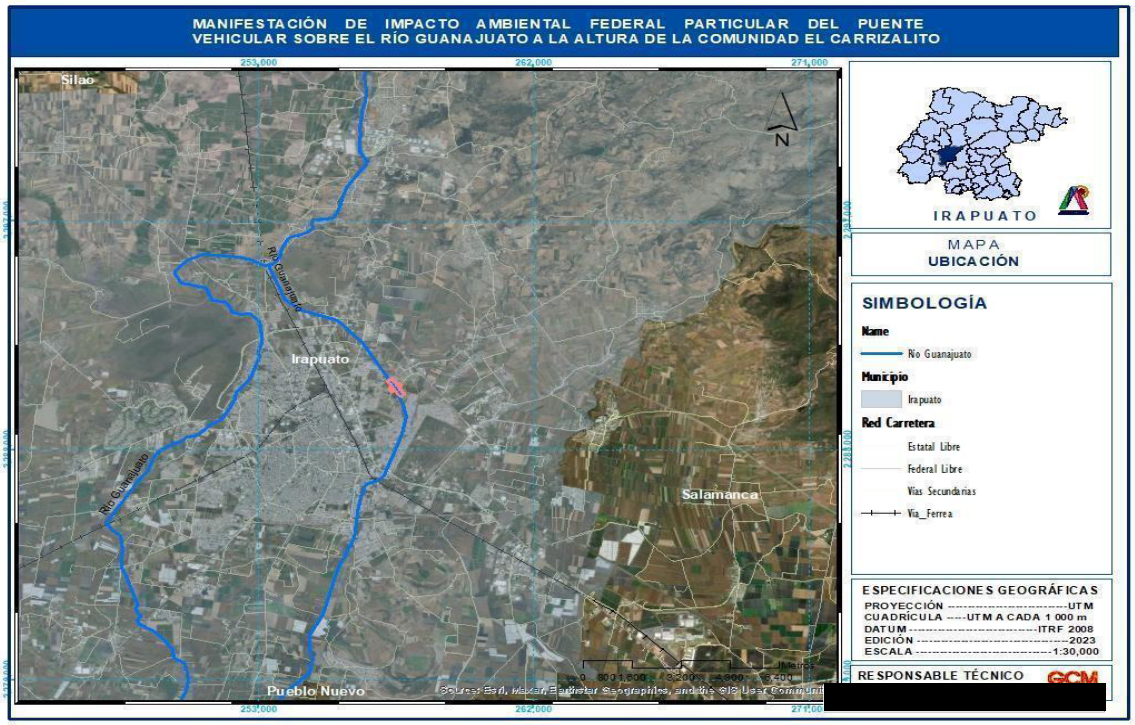
Proyecto ejecutivo del puente vehicular sobre el Río Guanajuato a la altura de la comunidad El Carrizalito, Irapuato, Gto.

1.1.2 Ubicación del Proyecto

El Municipio de Irapuato se localiza en la parte Central del Estado, cuenta con una superficie de 808 Km^2, colinda al Norte con los municipios de Silao y Guanajuato; al Este con el municipio de Salamanca; al Sur con los municipios de Pueblo Nuevo y Abasolo y al Oeste con los municipios de Romita y Abasolo. Sus principales vías de acceso son la carretera 110 Pénjamo - San Luis de la Paz, las carreteras 45 y 45 de cuota que lo comunican con León y el Estado de Querétaro, pasando por Salamanca y Celaya, la carretera 84 que lo comunica con Cuerámaro y la carretera Estatal Revestida que lo comunica con Silao y Romita.

La construcción del puente se pretende realizar sobre el cauce del Río Guanajuato, en el territorio del municipio de Irapuato, Gto., en la zona noreste, para mayor referencia, se localiza entre la carretera federal 45 y el Blvd. Solidaridad, muy cerca de la localidad El Carrizalito.

Mapa 1. Ubicación del proyecto



1.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto

La vida útil o el tiempo de funcionalidad para este proyecto se considera aproximadamente por 50 años, considerando que requiera mantenimiento básico y periódico, es importante mencionar que puede haber variabilidad con base a los índices de crecimiento de la mancha urbana y las actividades que en esta zona se desarrollan actualmente y las que con base a los polígonos del plan de ordenamiento territorial se puedan alojar en las colindancias, es importante mencionar que el puente y el área hidráulica para el revestimiento del arroyo, se hizo con un periodo de retorno de 100 años, sin embargo, no solo podemos considerar este factor para determinar dicho tiempo de vida útil.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

(Se anexa documentación legal)

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

Municipio de Irapuato, Gto.

1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

[redacted]

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal (ANEXO)

Lorena del Carmen Alfaro García

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

[redacted]

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

Ing. Silvia Eréndira Porras Ramírez

1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

[redacted]

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Silvia Eréndira Porras Ramírez

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

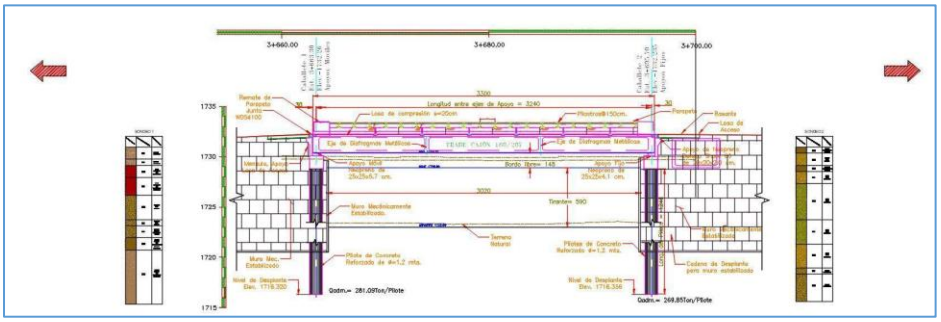
Capítulo 2. Descripción del proyecto.

2.1 Información general del Proyecto

El proyecto denominado “Proyecto ejecutivo del puente vehicular sobre el Río Guanajuato, a la altura de la comunidad Carrizalito” en el municipio de Irapuato, Guanajuato se pretende realizar dentro del cauce considerado como zona federal, actualmente hay un puente de un solo carril y se desarrollará el proyecto mediante procesos constructivos amigables con el medio ambiente, a través de buenas prácticas ambientales buscando mejorar las condiciones sociales de la zona.

El proyecto consiste en la construcción de puente vehicular sobre el río Guanajuato a la altura de la comunidad Carrizalito, en Irapuato Guanajuato, con una longitud de desarrollo de 33 m a base de trabes tipo cajón, sección transversal de 11.0 m, para alojar dos carriles de 4.0 m (un carril por sentido), banquetas laterales de 1.5 m ambos lados, guarniciones y parapeto, superficie de rodamiento de concreto hidráulico, incluye: demolición de la estructura existente, subestructura a base de pilotes, muro mecánicamente estabilizado en arribo y salida del puente, cabezales, diafragma y señalamiento vertical y horizontal.

Ilustración 01.- Corte elevación por el eje del proyecto.



2.1.1 Naturaleza del Proyecto

El proyecto de construcción del puente sobre el Río Guanajuato a la altura de la comunidad El Carrizalito, se determinó por la necesidad de mejorar la infraestructura para el desarrollo social y económico de la zona del Municipio, se llevará a cabo mediante las actividades propias de la industria de la construcción y es parte de las estrategias municipales, esta obra no implica un cambio de uso de suelo en áreas forestales y es necesario realizar la gestión ante la autoridad competente, que en este caso es con la SEMARNAT, mediante una manifestación de impacto ambiental federal modalidad particular, esto derivado de la intervención en el cauce considerado como zona federal.

El proyecto requiere de la autorización en materia de impacto ambiental, en función de lo que establece el Artículo 5 inciso B) del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental:

“ARTÍCULO 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:

b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

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

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

2.1.2 Justificación del Proyecto

El proyecto pretende mejorar las condiciones de traslado y comunicación en las comunidades y colonias aledañas, a través de la construcción del puente que se construirá con dos carriles y banquetas laterales, además del revestimiento del cauce con la intención de evitar socavaciones en los bordos y la pavimentación de vialidades que conectan con el puente, como ya se ha mencionado, ya hay un puente existente, sin embargo, la estructura está muy deteriorada y es un paso que se utiliza de manera constante por los habitantes de la zona.

Como se mencionó el proyecto se ubica sobre el río Guanajuato, a la altura de la comunidad Carrizalito en zona suburbana del municipio de Irapuato, Guanajuato, las colonias que se verán mayormente beneficiadas son Residencial del Bosque, El Arenal, Villa Esmeralda, Hacienda del Carrizal, El Encanto y Villas de San Cayetano, así como la comunidad de El Carrizalito, es importante mencionar que el desarrollo urbano en esta zona ha sido importante, por lo que es necesario dotar de servicios como vías de comunicación seguras.

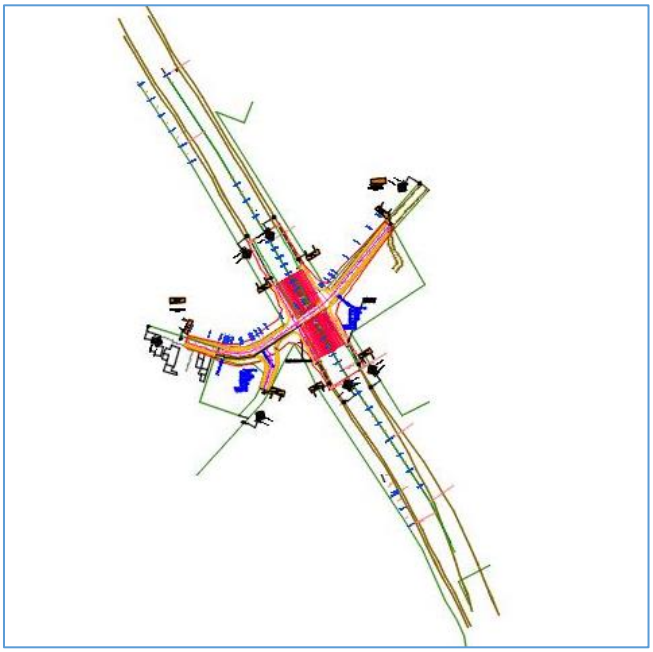
Actualmente el puente de estudio se encuentra en deficientes condiciones estructurales, derivándose la sustitución por la estructura hidráulica que dé continuidad al flujo de agua de manera adecuada, teniendo el cauce federal río Guanajuato en condiciones naturales, sin ningún tipo de revestimiento, con una sección trapecial conformada por bordos laterales longitudinales para dar una mayor capacidad a la cubeta hidráulica.

2.1.3 Justificación del Proyecto

El “Proyecto ejecutivo del puente vehicular sobre el Río Guanajuato, a la altura de la comunidad Carrizalito” contempla la construcción de un puente, el cual pertenece al sector de la infraestructura de transporte, el revestimiento del Río Guanajuato, pertenece al sector de infraestructura hidráulica.

El proyecto considera la construcción de un puente mediante el mejoramiento del terreno sobre el lecho del cauce, consiste en una estructura de concreto hidráulico de 32 metros de longitud con un ancho de calzada de 11 metros en el que se alojaran dos carriles de 4 metros cada uno (uno por sentido) y banquetas laterales de 1.5 metros cada una, además de la colocación de carpeta asfáltica y pavimentación de las rampas con una longitud de 130 metros hacia el Noreste, y 115 metros hacia el Suroeste, para protección del cauce y evitar socavaciones se pretende construir un pedraplén 45 metros aguas arriba y 45 metros aguas abajo.

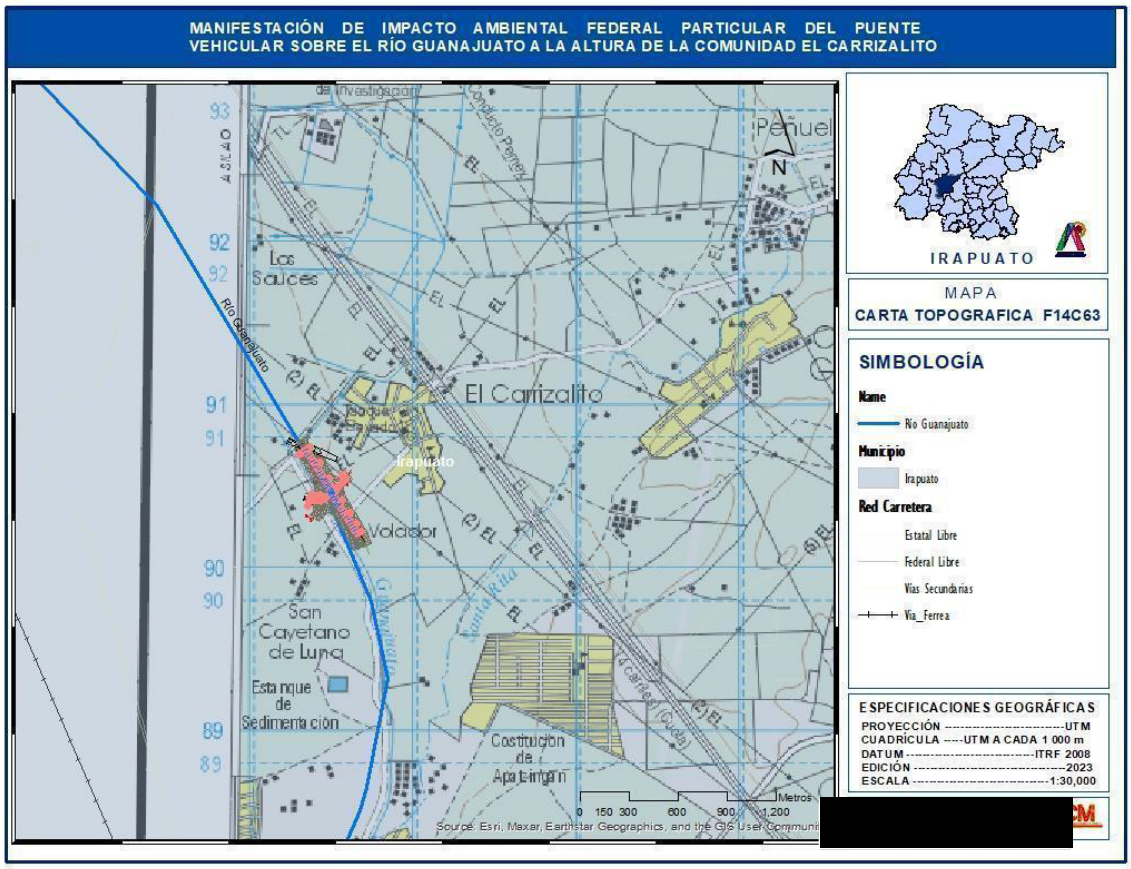
Ilustración 1. Planta general del proyecto



El Municipio de Irapuato se localiza en la parte Central del Estado, cuenta con una superficie de 808 Km^2, colinda al Norte con los municipios de Silao y Guanajuato; al Este con el municipio de Salamanca; al Sur con los municipios de Pueblo Nuevo y Abasolo y al Oeste con los municipios de Romita y Abasolo. Sus principales vías de acceso son la carretera 110 Pénjamo - San Luis de la Paz, las carreteras 45 y 45 de cuota que lo comunican con León y el Estado de Querétaro, pasando por Salamanca y Celaya, la carretera 84 que lo comunica con Cuerámaro y la carretera Estatal Revestida que lo comunica con Silao y Romita.

La construcción del puente se pretende realizar sobre el cauce del Río Guanajuato, en el territorio del municipio de Irapuato, Gto., en la zona noreste, para mayor referencia, se localiza entre la carretera federal 45 y el Blvd. Solidaridad, muy cerca de la localidad El Carrizalito.

Mapa 2. Carta topográfica F14C63.



En el siguiente mapa, se observa la ocupación que tendría el proyecto en caso de validarse, donde se representa el cadenamiento 0+000 al 0+276 cuya longitud representa la vialidad y el puente, también se muestra el área de pedraplén dentro del cauce.

En la siguiente tabla, se especifican las superficies de intervención por cada parte que comprende el proyecto:

OBRA	SUPERFICIE (M²)
PUENTE	**342.45**
PEDRAPLEN	**2,771.97**
VIALIDAD HACIA EL CARRIZALITO	**1,184.10**
VIALIDAD HACIA IRAPUATO	**1,476.29**
ENVOLVENTE	**12,887.59**

Mapa 3. Ubicación del proyecto sobre el río Guanajuato.



En las siguientes tablas se representan las coordenadas UTM del eje de la vialidad, así como las del cauce, esta información es obtenida del estudio topográfico elaborado por la empresa GCM, encargados de desarrollar y elaborar el proyecto ejecutivo del puente vehicular sobre el Río Guanajuato, a la altura de la Comunidad Carrizalito, en el municipio de Irapuato, Gto.

Tabla 1 Coordenadas del eje de la vialidad.

REGISTRO DEL EJE DE TRAZO (CARRIZALITO)				
ESTACIÓN	AZIMUTH	COORDENADAS UTM		
		X	Y	Z
EJE VIALIDAD				
0+000.00		257,368.305	2,290,423.505	1,723.424
0+010.00	107° 46' 30.61"	257,377.828	2,290,420.452	1,723.521
0+020.00	107° 46' 30.61"	257,387.350	2,290,417.399	1,723.643
0+030.00	107° 46' 30.61"	257,396.873	2,290,414.347	1,723.494
0+040.00	107° 46' 30.61"	257,406.396	2,290,411.294	1,723.584
0+042.16	103° 51' 49.89"	257,408.454	2,290,410.634	1,723.592
0+050.00	103° 51' 49.89"	257,416.088	2,290,408.902	1,723.641
0+060.00	91° 25' 42.12"	257,426.065	2,290,408.653	1,723.904
0+062.52	78° 41' 45.50"	257,428.571	2,290,408.940	1,723.660
0+070.00	78° 41' 45.50"	257,435.851	2,290,410.609	1,723.548
0+080.00	65° 57' 48.87"	257,444.965	2,290,414.674	1,723.544
0+082.88	56° 27' 15.18"	257,447.404	2,290,416.212	1,723.511
0+090.00	56° 27' 15.18"	257,453.298	2,290,420.199	1,723.451
0+100.00	55° 55' 28.48"	257,461.581	2,290,425.802	1,723.361
0+110.00	55° 55' 28.48"	257,469.864	2,290,431.405	1,723.322
0+120.00	55° 55' 28.48"	257,478.147	2,290,437.007	1,725.345
0+130.00	55° 55' 28.48"	257,486.430	2,290,442.610	1,726.561
0+140.00	55° 55' 28.48"	257,494.713	2,290,448.213	1,726.989
0+150.00	55° 55' 28.48"	257,502.996	2,290,453.816	1,727.081
0+159.76	55° 55' 20.84"	257,511.082	2,290,459.285	1,726.901
0+160.00	55° 55' 20.84"	257,511.279	2,290,459.419	1,726.890
0+170.00	51° 59' 45.30"	257,519.153	2,290,465.572	1,725.832
0+171.76	44° 29' 43.75"	257,520.099	2,290,466.431	1,725.718
0+180.00	44° 29' 43.75"	257,526.156	2,290,472.700	1,725.103
0+182.79	38° 56' 31.51"	257,527.941	2,290,474.850	1,724.976
0+190.00	38° 56' 31.51"	257,532.441	2,290,480.477	1,724.732
0+200.00	38° 38' 57.21"	257,538.687	2,290,488.287	1,724.553
0+210.00	38° 38' 57.21"	257,544.932	2,290,496.097	1,724.477
0+220.00	38° 38' 57.21"	257,551.178	2,290,503.907	1,724.456
0+230.00	38° 38' 57.21"	257,557.301	2,290,511.564	1,724.516
0+240.00	38° 38' 57.21"	257,563.669	2,290,519.526	1,724.453
0+250.00	38° 38' 57.21"	257,569.914	2,290,527.336	1,724.376
0+260.00	38° 38' 57.21"	257,576.160	2,290,535.146	1,724.265
0+270.00	38° 38' 57.21"	257,582.405	2,290,542.956	1,724.337
0+276.81	38° 38' 57.21"	257,586.661	2,290,548.278	1,724.287

Tabla 2. Coordenadas del eje del cauce.

REGISTRO DEL EJE DE TRAZO (CARRIZALITO)				
ESTACIÓN	AZIMUTH	COORDENADAS UTM		
		X	Y	Z
EJE RIO				
-0+300.00		257,340.621	2,290,717.700	1,721.189
-0+280.00	146° 18' 9.47"	257,351.718	2,290,701.060	1,721.148
-0+260.00	146° 18' 9.47"	257,362.814	2,290,684.421	1,721.100
-0+240.00	146° 18' 9.47"	257,373.910	2,290,667.781	1,721.055
-0+220.00	146° 18' 9.47"	257,385.006	2,290,651.142	1,721.021
-0+200.00	146° 18' 9.47"	257,396.102	2,290,634.502	1,720.991
-0+190.00	146° 18' 9.47"	257,401.650	2,290,626.172	1,721.013
-0+180.00	149° 22' 39.3"	257,406.744	2,290,617.577	1,720.984
-0+160.00	149° 22' 39.3"	257,416.931	2,290,600.366	1,720.943
-0+140.00	149° 22' 39.3"	257,427.119	2,290,583.155	1,720.849
-0+120.00	149° 22' 39.3"	257,437.307	2,290,565.944	1,721.027
-0+100.00	149° 22' 39.3"	257,447.494	2,290,548.733	1,720.799
-0+090.00	149° 22' 39.3"	257,452.588	2,290,540.128	1,720.968
-0+080.00	149° 22' 39.3"	257,457.682	2,290,531.513	1,720.875
-0+070.00	150° 26' 12.96"	257,462.615	2,290,522.824	1,720.804
-0+060.00	150° 26' 12.96"	257,467.549	2,290,514.126	1,720.839
-0+050.00	150° 26' 12.96"	257,472.483	2,290,505.428	1,721.033
-0+040.00	150° 26' 12.96"	257,477.420	2,290,496.725	1,720.937
-0+030.00	150° 26' 12.96"	257,482.351	2,290,488.032	1,720.902
-0+020.00	150° 26' 12.96"	257,487.285	2,290,479.334	1,720.899
-0+015.00	150° 26' 12.96"	257,489.753	2,290,474.983	1,720.911
-0+010.00	150° 26' 12.96"	257,492.218	2,290,470.636	1,721.002
-0+005.00	150° 26' 12.96"	257,494.684	2,290,466.289	1,721.132
0+000.00	150° 26' 12.96"	257,497.153	2,290,461.936	1,721.751
0+005.00	150° 36' 52.11"	257,499.606	2,290,457.580	1,721.284
0+010.00	150° 36' 52.11"	257,502.059	2,290,453.224	1,727.071
0+015.00	150° 36' 52.11"	257,504.514	2,290,448.864	1,721.135
0+020.00	150° 36' 52.11"	257,506.966	2,290,444.511	1,721.065
0+030.00	150° 36' 52.11"	257,511.873	2,290,435.797	1,720.980
0+040.00	150° 36' 52.11"	257,516.780	2,290,427.083	1,720.983
0+050.00	150° 36' 52.11"	257,521.686	2,290,418.371	1,720.975
0+060.00	150° 36' 52.11"	257,526.593	2,290,409.657	1,720.962
0+070.00	150° 36' 52.11"	257,531.500	2,290,400.944	1,720.969
0+080.00	150° 36' 52.11"	257,536.408	2,290,392.229	1,720.960
0+090.00	145° 57' 22.91"	257,542.005	2,290,383.944	1,721.421
0+100.00	145° 57' 22.91"	257,547.603	2,290,375.658	1,721.074
0+120.00	145° 57' 22.91"	257,558.800	2,290,359.086	1,720.924
0+140.00	145° 57' 22.91"	257,569.996	2,290,342.514	1,720.784
0+160.00	145° 57' 22.91"	257,581.193	2,290,325.942	1,720.974
0+170.00	145° 57' 22.91"	257,586.791	2,290,317.655	1,720.958
0+180.00	146° 57' 4.16"	257,592.244	2,290,309.273	1,721.315
0+200.00	146° 57' 4.16"	257,603.152	2,290,292.509	1,721.378
0+220.00	146° 57' 4.16"	257,614.059	2,290,275.745	1,721.157
0+240.00	146° 57' 4.16"	257,624.966	2,290,258.981	1,721.202
0+250.00	146° 57' 4.16"	257,630.419	2,290,250.599	1,721.236
0+260.00	154° 19' 15.46"	257,634.753	2,290,241.587	1,721.224
0+280.00	154° 19' 15.46"	257,643.419	2,290,223.562	1,721.167
0+300.00	154° 19' 15.46"	257,652.086	2,290,205.537	1,721.198

2.1.4 Inversión requerida

a) Importe total del proyecto

Para este 2023, se tiene considerada una inversión para la ejecución del proyecto que incluye la construcción de la estructura, vialidad y pedraplén, considerando empresas constructoras especialistas y con experiencia, materiales con alta calidad e impuestos al valor agregado es como a continuación se describe:

Inversión para la construcción del puente sobre el Río Guanajuato.

Tabla 3. Inversión del proyecto.

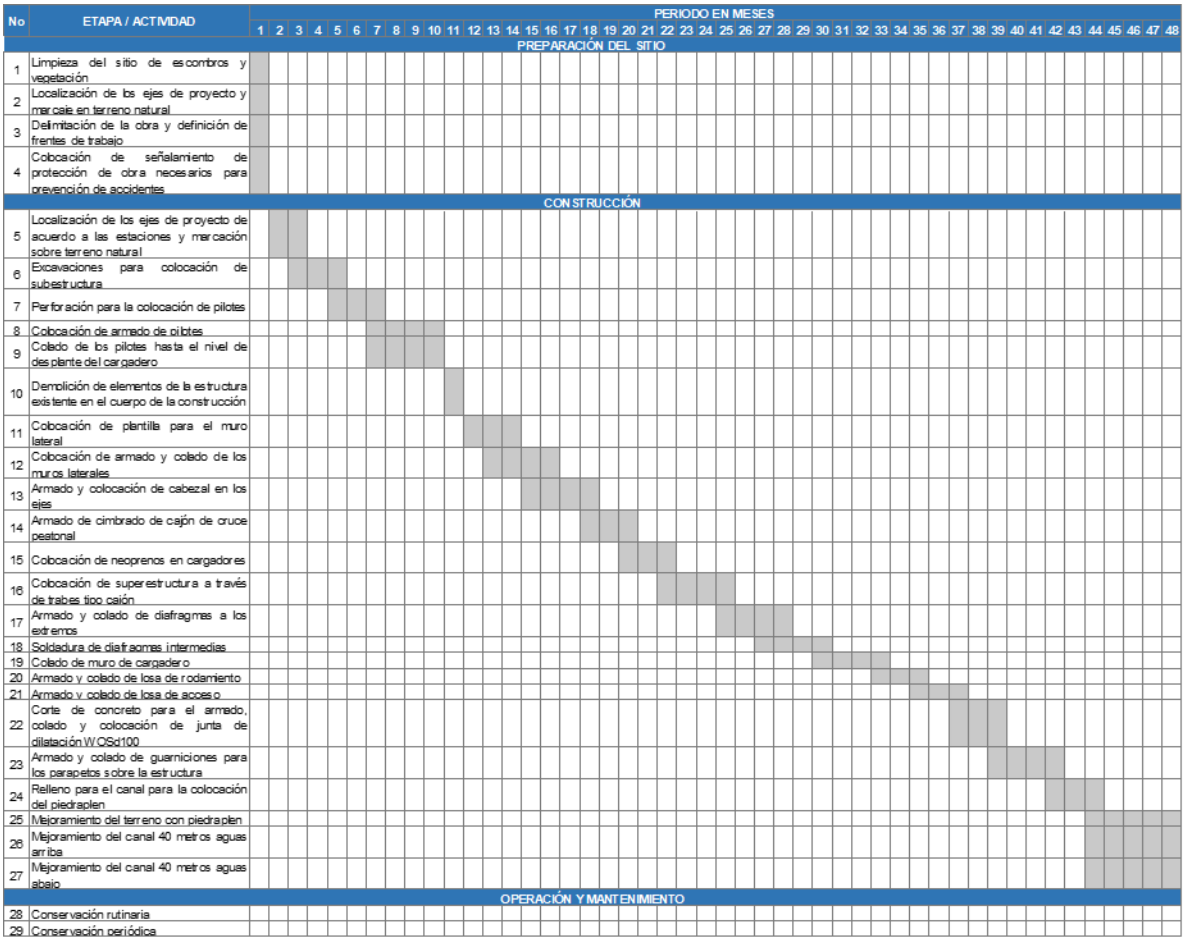
PARTIDAS	TOTAL
DEMOLICION DE PUENTE EXITENTE	63,345.27
TERRACERÍAS	9,648,978.05
ESTRUCTURA Y SUPERESTRUCTURA	12,775,493.64
ALUMBRADO PÚBLICO	342,083.85
REUBICACIÓN INSTALACIONES C.F.E.	71,695.43
SEÑALAMIENTO	274,686.09
TOTAL	**23,176,282.34**

2.2 Características particulares del proyecto

2.2.1 Programa de trabajo

Para el desarrollo de la obra se licitará a las personas físicas o morales que tengan el perfil y experiencia profesional en este giro. Dentro de los requisitos que deberá contener la Convocatoria, incluirá las etapas y los plazos establecidos para la realización de cada una de ellas, de acuerdo con el programa general de trabajo de manera concreta, el proyecto conllevará un total de 48 meses.

Tabla 4. Calendario para la construcción de la obra.



El proyecto consiste en tres acciones, la construcción del puente vehicular sobre el río Guanajuato, la construcción de pedraplén y la construcción de los accesos al puente, mismas que se llevarán a cabo considerando 3 etapas que son la preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

Como se puede apreciar, sobre el puente se consideran dos carriles, los cuales serán de un ancho de 4 metros respectivamente, es decir tendrá una calzada de 11 metros, una banqueta de 1.5 metros de ancho en ambos costados.

Se realizaron varias secciones representativas del proyecto, las cuales señalan las dimensiones que tendrán las vialidades, estructuras que conformarán el puente, así como las distintas secciones del canal sobre el cauce del arroyo.

2.2.2 Representación gráfica regional

El estado de Guanajuato se localiza en la zona centro del país, limita con el estado de Jalisco al oeste, con Zacatecas al noroeste, con San Luis Potosí al Norte, al sur con Michoacán y al este con Querétaro, tiene una extensión territorial de 30,491 Km2 y se divide en 46 municipios políticamente.

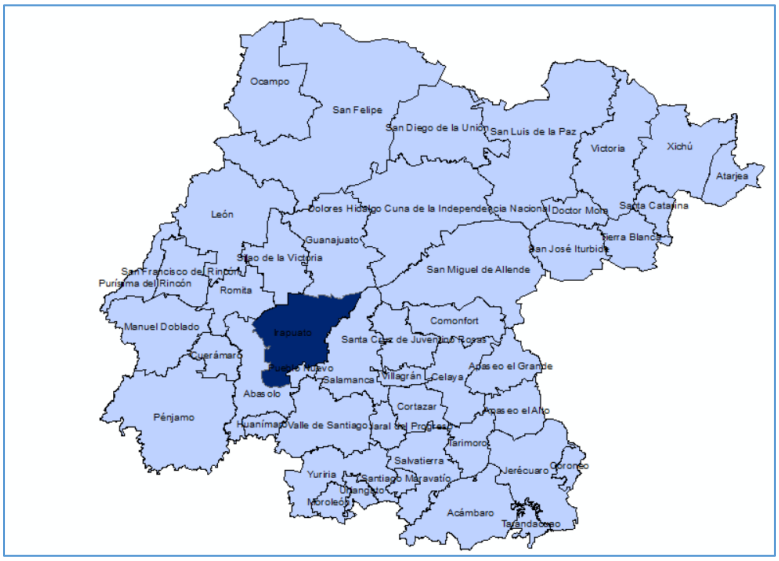
Ilustración 2. Ubicación del estado de Guanajuato.



2.2.3 Representación gráfica local

El municipio se localiza en la parte Central del Estado, cuenta con una superficie de 808 Km^2, colinda al Norte con los municipios de Silao y Guanajuato; al Este con el municipio de Salamanca; al Sur con los municipios de Pueblo Nuevo y Abasolo y al Oeste con los municipios de Romita y Abasolo. Sus principales vías de acceso son la carretera 110 Pénjamo - San Luis de la Paz, las carreteras 45 y 45 de cuota que lo comunican con León y el Estado de Querétaro, pasando por Salamanca y Celaya, la carretera 84 que lo comunica con Cuerámaro y la carretera Estatal Revestida que lo comunica con Silao y Romita

Mapa 4. Ubicación del municipio de Irapuato

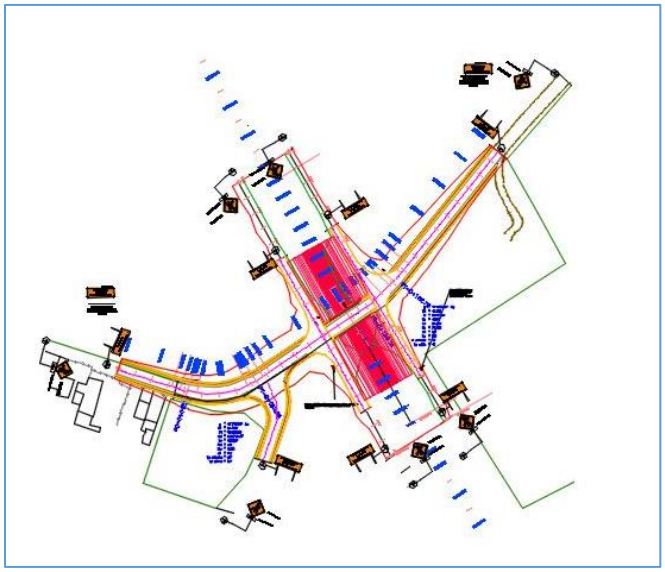


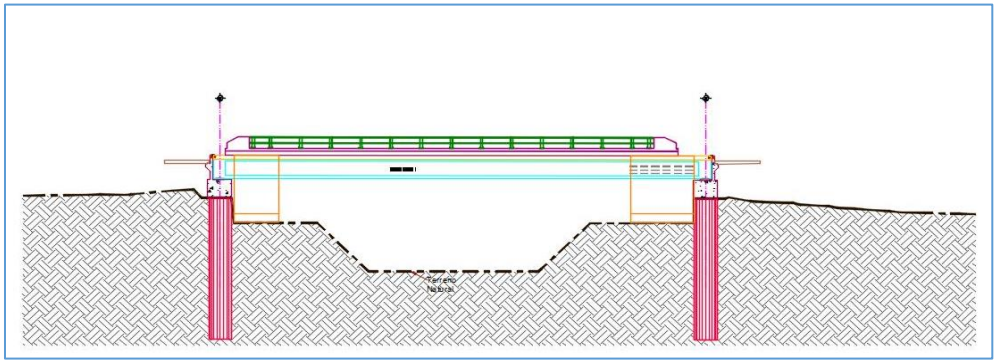
2.2.4 Superficies

Como ya se ha mencionado, el proyecto incluye la construcción del puente vehicular con dos carriles (uno por sentido) y banquetas laterales, así como, la construcción de las vialidades que conectarán con la estructura y la construcción del pedraplén en el cauce del río Guanajuato con la intención de proteger la estructura del puente y evitar socavaciones.

OBRA	SUPERFICIE (M²)
PUENTE	**342.45**
PEDRAPLEN	**2,771.97**
VIALIDAD HACIA EL CARRIZALITO	**1,184.10**
VIALIDAD HACIA IRAPUATO	**1,476.29**
ENVOLVENTE	**12,887.59**

Ilustración 06.- Planta de proyecto puente.
Ilustración 3. Representación esquemática, corte transversal sección puente.





2.2.4.1 Área de influencia

Mediante las imágenes satelitales de Google earth se puede ilustrar la zona en la que se pretende llevar a cabo, el proyecto de construcción del puente, esta información fue complementada con visitas al sitio para comprobar el uso de suelo y las condiciones reales.

Ilustración 4. Imagen satelital de las condiciones actuales del sitio.



Ilustración 5. Condiciones actuales del sitio.





Ilustración 6. Condiciones actuales del sitio



Es evidente que el grado de deterioro en el que se encuentra actualmente el sitio de estudio, se observa la poca presencia de vegetación y como consecuencia, se disminuye la presencia faunística, uno de los principales factores que ocasionan estas ausencias es la expansión del área urbana, caminos de terracería y el propio puente existente.

2.2.5 Etapas del proyecto

2.2.5.1 Preparación del sitio

Para llevar a cabo este proyecto, será necesario tener establecido el plan de trabajo, calendarizado y se deberá desarrollar con todas las partes que intervienen, para que de manera conjunta se desarrollen estrategias y se de atención de manera oportuna y en caso de ser necesario, se implementen rutas críticas.

Los trabajos se dan inicio con la limpieza del sitio y trazo del proyecto en el terreno mediante la comprobación del levantamiento topográfico, a través de las brigadas especializadas y se dé cumplimiento a las especificaciones del proyecto, así como para delimitar de manera correcta la zona de trabajos y no realizar afectaciones más allá de lo establecido.

Se traza la totalidad del proyecto en su envolvente de afectación con una superficie de 12,887.59 m^2, que van de la estación 0+000.00 a la estación 0+276.00, con una longitud de 276 metros, sobre el camino de terracería y considerando los 33 metros del puente, la construcción del proyecto también considera 90 m de construcción de

pedraplén sobre el cauce del Río, divididos de la siguiente manera, tomando como punto medio el puente, son 45 metros aguas arriba y 45 metros aguas abajo.

En esta etapa, derivado de la demolición de la estructura existente del cauce del río Guanajuato, se obtendrán residuos de manejo especial mismos que serán evaluados para determinar la calidad y si son aptos para que posteriormente sean integrados el proceso constructivo, se almacenarán temporalmente en sitios cercanos y con características adecuadas para esta actividad, en caso de que no cumplan con los estándares requeridos, estos serán retirados a sitios de disposición autorizados por el Municipio.

Será necesario establecer el campamento, almacenes, oficinas y sitios para trabajos como herrería, carpintería, entre otros, por lo que se identificará el sitio que sea más factible por cercanía y vulnerabilidad ambiental.

Previo al inicio de las actividades, se dará aviso a los pobladores de colonias y localidades aledañas y a usuarios de la estructura existente, con la finalidad de que busquen rutas alternas y evitar conflictos sociales, también se implementarán medidas de seguridad, así como, la señalética y delimitación requerida en las especificaciones del proyecto.

2.2.5.2 Construcción del puente

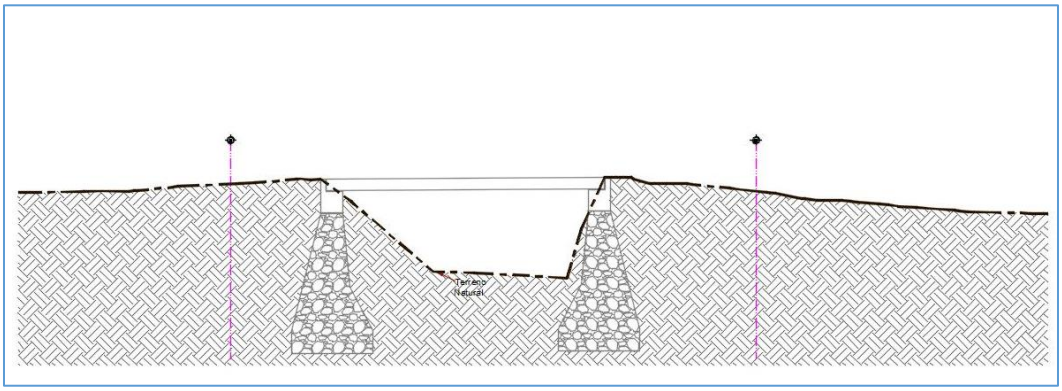
Inicio de trabajos:

Las actividades inician con la limpieza del sitio, realizando retiro de escombros y residuos y vegetación (riparia), posteriormente se trabaja en la localización de los ejes del proyecto y el marcaje en el terreno natural, se da continuidad con la delimitación de la obra y la definición de los frentes de trabajo basados en la planeación, además de la colocación e implementación del programa de seguridad e higiene, basado en la normativa aplicable.

Trabajos preliminares:

Se lleva a cabo la localización de los ejes de proyecto de acuerdo a las estaciones y marcación sobre el terreno natural.

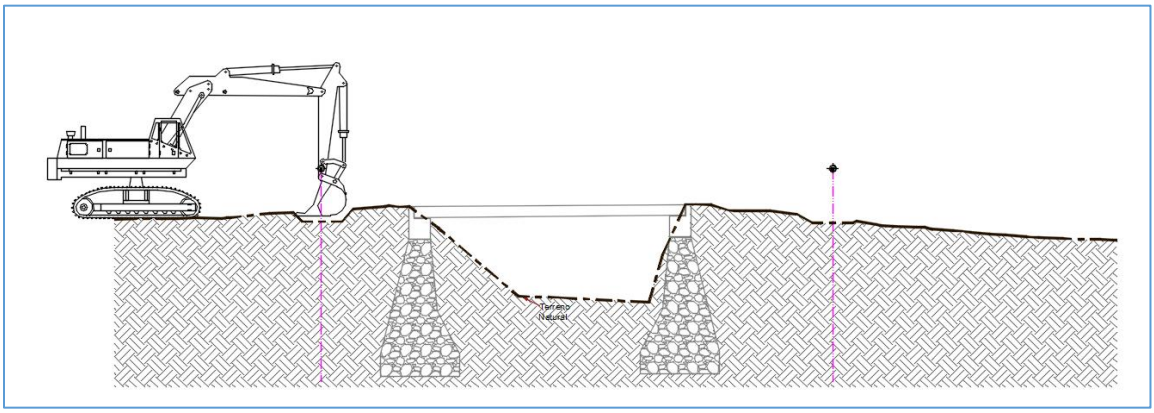
Ilustración 7. Localización de ejes



Excavaciones:

Se llevarán a cabo excavaciones para la colocación de la subestructura mediante una excavadora en ambos márgenes.

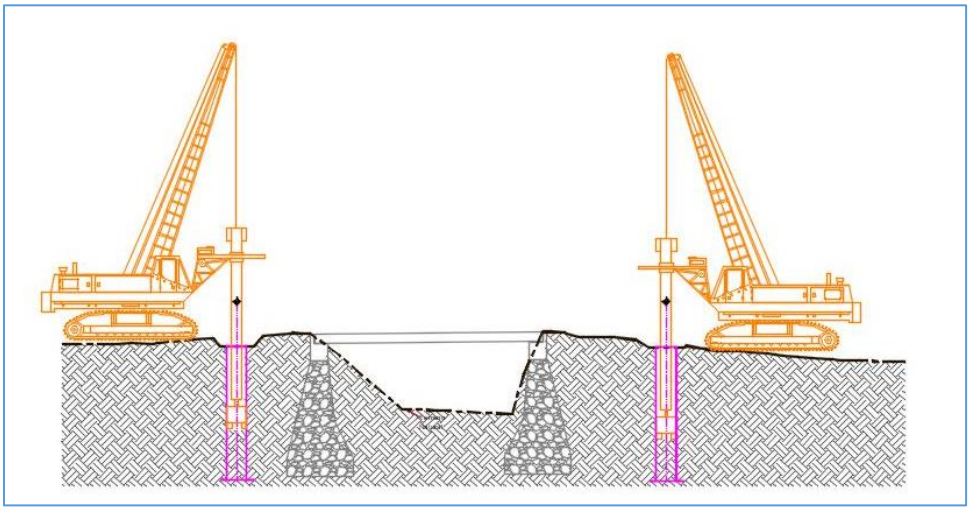
Ilustración 8. Excavaciones.



Perforación:

Para dar continuidad al proceso constructivo se llevará a cabo la colocación de pilotes en los 4 puntos indicados.

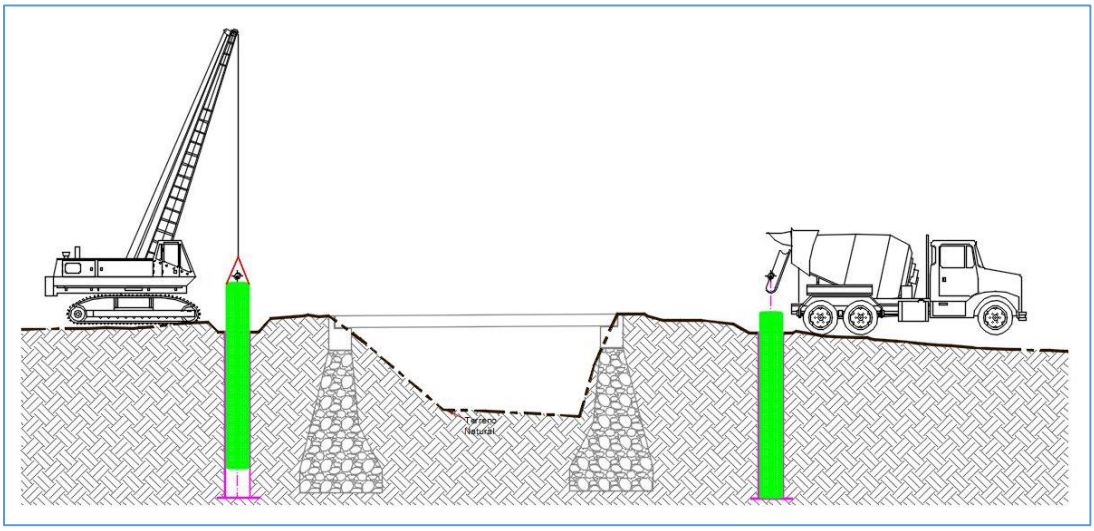
Ilustración 9. Perforación.



Pilotes:

Se realiza la colocación del armado de los pilotes, así como el colado de los mismos hasta el nivel de desplante del cargadero.

Ilustración 10. Pilotes.

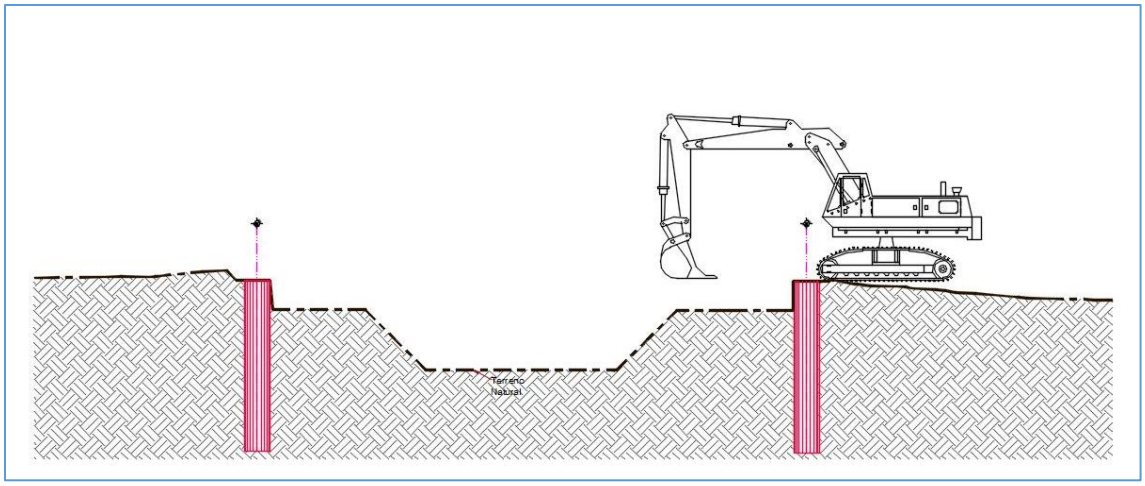


Demolición:

En esta etapa de construcción se lleva a cabo la demolición de la estructura existente sobre el río Guanajuato.

.

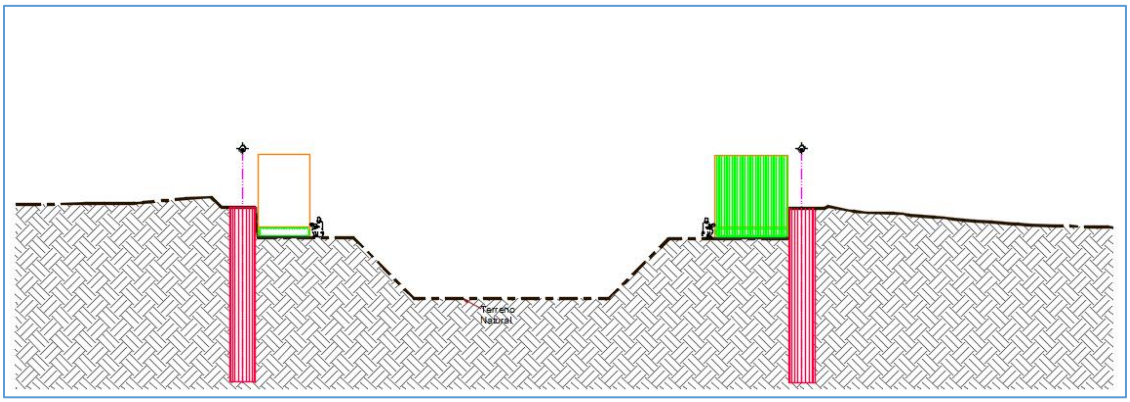
Ilustración 11. Demolición.



Colocación de Muros:

Se realiza la colocación de la plantilla para el muro lateral, así como, la colocación del armado de los muros laterales.

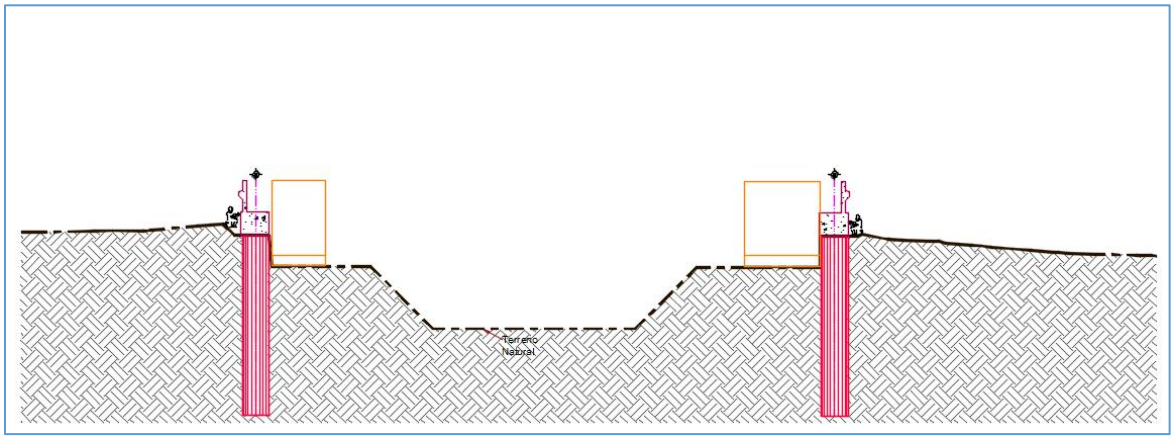
Ilustración 12. Colocación de muros



Armado y colado:

Se realizan las actividades de armado y colocación de cabezales de los ejes y el armado de cimbrado de cajón de cruce peatonal.

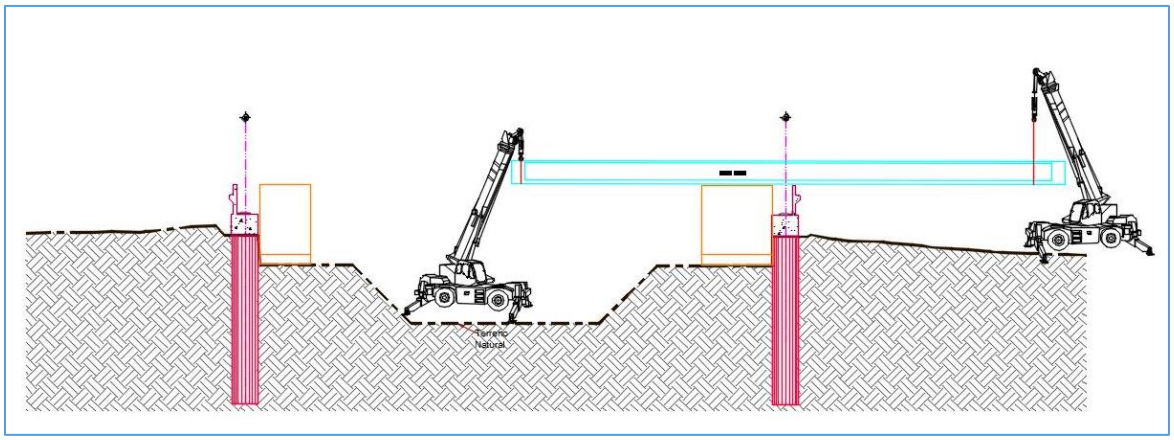
Ilustración 13. Armado y colado.



Colado de cajón:

Se realiza la colocación de neoprenos en cargadores y colocación de superestructura a través de trabes tipo cajón.

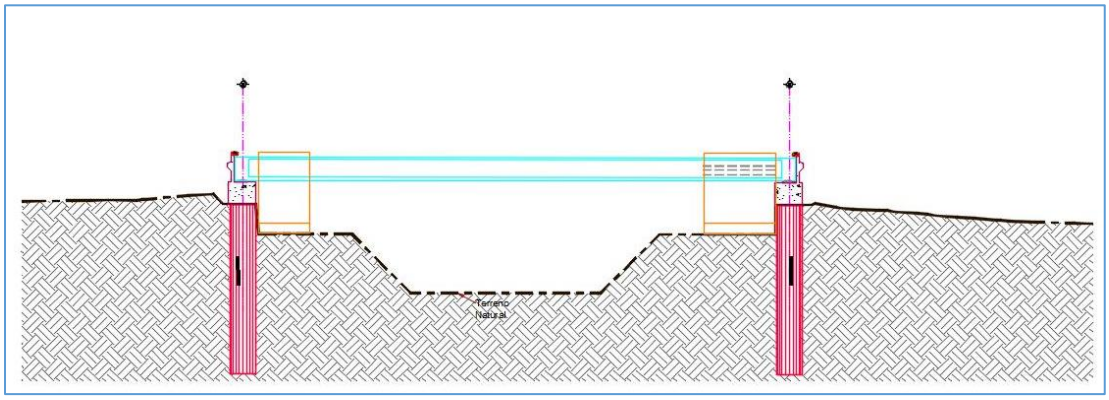
Ilustración 14. Colado de cajón



Diafragma y juntas:

Armado y colado de diafragmas a los extremos, también se realiza la soldadura de los diafragmas intermedias y colado de muro de cargadero.

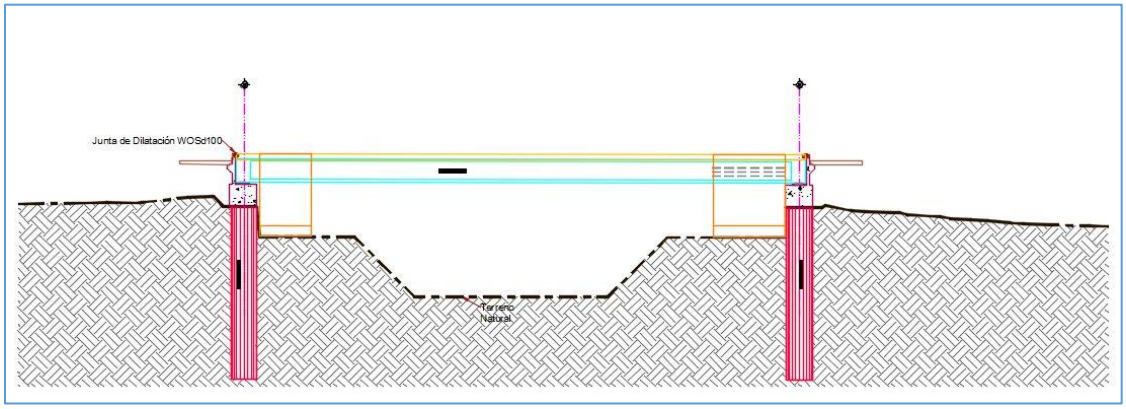
Ilustración 15. Diafragma y juntas



Losas de rodamiento y accesos:

Se realiza el armado y colado de losa de rodamiento, así como, de la losa de acceso y el corte de concreto para el armado, colado y colocación de junta de dilatación WOSd100

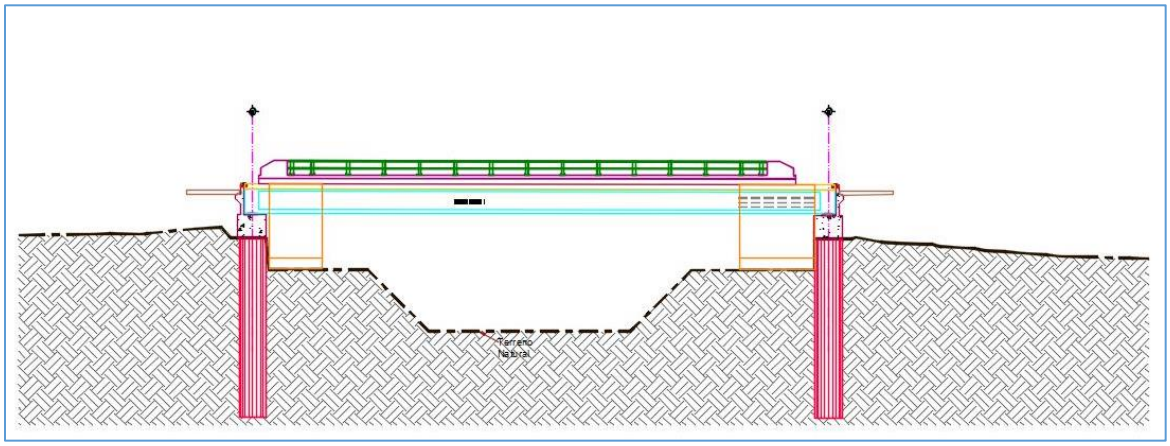
Ilustración 16. Losas de rodamiento y de acceso



Banquetas, guarniciones y parapeto:

Armado y colado de guarniciones que se alojaran sobre la estructura para los parapetos, así como, las banquetas.

Ilustración 17. Banquetas, guarniciones y parapeto

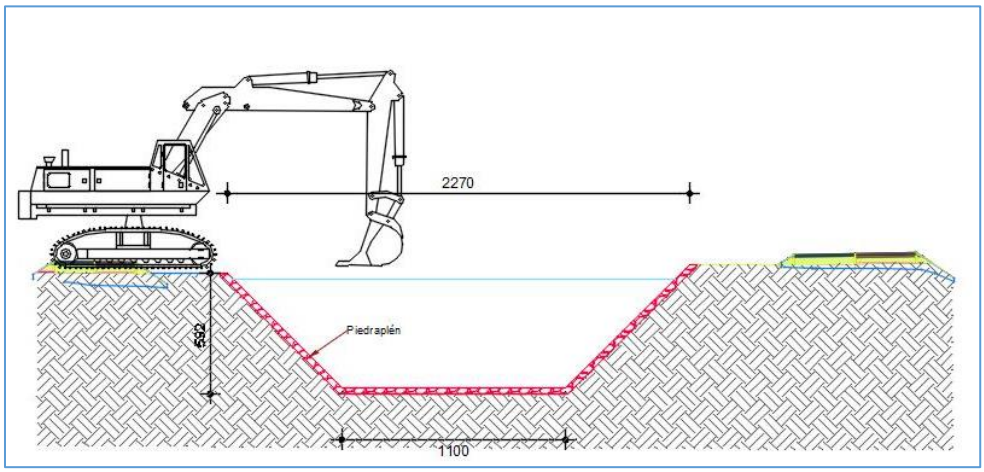


Mejoramiento de canal:

Se realiza relleno y mejoramiento para el canal con la finalidad de colocar el pedraplén.

.

Ilustración 18. Mejoramiento del canal.



2.2.5.2 Obras complementarias

Durante el tiempo de ejecución de las obras, se contempla el uso de vías alternas, sin embargo, no es necesario la construcción de caminos alternos al proyecto dada la infraestructura existente en colonias aledañas.

Mapa 5. Zona de proyecto.

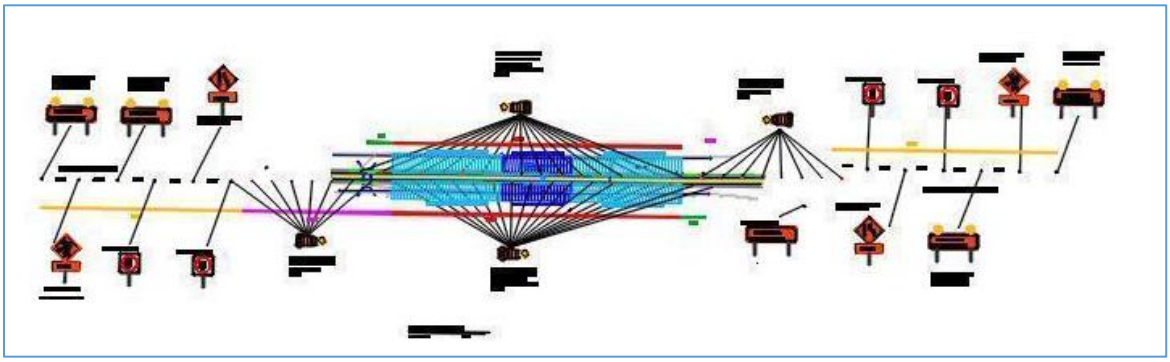


Se deberá de instalar el **señalamiento de obra** correspondiente, esto con el fin indicar la presencia de excavaciones, zonas de trabajo, equipos pesados en movimiento, áreas restringidas, desvíos de tráfico, peligros eléctricos y cualquier otro riesgo potencial asociado con la construcción.

El señalamiento de obra generalmente incluye una combinación de señales de tráfico, señales de advertencia, cintas de peligro, conos de seguridad, barreras y otros dispositivos visuales que sean de fácil interpretación.

.

Ilustración 19, Señalamiento de seguridad.



Una vez iniciando la construcción resultará indispensable contar con un **almacén temporal** para el resguardo de maquinaria, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución del proyecto, por lo que deberá acondicionarse un sitio cercano a la obra que funcione como almacén temporal para el resguardo de maquinaria, equipo y materiales.

Se identifica un predio cercano a los frentes de trabajo para alojar el almacén, oficinas, sitio para resguardo de maquinaria y equipo, así como, las zonas para armado de pilotes, preparación de madera para cimbra y todos aquellos trabajos necesarios para el logro de la obra, este sitio deberá de estar desprovisto de vegetación a una distancia superior a los 50 metros del cauce del Río Guanajuato, el contratista negociará con el dueño para el alojamiento temporal, posteriormente se realizarán acciones de limpieza y retiro de materiales, equipo, maquinaria y almacenes, actividades para descompactar el suelo.

Señalamiento operativo

- *Señalamiento vertical*

La colocación de señalética permanente y letreros alusivos se realizará de acuerdo al proyecto de señalética avalado por la contratante. Entre estos elementos se encuentran los señalamientos preventivos, restrictivos y de confirmación.

- *Señalamiento horizontal*

Dentro del señalamiento horizontal se encuentran las rayas separadoras, de cruce peatonal, símbolos y guarniciones, con pintura tráfico epóxica o termoplástica, con microesfera antirreflejante. También incluyen las vialetas y boyas.

2.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Como tal no se considera una etapa de abandono del sitio, ya que la obra dará servicios por muchos años, sin embargo, se considera una etapa de desmantelamiento de instalaciones provisionales que se utilizan durante el proceso constructivo, por lo que será necesario realizar retiro de almacenes, comedores, oficinas, letrinas portátiles y todo aquello que no sea parte del proyecto, se realizarán acciones como descompactación de suelos y la empresa contratista tratará de dejar los predios en las condiciones más parecidas a como las recibió.

2.2.7 Operación y mantenimiento

La operación del puente y vialidad será en beneficio y para uso de los habitantes de la zona, ya que este puente conectará a varias colonias y a la Comunidad de Carrizalito, esta vialidad será parte de la urbanización de la cabecera municipal de Irapuato, por lo que los encargados de dar mantenimiento será la dependencia de Obra Pública del Ayuntamiento.

Los programas de conservación preventiva y correctiva deberán de llevarse a cabo para el adecuado mantenimiento de este puente, con el objetivo de que tenga un adecuado funcionamiento y una mayor vida útil.

2.2.8 Programa de conservación rutinaria:

Deberán de realizarse inspecciones continuas en la vialidad para detectar problemas y corregirlos, por ejemplo:

- Falta de parapento y señalética vertical/horizontal.
- Retiro de basura y limpieza de la vialidad.
- Pintura en general.
- Daños en la estructura por efecto de accidentes.
- Deshierbe y poda de vegetación en los márgenes del puente.
- Reparación de la subestructura y superestructura.
- Inspección general de estructura del canal.

2.2.9 Residuos

- Residuos sólidos urbanos

Para realizar el proceso constructivo se requiere de intervención antropogénica por lo que se generarán residuos sólidos urbanos, mismos que serán almacenados en tambos y/o botes rotulados para su adecuada separación y posterior traslado y disposición final en el sitio autorizado.

- Residuos de manejo especial

Por los alcances del proyecto y actividades, se generan residuos de manejo especial, los cuales serán almacenados en sitios desprovistos de vegetación y de manera temporal, solo, si serán reutilizados por sus características y que puedan ser utilizados como parte del proceso constructivo, en caso contrario, estos deberán ser trasladados para su adecuada disposición final a sitios autorizados por el Municipio.

- Residuos Peligrosos

Por la intervención de maquinaria pesada y equipo para la construcción del puente, la generación de residuos peligrosos es muy probable, por lo que se deberá tener un programa de monitoreo en el mantenimiento preventivo a la maquinaria y de identificación de fugas, se establecerá un almacén temporal construido con base a la normatividad, se llevará una bitácora de RP y se solicitarán los servicios de una empresa con registro vigente para el traslado y disposición final.

2.2.10 Aguas residuales:

Se generarán aguas residuales por las letrinas portátiles para uso de los trabajadores, este servicio lo otorgará una empresa con las autorizaciones correspondientes, también llevará a cabo las actividades de mantenimiento, limpieza y disposición final en planta de tratamientos.

2.2.11 Tipo de maquinaria utilizada:

Para las diferentes etapas del proyecto se requiere de maquinaria y equipo para llevar a cabo todo el proceso constructivo, a continuación, se mencionan los tipos, el o los contratistas encargados de la obra, determinaran la cantidad que se requiere de cada una de las diferentes maquinas.

Tabla 5. Maquinaria requerida.

No	MAQUINARIA
1	Excavadora
2	Gruas
3	Ollas para concreto
4	Retroexcavadora
5	Camión tipo pipa
6	Camión tipo volteo
7	Compactador vibratorio
8	Motoconformadora
9	Buldocer
10	Cargador frontal
11	Camioneta pick up

Capítulo 3. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo.

Con base a los diversos instrumentos jurídicos aplicables en los tres niveles de gobierno, se hace un análisis para identificar la legislación, normatividad y reglamentación aplicable al proyecto y al sitio donde se pretende realizar, con la finalidad de que este se lleve a cabo garantizando la compatibilidad y respeto al medio ambiente.

Para determinar a la autoridad evaluadora del estudio para obtener el resolutivo aplicable a la obra, se considera primordialmente el sitio del proyecto, los alcances y la fuente de inversión, dicho esto, el proyecto ejecutivo del puente vehicular sobre el Río Guanajuato a la altura de la comunidad El Carrizalito, en el municipio de Irapuato, Gto, se determinó que por la intervención en el cauce y al ser zona federal, se requiere de una manifestación de impacto ambiental federal particular, cuya competencia corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Dicho esto, partimos de:

3.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 4.-
La nación mexicana tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas. La ley protegerá y promoverá el desarrollo de sus lenguas, culturas, usos y costumbres, recursos y formas específicas de organización social y garantizará a sus integrantes el efectivo acceso a la jurisdicción del Estado. En los juicios y procedimientos en aquellos que sean parte,

se tomarán en cuenta sus prácticas y costumbres jurídicas en los términos que establezca la ley.

- *Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.*

El proyecto en comento, se pretende llevar a cabo con el compromiso de todos los involucrados para realizar estrictas medidas de protección, mitigación, restauración, compensación y prevención de daños al ambiente, para respetar y dar cumplimiento a los principios y objetivos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el que se hace mención que todas las personas tenemos derecho a un ambiente adecuado, es por esta razón que se considera que el proyecto es compatible para mejorar las condiciones de movilidad de los habitantes del Municipio y sus colindancias.

Artículo 27.-

Párrafo tercero. - Menciona que, "...*La Nación tendrá en todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.* ..."

Como parte de los objetivos de esta administración es mejorar hasta donde sea posible con la disponibilidad de recursos las condiciones de la población, es por ello que uno de los proyectos que se pretenden llevar a cabo, es la construcción de éste puente que beneficiará a los habitantes de las colonias aledañas y a la localidad El Carrizalito de manera directa ya que el puente existente es inseguro y se encuentra con daños estructurales, es de un solo carril e insuficiente para el flujo vehicular y peatonal requerido en la zona, la construcción de éste proyecto, permitirá a los habitantes realizar sus traslados de manera segura, en menor tiempo y de manera general, se mejorarán las condiciones de vida, sin embargo, la construcción del puente representa riesgos al medio ambiente, principalmente durante su construcción, para ello se requiere de medidas que protejan, conserven y restauren los factores ambientales, que serán propuestas en este estudio con base a los alcances de este proyecto.

3.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren 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 1

Título Primero, Capítulo I: 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 propiciar 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.

Artículo 5

Título primero, Capítulo II, en el que se cita que: “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 preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna, y los demás recursos naturales de su competencia.

El proyecto ejecutivo del puente vehicular sobre el Río Guanajuato a la altura de la comunidad El Carrizalito, en el municipio de Irapuato, Gto., como su nombre lo indica, la ocupación será principalmente, dentro de la zona federal de Río Guanajuato, que son la estructura del puente y la construcción del pedraplén con la finalidad de proteger la propia estructura, ya que de esta manera se evitará la socavación, además de las vialidades que harán conexión con el puente y se consideran vías generales de comunicación.

Artículo 15

Título primero, Capítulo III: 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.

Es importante mencionar que actualmente el sitio está rodeado de asentamientos urbanos, ya que el desarrollo hacia esta zona de la cabecera municipal ha incrementado de manera considerable, por lo que se puede determinar que el ecosistema ha sido alterado, aunado a que hay una estructura sobre el cauce del río en condiciones deterioradas, con éste proyecto, se pretende la demolición y reconstrucción, si bien, el área que se tiene que intervenir con el proyecto es mayor, se pretenden llevar a cabo buenas prácticas ambientales, con la finalidad de disminuir los riesgos y daños al medio ambiente, se plantea más adelante una serie de medidas preventivas, para disminuir las afectaciones y la implementación de planes emergentes, sin embargo, se diseñarán también este tipo de planes.

Artículo 23

Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:

I.- Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio;

Los planes y ordenamientos son compatibles con el desarrollo del proyecto, ya que no contraviene las políticas ambientales, por el contrario, el proyecto en comento, será como la modernización de la estructura existente y con él se mejorarán las condiciones sociales.

Artículo 28

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades 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 sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Se elabora manifestación de impacto ambiental para este proyecto, ya que aplica en el párrafo I y X, por las conexiones del puente como vías generales de comunicación y por la intervención dentro del cauce para la construcción del puente y el pedraplén.

Artículo 30

Los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.
El presente documento cumple el requisito de que el proyecto sea evaluado y dictaminado en materia de impacto ambiental, para las acciones que éste involucra, se han establecido una serie de acciones y medidas de mitigación y compensación que serán llevadas a cabo a efecto de minimizar los impactos ambientales, mismo que fue elaborado por un equipo de profesionales especializados.

3.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación ambiental

Artículo 4

Menciona que es competencia de la Secretaría evaluar el impacto ambiental y emitir resoluciones correspondientes para la realización de proyectos o actividades a que se refiere el reglamento.

Para obtener la resolución requerida, se elabora este documento, mismo que será evaluado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con la finalidad de que el desarrollo del proyecto se apegue en la totalidad a la legislación aplicable y para su posterior ejecución de las medidas ambientales autorizadas.

Artículo 5

Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:

b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

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

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas

En supra líneas se menciona que se elaboró y desarrolló ésta Manifestación de Impacto Ambiental Federal, cuya modalidad aplica como Particular, por la magnitud y los alcances, tal y como se menciona en en éste artículo, por la ocupación en el cauce, considerada como una obra hidráulica.

3.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

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.

III. Controlar los residuos sólidos urbanos;

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;

Mediante el diseño de medidas ambientales en los factores de suelo, atmósfera y agua principalmente, se pretende realizar adecuada identificación, separación y clasificación de residuos, para su posterior almacenamiento temporal en caso de ser necesario, así como su confinamiento final de acuerdo a las disposiciones aplicables para cada tipo de residuo y ante las diferentes autoridades, en busca de evitar a toda costa la generación de los mismos, implementado acciones y utilizando materiales que puedan ser revalorizados y aplicando criterios de economía circular.

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

La o las empresas ejecutoras de esta obra, tendrán la obligación de realizar las gestiones ante las autoridades correspondientes para la disposición final de los residuos de acuerdo a su clasificación, así como, contratar a empresas especializadas para el tratamiento, almacenamiento, traslado y disposición final, con los registros y autorizaciones correspondientes.

3.5 Ley 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;

El proyecto, aunque se localiza en la zona federal del cauce, está dentro de la zona urbana, por lo que se considera compatible con el Programa de Ordenamiento Territorial del municipio de Irapuato y mejora las condiciones de vida.

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.

Con la finalidad de mejorar las condiciones de vida a través del desarrollo económico y la calidad de vida, sin comprometer al medio ambiente, ha sido de vital importancia que los estados y los municipios desarrollen sus Planes de Ordenamiento Territoriales, en los que establecen políticas, éste es el caso del municipio de Irapuato y de acuerdo con las políticas aplicables en la zona del proyecto, es totalmente compatible.

3.6 Ley para la protección y preservación del ambiente en el estado de Guanajuato.

Artículo 2

“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.

El proyecto en comento, se pretende llevar a cabo con el compromiso de todos los involucrados para realizar estrictas medidas de protección, mitigación, restauración, compensación y prevención de daños al ambiente, para respetar y dar cumplimiento a los principios y objetivos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el que se hace mención que todas las personas tenemos derecho a un ambiente adecuado, es por esta razón que se considera que el proyecto es compatible para mejorar las condiciones de movilidad de los habitantes del Municipio y sus colindancias.

Artículo 26

“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;

Con la finalidad de mejorar las condiciones de vida a través del desarrollo económico y la calidad de vida, sin comprometer al medio ambiente, ha sido de vital importancia que los estados y los municipios desarrollen sus Planes de Ordenamiento Territoriales, en los que establecen políticas, éste es el caso del municipio de Irapuato y de acuerdo con las políticas aplicables en la zona del proyecto, es totalmente compatible.

Artículo 27

"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;

Este proyecto cuenta con un estudio de impacto ambiental federal modalidad particular, debido al tipo de obra y los alcances, que se pretende realizar sobre el cauce del Río Guanajuato, por lo tanto, la gestión se realiza ante la SEMARNAT, sin embargo, se toman en consideración los lineamientos, leyes y reglamentos estatales y municipales que apliquen por el tipo de proyecto, con la finalidad de preservar y cuidar el medio ambiente con la ejecución del proyecto.

3.7 Normas oficiales mexicanas.

NOM-041-SEMARNAT-2006

Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Mediante el diseño de medidas ambientales para prevenir, mitigar y preservar el medio ambiente, que se proponen en este estudio, se consideran acciones para monitorear las emisiones atmosféricas, ya que durante el desarrollo de la obra será necesario el uso de maquinaria y equipo que emiten gases de combustión interna,

los encargados de verificar que las medidas se lleven a cabo serán los responsables técnicos ambientales y sus brigadas con apoyo de la o las empresas contratistas.

NOM-047-SEMARNAT-2014

Establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos

A través de la brigada de seguimiento ambiental y de la empresa contratista, se llevarán a cabo las acciones de monitoreo y seguimiento de las medidas diseñadas en esta manifestación de impacto ambiental, la cuales se enfocan a que sean acciones preventivas.

NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

En el sistema ambiental regional se describen la flora y la fauna existente en el sitio, para desarrollar este capítulo, se requirió de especialistas en el tema, es importante señalar que por la intervención humana derivada de los asentamientos urbanos la presencia tanto de vegetación como de fauna es mínima, sin embargo, en las medidas ambientales propuestas en el estudio, se realizará acciones de monitoreo, protección y en su caso reubicación de especies.

3.8 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´s, 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

De acuerdo con la zonificación establecida en el PEDUOET, se puede determinar que el proyecto está dentro del polígono de la Unidad de Gestión Ambiental (UGAT) 432, cuya política ecológica refiere a la de aprovechamiento sustentable y la política territorial indica que es de crecimiento, tiene una superficie de 1,743.95 Ha.

Ilustración 20. Ficha UGAT 432.

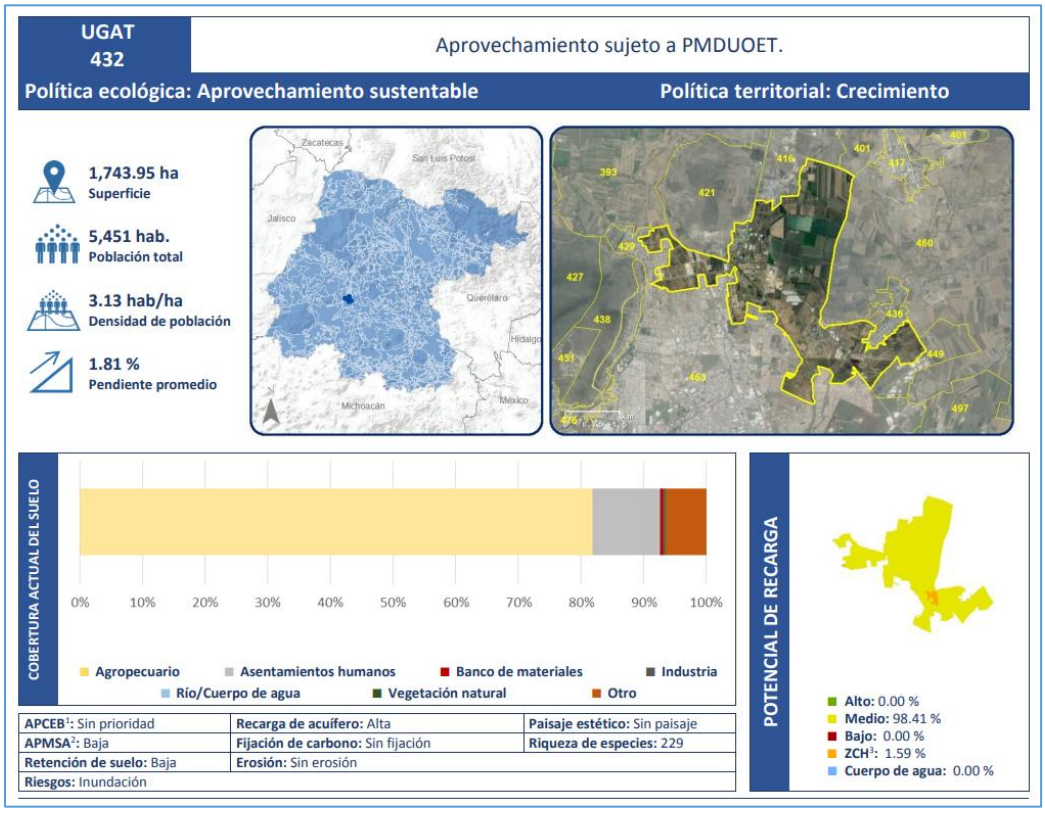
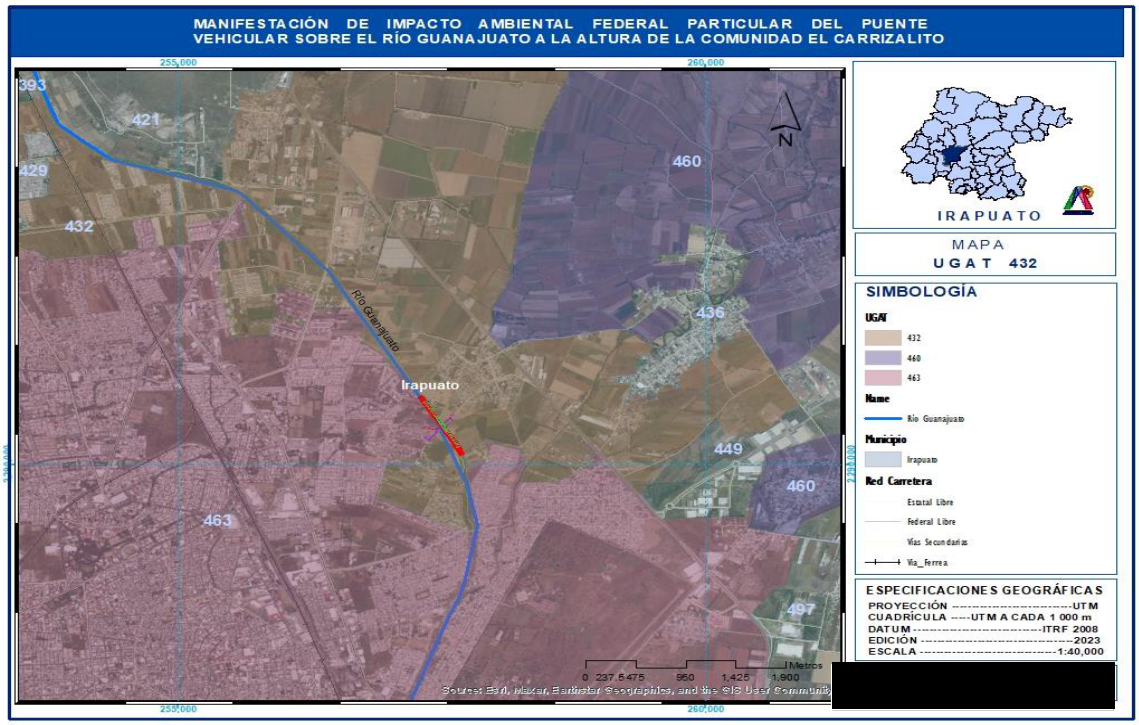


Ilustración 21. Ficha UGAT 432 (modelo).

MODELO	
Lineamiento:	Promover un crecimiento de la ciudad central bajo un modelo de desarrollo urbano, ordenado, socialmente integrador, económicamente productivo y competitivo, ambientalmente amable y capaz de sostenerse a través del tiempo. La Ciudad Central deberá ser pensada como el motor regional generador de los flujos económicos, sociales e informacionales. Se garantizarán los ejes de la nueva agenda urbana: inclusión urbana, derecho la ciudad, accesibilidad universal e igualdad de género.
Actividades compatibles:	Acuacultura, Agricultura de temporal, Agricultura de riego, Agroindustria, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva, Turismo alternativo, Turismo convencional, Asentamientos humanos rurales, Asentamientos humanos urbanos, Infraestructura puntual, Infraestructura lineal, Infraestructura de área, Proyectos de energía solar, Industria ligera, Industria mediana, Minería no metálica de alta disponibilidad
Actividades incompatibles:	Agricultura de humedad, Forestal maderable, Forestal no maderable, Proyectos de energía eólica, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final
Criterios	Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu09, Acu10, Acu11, Agt05, Agt06, Agt07, Agt08, Agt09, Agt10, Agt11, Agt12, Agt13, Agt14, Agt15, Agt16, Agt17, Agt18, Agt20, Agr02, Agr03, Agr04, Agr05, Agr06, Agr07, Agr08, Agr09, Agr10, Agr11, Agr12, Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi09, Agi10, Gex08, Gex13, Gin01, Gin02, Gin03, Gin04, Gin05, Gin06, Gin07, Gin08, Gin09, Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal21, Tur01, Tur02, Tur03, Tur04, Tur05, Tur06, Tur07, Tur08, Tur09, Tur10, Tur11, Ahr01, Ahr02, Ahr03, Ahr04, Ahr05, Ahr06, Ahr07, Ahr08, Ahr09, Ahr10, Ahr11, Ahr12, Ahr13, Ahr14, Ahr15, Ahr16, Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu10, Ahu12, Ahu13, Ahu14, Ahu17, Ahu18, Ahu19, Ahu20, Ahu21, Ahu22, Ahu27, Ifp03, Ifl13, Ifl14, Ifl16, Ifl20, Ifl23, Ifa03, Ifa05, Sol01, Sol02, Sol04, Inl01, Inl02, Inl03, Inl04, Inl05, Inl06, Inl07, Inl08, Inl10, Inl11, Inl12, Inl13, Inl14, Inl15, Inl16, Inl17, Inm02, Inm03, Inm04, Inm05, Inm06, Inm07, Inm08, Inm09, Inm10, Inm11, Inm13, Inm14, Inm15, Inm16, Inm17, Inm18, Inm19, Mna01, Mna02, Mna03, Mna04, Mna05, Mna06, Mna07, Mna08
Estrategias	EAm15, EAm16, EAm17, EAm19, EAm20, EFt01, EFt02, EFt03, EFt04, EFt07, EFt08, EFt09, EFt10, EFt11, EFt12, EFt13, EFt14, EFt15, EFt16, EFt17, EFt18, EFt20, EFt21, EFt22, ESo01, ESo02, ESo03, ESo06, ESo07, ESo08, EEc07, EEc08, EEc11, EEc12, EEc13, EEc15, EEc16

Mapa 6. UGAT 432.



3.9 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas de carácter federal y estatal.

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 Nº 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.

Capítulo 4. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

4.1 Medio Abiótico

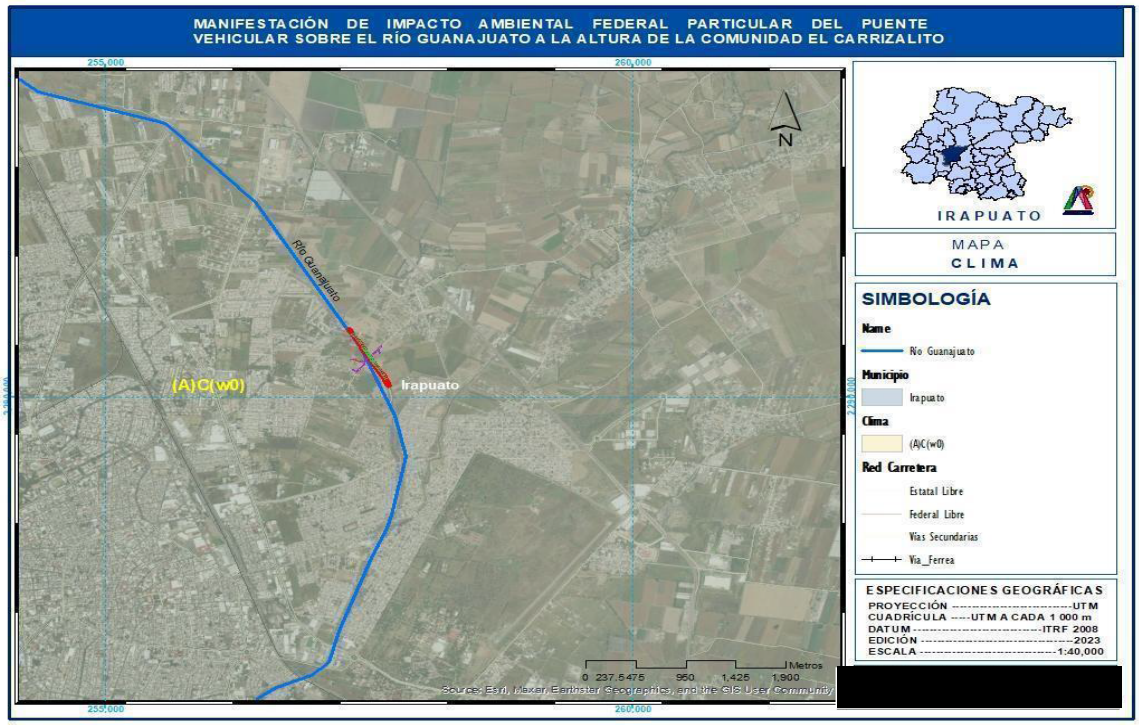
4.1.1 Clima

La descripción de los diversos tipos climáticos está basada en el Sistema Climático de Köppen modificado por Enriqueta García 1988. Los datos de las estaciones climatológicas y las cartas de climas, isotermas e isoyetas, se basan en la actualización de los climas de México hecha por Enriqueta García publicado en 1997.

Esta información y los datos de precipitación y temperatura en las normales climatológicas, con datos de un periodo 20 años mayor al de las cartas existentes y con una red mucho más densa de estaciones climatológicas, teniendo así un total de 129 estaciones climatológicas distribuidas en el Estado.

El municipio de Irapuato se distingue por tener un clima subhúmedo, que hacía el Poniente pasa a semicálido y hacia el Norte a semiseco, en las cumbres altas se dan climas semifríos subhúmedos, en los extremos este y oeste de la subprovincia se tienen condiciones cálidas subhúmedas en áreas reducidas, el mes más cálido se registra en mayo y el más frío en enero.

Mapa 7. Clima de Irapuato, Gto



• **Semicálido Subhúmedo (A)C(W0)**

Semicálido con lluvia de verano, el más seco de este grupo con un porcentaje de lluvia invernal menor a 5, la temperatura anual mayor de 18ºC. Cociente P/T menor de 43.2, oscilación térmica extremosa ya que fluctúa de 7 a 14ºC, el mes más caliente se presenta antes de junio.

4.1.2 Temperatura

El mes más cálido se registra en mayo, señalando una temperatura entre los 23 y los 240 C., el más frío se presenta en enero con un valor de 15 a 160 C.

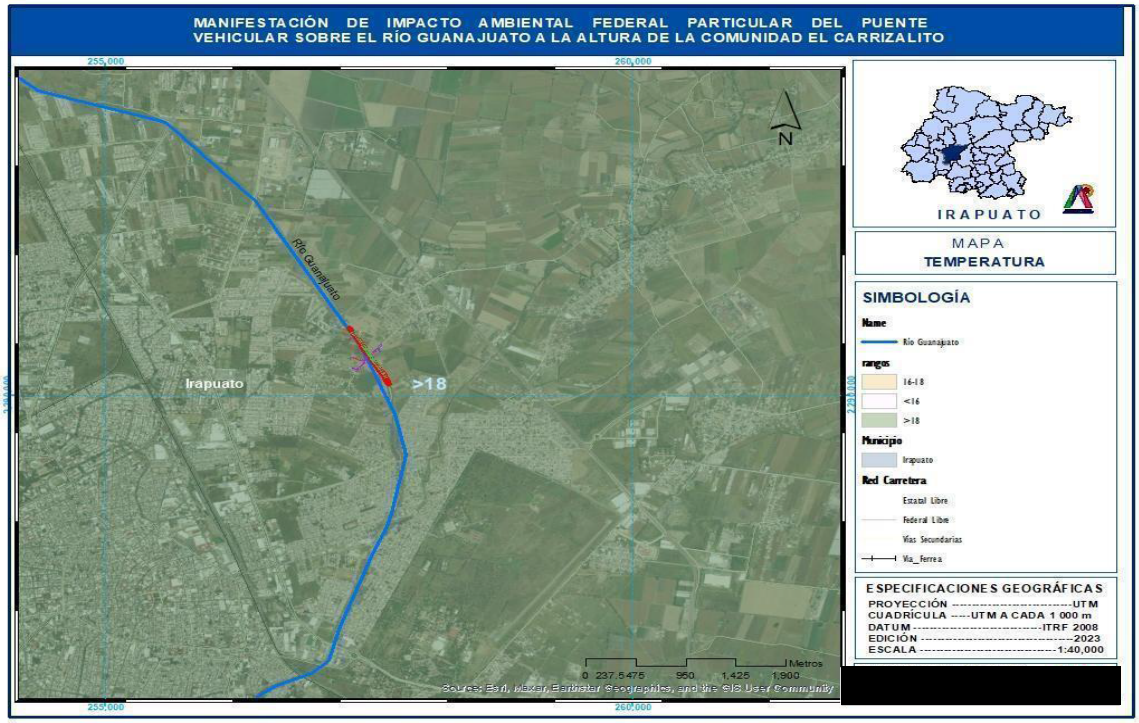
La temperatura media anual de la zona es de 19.16°C., mientras que la temperatura media máxima es de 29.1°C, y la temperatura media 12.9°C.

El Clima registrado en la zona de proyecto es templado subhúmedo; tiene una temperatura promedio media anual por debajo de los 18 °C, comúnmente presenta una temporada invernal con una temperatura promedio de 10 °C, y una temporada cálida, en los meses de primavera, con una temperatura de hasta 25 °C, lo que muestra una oscilación térmica mayor a los 10 K (10 °C) a lo largo del año. Sin

embargo, en años atípicos se han registrado temperaturas que van desde 0 °C hasta 35 °C.

TEMPERATURA			HR (%)		Rad Max (W/m²)
Máxima	Mínima	Media	Máxima	Media	
28	13.3	21.1	81	47.8	981.5

Mapa 8. Temperaturas de Irapuato, Gto.



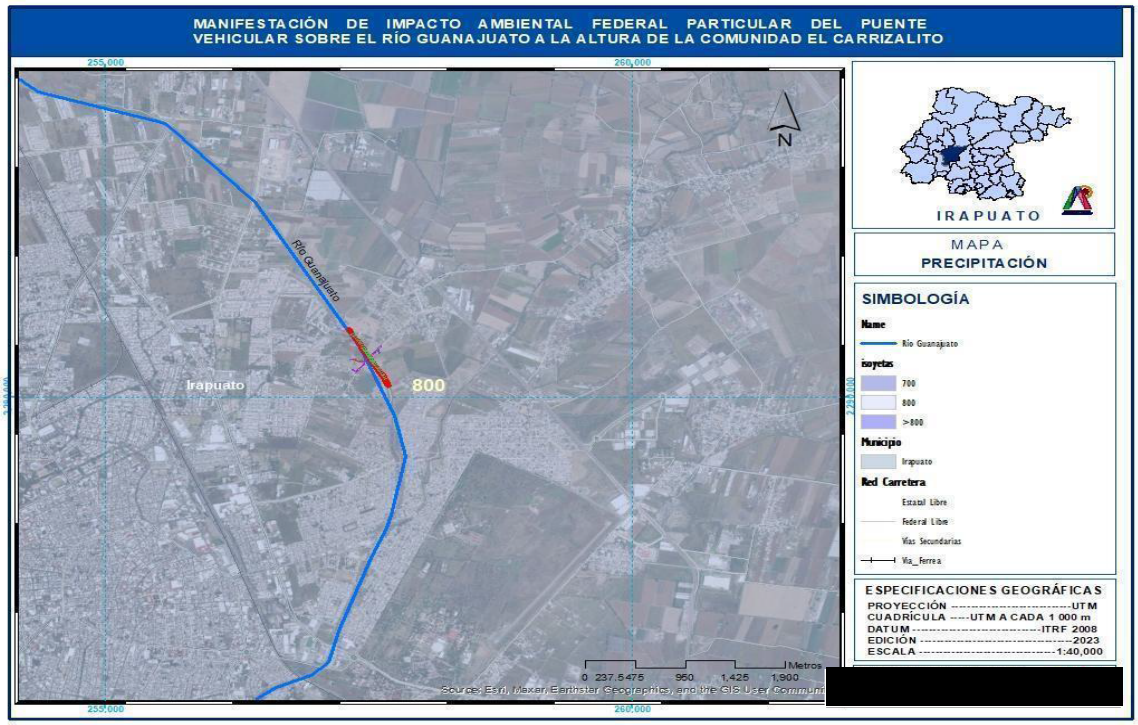
4.1.3 Precipitación

Los rangos de precipitación media anual están entre los 700 y 800 mm. El mes de máxima lluvia es agosto con un valor entre los 160 y los 170 mm; el mes de menor incidencia pluvial es febrero con una precipitación menor a 5 mm.

ESTACIÓN	PERIODO	PRECIPITACIÓN PROMEDIO	PRECIPITACIÓN DEL AÑO MÁS SECO		PRECIPITACIÓN DEL AÑO MÁS LLUVIOSO	
			AÑO	PRECIPITACIÓN	AÑO	PRECIPITACIÓN
Irapuato	1922 a 1999	691.3	1961	366.2	1941	1234.8

El mes más húmedo con la precipitación más alta es Julio (114mm). Los meses más secos (con la precipitación más baja) son enero y diciembre (5mm).

Mapa 9. Precipitación de Irapuato, Gto.



4.1.4 Vientos dominantes

El viento es una corriente de aire que se desplaza horizontalmente, originada por el desigual calentamiento de las masas de aire en las diversas regiones de la atmósfera. El tema representa los daños por efecto de vientos intensos en una región por lo que es un peligro natural que puede afectar una zona urbana.

Los daños por este fenómeno se deben al empuje del agua, al arrastre y erosión que se producen por la velocidad relativamente alta con que el agua penetra y se retira.

Los vientos dominantes en el municipio de Irapuato tienen la dirección de noroeste a suroeste y viceversa.

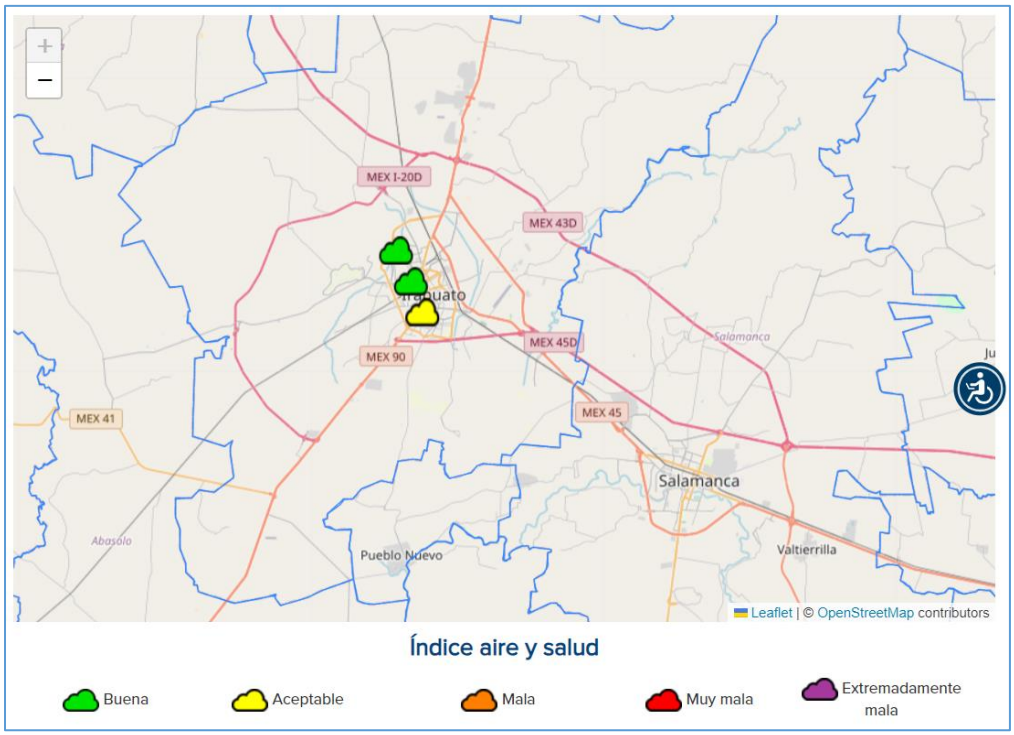
4.1.5 Calidad atmosférica de la región

Irapuato es uno de los centros urbanos que presentan problemas de contaminación, y, por lo tanto, de calidad del aire, debido a las excesivas emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos, generados por los vehículos automotores.

Las industrias: eléctrica, petroquímica, química y alimentaria ubicadas en los municipios de Celaya, Salamanca e Irapuato, emitían en 1994 aproximadamente 166,000 toneladas de contaminantes al aire por año. De esta forma, el Corredor Industrial del Bajío se ubica como la quinta zona con mayor grado de contaminación atmosférica a nivel nacional.

Las fábricas de cemento, cal y las ladrilleras representan un problema de contaminación grave para las poblaciones cercanas, debido a la emisión y presencia de partículas sólidas suspendidas. La industria metal-mecánica es la principal responsable de la emisión de óxidos de azufre, nitrógeno, carbono y amoniaco, entre otros.

Mapa 10. índice de la calidad del aire en Irapuato.



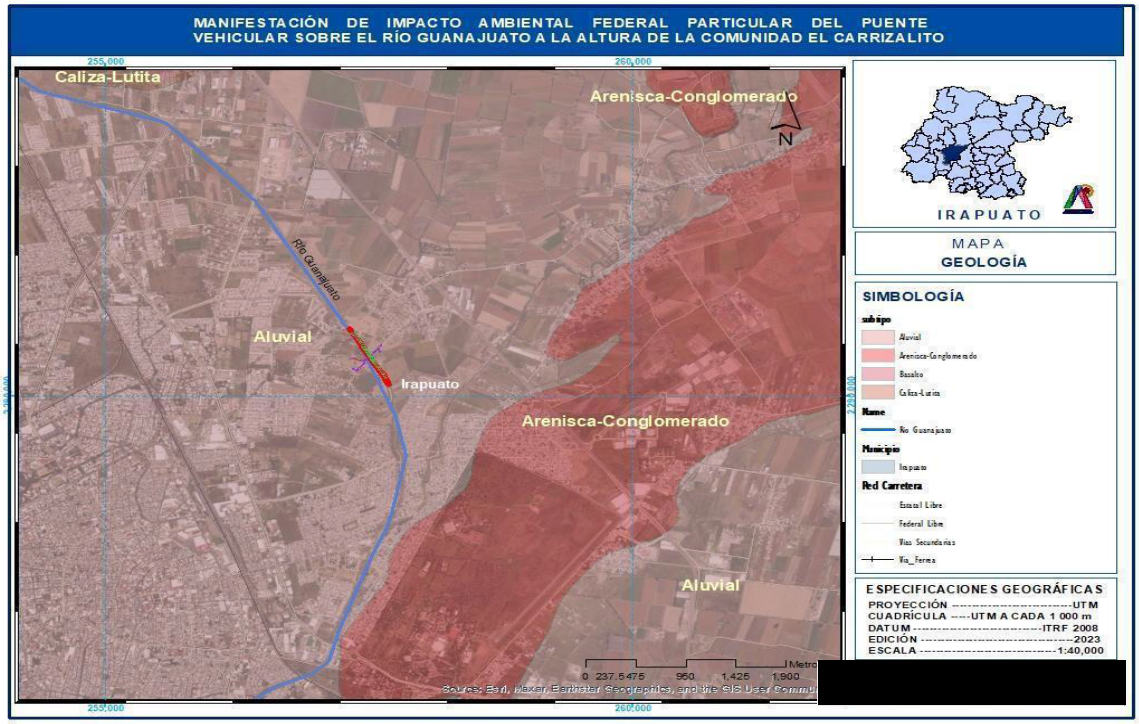
).

Ilustración 22. índice de la calidad del aire en Irapuato (Parte 2)



4.1.6 Geología

Mapa 11. Geología de Irapuato, Gto.



Considerando la estratigrafía regional del Estado, el municipio de Irapuato se ubica en 4 unidades Litológicas.

Arenisca y conglomerado Ts (ar - cg). - Unidad geológica conformada por areniscas color café claro de grano fino a medio, empacados en una matriz arcillosa con carbonato de calcio, es de consistencia física medianamente compacta. Esta unidad sobreyace de manera discordante a rocas del Cretácico y a rocas volcánicas del Terciario superior por lo que se le asigna tentativamente esta edad.

Aluvión del Cuaternario Q(al). - Esta unidad se encuentra conformada por sedimentos de arena sílica, grava, limo y arcillas de distinta composición y grado de redondez. Según reportes se ha detectado en depósitos de color crema a café, con minerales de cuarzo, plagioclasas y fragmentos de roca. Su ambiente de formación es continental y corresponde a la edad del Cuaternario.

También se encuentran las unidades de Básalto Caliza y Lutitas Ks(cz-lu).

4.1.7 Estratigrafía

En esta provincia se han localizado las rocas más antiguas en el Estado: rocas metamórficas del Triásico-Jurásico. Se localizan también rocas sedimentarias del cretáceo y del Terciario y rocas ígneas del Terciario. El Cuaternario está representado por los aluviones que han originado las llanuras y valles existentes en la provincia y por rocas sedimentarias.

4.1.8 Sismicidad

El Servicio Sismológico Nacional (SSN) considera que el estado de Guanajuato se localiza en la zona B que se describe a continuación:

Mapa 12. Regiones sísmicas de la República Mexicana.



En Guanajuato el SSN no ha reportado sismicidad cercana a la zona de proyecto en los últimos años. La sismicidad más cercana registrada se encuentra en la frontera con Michoacán, en la zona de Acámbaro, donde se ha registrado actividad desde hace ya varios años. Con esta división sísmica de México, Guanajuato y la zona de estudio se localizan en la zona “B” es decir, está en las zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La sismicidad en la zona “B” es baja en los tiempos geológicos del Hombre, pero por su evolución geológica existen evidencias de actividad tectónica y sísmica, como lo demuestran el fallamiento NE-SW de las unidades fluviolacustres y los volcanes monogenéticos del Plio- Cuaternario.

La actividad telúrica en el Estado está relacionada con los procesos geodinámicos y neotectónicos de apertura continental. Aunque su ubicación geográfica lo mantiene alejado de las zonas de intensa actividad sísmica del País, se han registrado 18 sismos en el periodo comprendido de 1976 a 1996. El área de mayor actividad tectónica inmediata al estado se encuentra al sur y hacia el oeste; el registro histórico marca como promedio 150 Km. de distancia de la frontera estatal sur a las zonas en donde se verifican fenómenos telúricos importantes.

Antecedentes sísmicos en el municipio de Irapuato, de acuerdo con la información obtenida del Atlas de Riesgos de la Coordinación Ejecutiva de protección Civil del estado de Guanajuato y en base a los registros del Servicio Sismológico Nacional; el 10 de febrero del 2021 al oriente de la localidad Ejido de Valenciana con una magnitud de 3.8; el 3 de diciembre del 2018 al oriente de la localidad del Ejido El Encino con magnitud de 3.8.

La Faja Volcánica Transmexicana ha presentado eventos sísmicos, uno de éstos fue el 3 de junio de 932 al sur del estado de Jalisco, de magnitud 8.2 grados Richter se presentó a más de 320 km al suroeste de Irapuato; otro ocurrido a 100 km al sur del municipio fue el sismo ocurrido el 19 de junio de 1858, de magnitud 7.7 grados Richter al norte de Michoacán.

4.1.9 Geomorfología

El estado de Guanajuato se divide en tres provincias fisiográficas: el eje Neovolcánico, la mesa del Centro y la sierra Madre Oriental.

El Municipio de Irapuato se ubica en la porción noroeste del eje neovolcánico, el cual constituye una franja volcánica del cenozóico superior que cruza transversalmente la República Mexicana a la altura del paralelo 20. Antes se le consideraba generalmente como la parte de la mesa central, pero su origen, estructura geológica y rasgos fisiográficos la distinguen de esa Provincia.

Las elevaciones de las Sierras presentes en esta sub-provincia oscilan entre 2,000 y 2,500 m.s.n.m, desmembrado por formaciones montañosas vinculada por la Sierra Madre al norte, la mayoría de estas son de origen volcánico, relativamente importantes como lo es el caso del parte sur de la Sierra de Guanajuato.

El eje volcánico cubre una superficie de 1,557.276 km2, que representa el 94.60% del total del área estudiada, las sub-provincias que intervienen corresponden a la de Sierras y Bajíos Michoacanos y la de Bajío Guanajuatense las cuales abarcan 224.2428 km2 (15.70%) y 1,313.0332 km2 (84.30%) respectivamente.

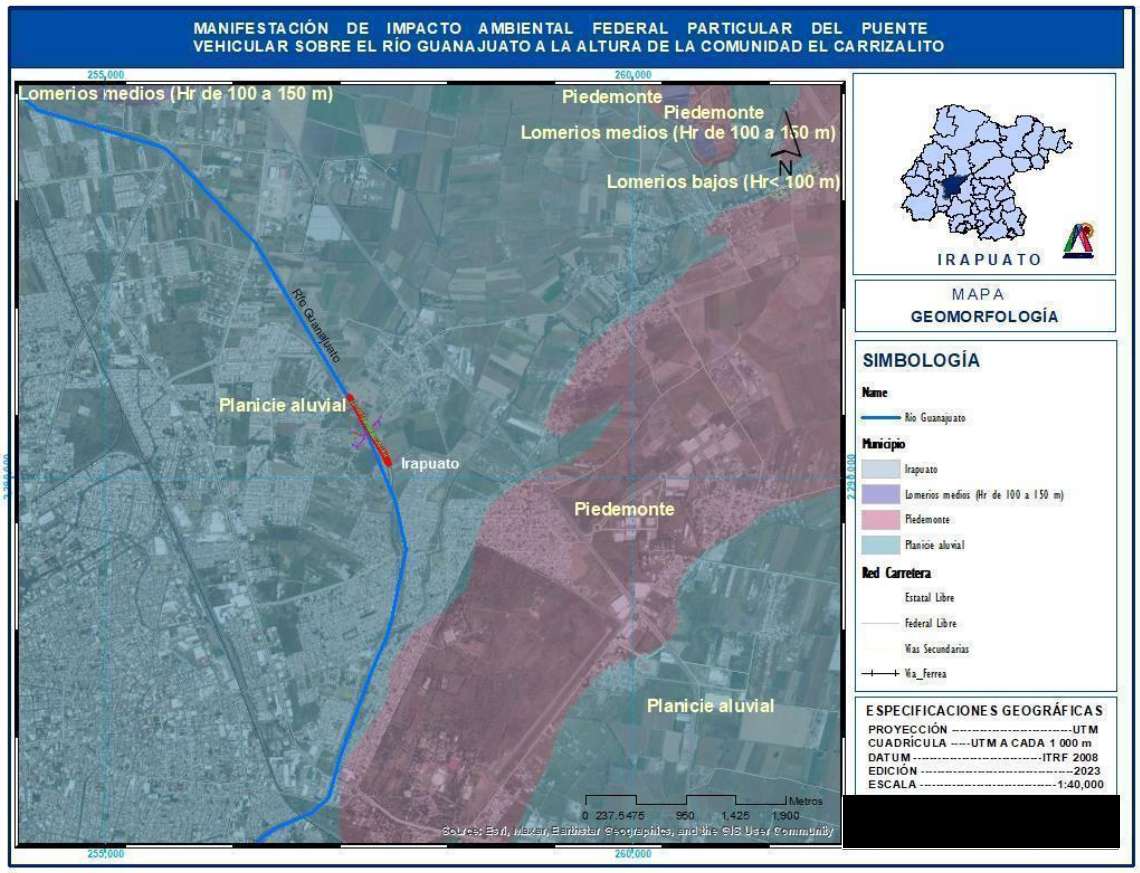
La porción de la sub-provincia de Sierras y Bajíos Michoacanos se caracteriza por tener sierras con cráteres y llanuras de bajíos aislados, comprende parte de los

municipios Jaral del Progreso y Valle de Santiago. La sub-provincia del Bajío Guanajuatense se caracteriza por sierras de laderas tendidas, mesetas con cañadas, lomeríos aislados y llanura de aluviones profundos, comprende parte de los municipios de Irapuato, Pueblo Nuevo, Salamanca, Valle de Santiago y Jaral del Progreso.

La Ciudad está asentada en su mayor parte en terrenos planos, cuyo pendiente promedio es de 1 al millar, dentro de esta área se presentan dos formas de relieve:

Región Plana. - Con una altura desde 1,716.614 a 1,724.452 m. sobre el nivel del mar y comprende el 85 % del área total, con una pendiente promedio del 1 al millar.

Mapa 13. Geomorfología de Irapuato, Gto.



4.1.10 Edafología

Los suelos del tipo Vertisol ocupan el 65.11% del municipio se distribuyen en la parte centro sur, Los suelos de tipo Phaeozem ocupan una superficie de 18.66%; la zona montañosa, del tipo Cambisol se presentan al este del municipio y ocupan una

superficie de 3.89% y Chernozem y Regosol son los suelos menormente representados y ocupan una superficie de 2.87% y 0.33 % respectivamente.

Los suelos localizados en el municipio de Irapuato son:

Vertisol. - Son los suelos predominantes del municipio y ocupan casi la totalidad del Valle de Santiago. Son suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. Se caracterizan por su estructura masiva y un alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo, formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por serlo son colapsables en seco. Pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización.

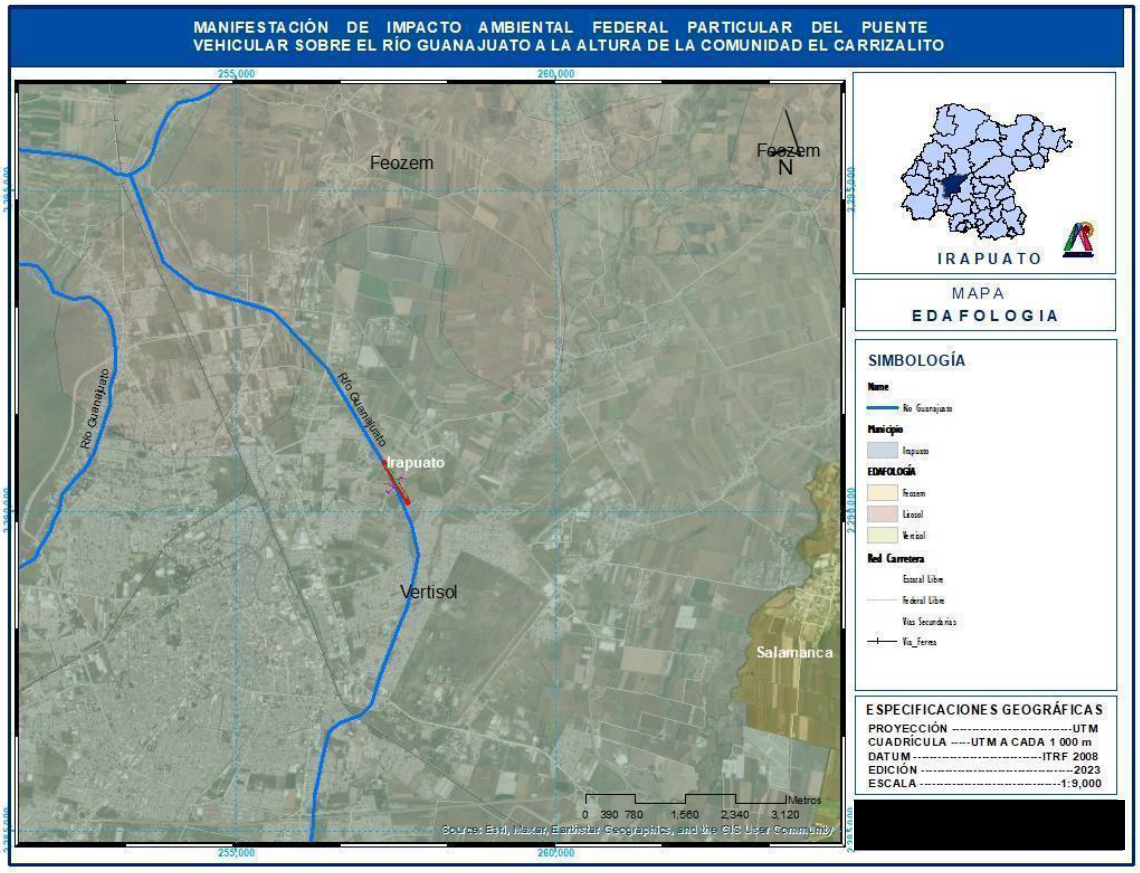
Phaeozem: Se caracteriza por tener una capa superficial oscura y suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobre todo de la disponibilidad de agua para riego.

Cambisol: Estos suelos son jóvenes y poco desarrollados. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, hierro o manganeso. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

Chernozem: Son suelos alcalinos que se encuentran ubicados en zonas semiáridas y llanuras. Se caracterizan por presentar una capa superior de color pardo o rojizo obscuro, ricos en materia orgánica y nutriente, con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo (INEGI).

Regosol: Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Se encuentran siempre cercanos a los lechos de los ríos. Presentan capas alternadas de arena con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y crecidas del agua en los ríos. Sus usos y rendimientos dependen de la subunidad de fluvisol que se trate

Mapa 14. Edafología de Irapuato, Gto.



La composición edafológica nos identifica en el sitio de proyecto el tipo de suelo Vertisol.

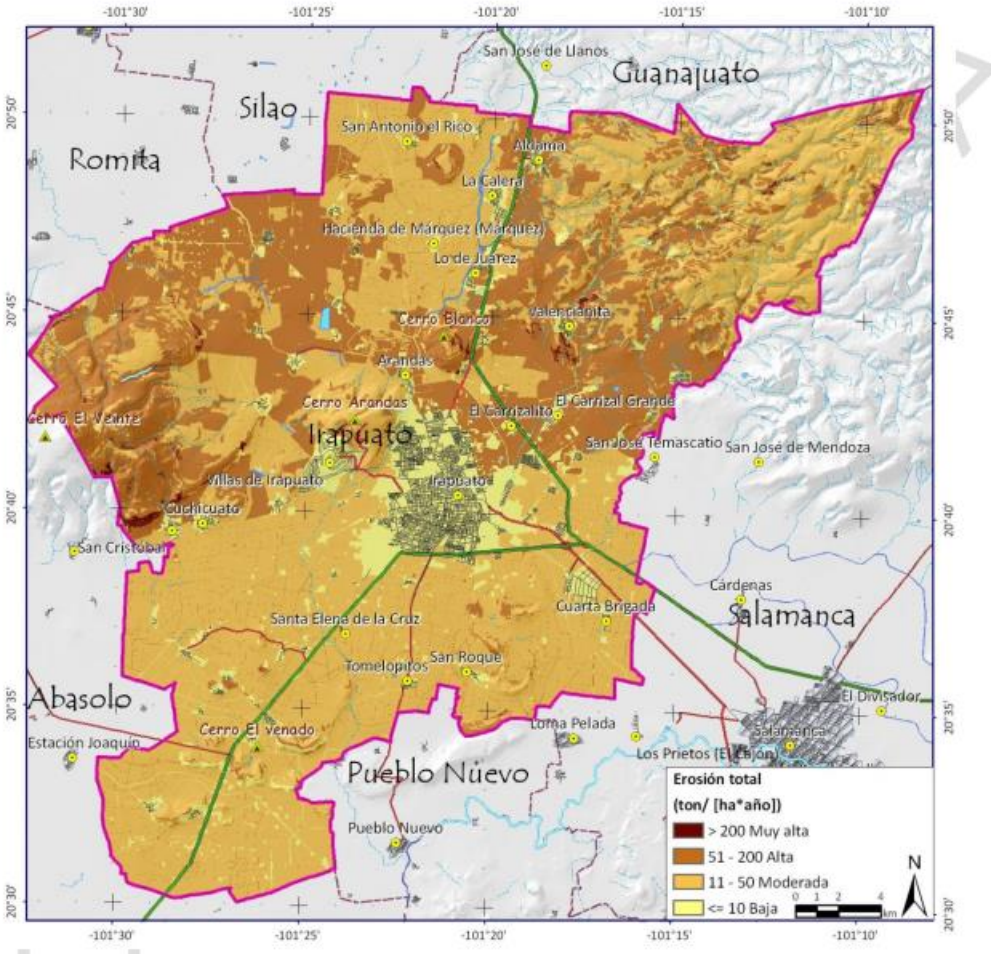
4.1.11 Erosión

La erosión es el arrastre de partículas constituyentes del suelo por la acción del agua en movimiento o la por la acción del viento. La erosión se puede clasificar por su origen en: natural y antrópica, y por sus agentes causantes en eólica (viento) e hídrica (agua). Los factores naturales que influyen en la magnitud de la erosión son el clima (precipitación), el relieve (pendiente), la vegetación y el suelo (edafología).

Las clases de erosión de acuerdo con su magnitud son las descritas en la Tabla:

CLASE	RELIEVE GENERADO
Sin erosión	-
Ligera	Pequeños surcos (laminar)
Modearada	Surcos grandes
Alta, muy alta y severa	Zanjas o cárcavas

Mapa 15. Erosión potencial total. (fuente PMDUOET)



4.1.12 Hidrología

El municipio de Irapuato está en la región hidrológica número 12 Lerma Chapala Santiago: dicha región se divide en 6 cuencas y se localiza en la cuenca “b” del río Lerma Salamanca, la cual drena una superficie de 10,391,665.0 km2. Esta cuenca 12” B” tiene su origen en la presa Solís, por lo que en Irapuato está beneficiada por varios canales de riego.

Se cuenta con la presa la Purísima, así como otras 3 presas para el control de ríos: La Gavia, Chichimequillas y El Conejo 2.

Aguas superficiales

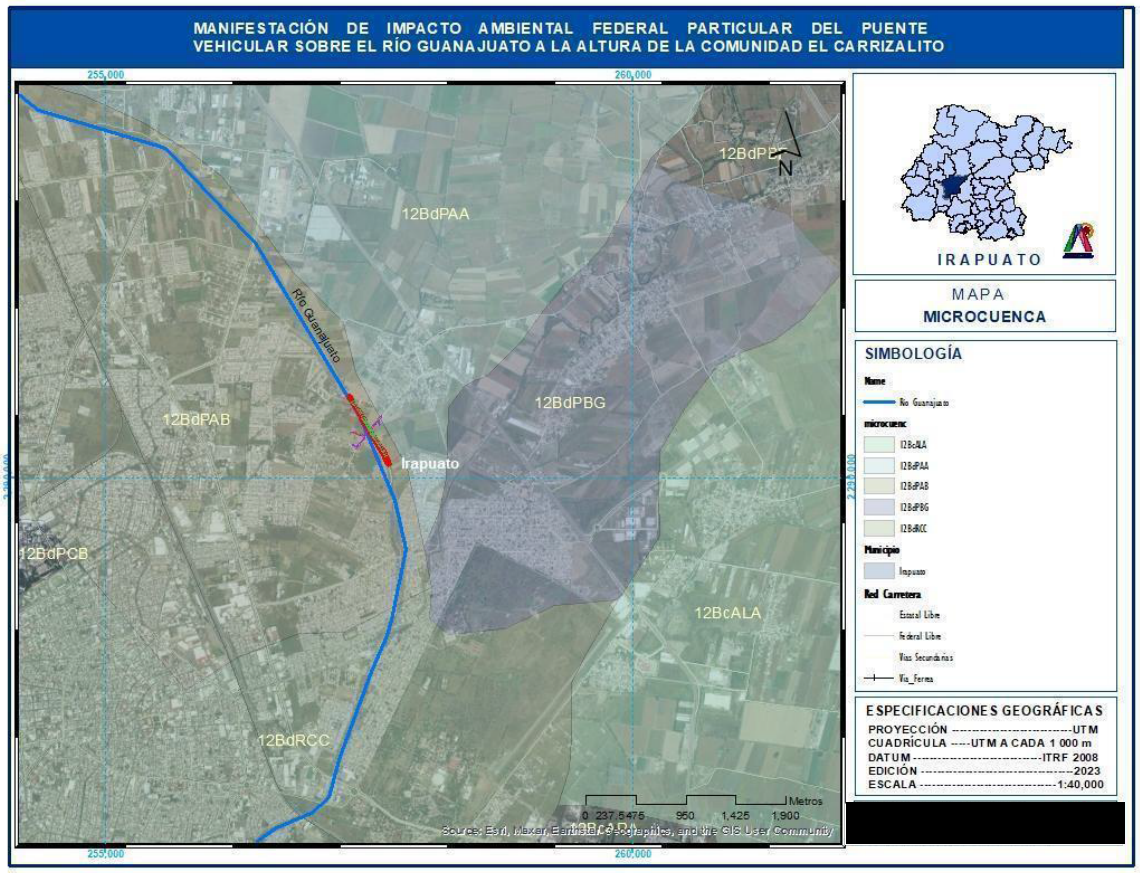
El municipio cuenta con ríos, arroyos y canales, las principales corrientes de agua son el Río Silao que va del sur al noroeste, el Río Guanajuato que va en dirección sur-norte, el Arroyo Santa Rita dirección sur-norte y el Río Temascatío en dirección sur-noreste, siendo límite en una parte entre Irapuato y Salamanca. En Irapuato se localizan las presas: El Conejo, La Garrida, Ave María, San José y El Conejo II y Ortega, esta última construida para el control de avenidas.

La presa El Conejo II se construyó en 1975 también con el propósito de controlar las avenidas con un vertedor máximo de 225 metros cúbicos por segundo (SSP, 2018). La presa derivadora La Garrida, construida con el mismo fin, tiene un vertedor máximo de 260 metros cúbicos por segundo. Con esta presa se puede derivar un gasto máximo de 80 metros cúbicos por segundo al Canal Tepalcates; y 50 metros cúbicos por segundo por el Río Guanajuato. Lo anterior, dadas las precarias condiciones en que se encuentra el Canal Tepalcates y Río Guanajuato en su paso por la ciudad.

A pesar de los trabajos realizados por la Junta de Agua Potable, Drenaje, Alcantarillado y Saneamiento del Municipio de Irapuato (JAPAMI), la gran cantidad de desechos y aguas residuales superan su capacidad. La contaminación de ríos, arroyos y canales se debe a desechos sólidos (se mencionan envases, envolturas, contenedores, llantas y hasta muebles), aguas residuales domésticas e industriales.

La JAPAMI menciona que el Río Temascatío es el que presenta mayor contaminación originado por las industrias y los procesos que realizan en la transformación de sus productos. La contaminación de dichas corrientes es, sin duda, no es sólo una de las principales problemáticas de ríos, arroyos y canales; a ello se añade que la práctica de verter residuos aumenta el riesgo de provocar inundaciones tanto en el área rural como la urbana, pues disminuye la capacidad hidráulica, sobre todo en los ríos.

Mapa 16. Microcuencas de Irapuato, Gto.



Véase también Estudio Hidrológico de la zona de estudio

Aguas subterráneas

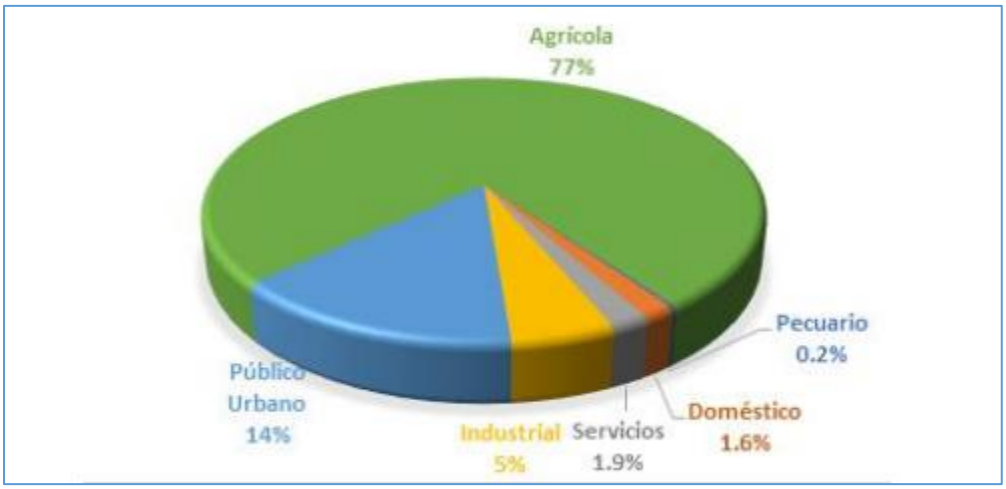
En México, se cuenta con 653 acuíferos en el país, de los cuales 101 presentaban sobreexplotación entre los años 2009 y 2011. Corresponden al estado de Guanajuato, un total de 18 acuíferos, 14 de los cuales presentan condición de sobreexplotación. En cuanto al municipio de Irapuato, su territorio se asienta sobre dos acuíferos, el Silao-Romita y el Irapuato-Valle, cuya condición también es de sobreexplotación, de acuerdo con datos del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA., 2018). En cuanto a la condición de salinización, ninguno de los dos presenta esta situación. La veda en los dos acuíferos está decretada desde el año de 1957 y permanece vigente.

Con respecto a la disponibilidad de agua media anual, el acuífero Irapuato-Valle, presentó Disponibilidad Cero en el año 2009 y para el año de 2018 continuaba bajo la misma clasificación. El acuífero Silao-Romita, en el año de 2011, presentaba una Disponibilidad Cero de agua media anual. Para el año de 2018, se clasificó Con Disponibilidad, con un volumen de 177.188 hm3 , lo cual indicaría una recuperación de dicho acuífero.

El volumen consuntivo de los 1,011 pozos, de acuerdo con datos del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) 2018, fue de 95 millones 109 mil 857 de litros de agua, es decir, 95.1 hm3

Con respecto al tipo de uso del registro se distribuye de la siguiente manera: agrícola, 776; público urbano, 146; industrial, 51; servicios, 19; doméstico, 16; y, pecuario, 2.

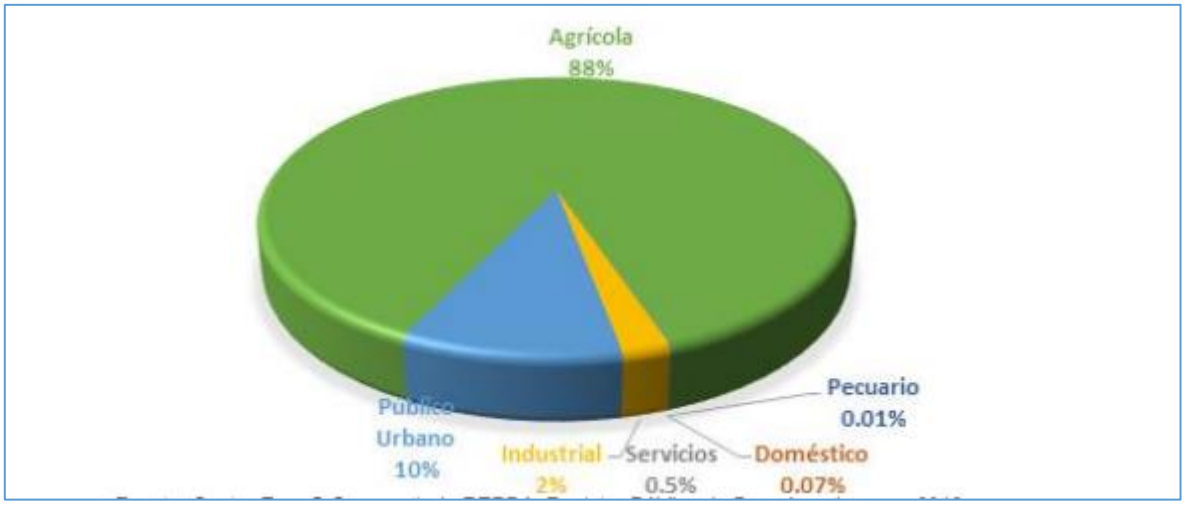
Gráfica 1. Porcentaje de pozos por tipo de uso Irapuato, 2018



El mayor número de registros lo tiene el uso agrícola, el segundo uso es público urbano y el menor el uso pecuario, lo que representa evidencia de la principal actividad en el municipio.

En cuanto a volumen por uso, se mantienen en el mismo orden. El mayor volumen es de uso agrícola, el segundo el público urbano, seguido del industrial; y, en menor volumen se encuentra el uso pecuario. De igual forma, resalta la actividad predominante del municipio, la actividad agrícola.

Gráfica 2. Porcentaje de volumen por tipo de uso Irapuato, 2018



Mapa 17. Acuíferos de Irapuato, Gto



4.2 Medio Biótico

4.2.1 Uso de suelo y vegetación

En el municipio de Irapuato los principales usos del suelo son de tipo agrícola de temporal y riego, así como de asentamientos humanos, mientras que la cobertura vegetal está representada por pastizal inducido, selva baja caducifolia, bosque de encino, pastizal y pequeñas áreas de matorral crasicaule.

Irapuato se caracteriza por ser uno de los municipios más productivos del país, destacando por la producción de fresas. Con base en el Anuario Estadístico de la Producción Agrícola (SADER-SIAP, 2019), el municipio registró una producción total de 37,870.86 toneladas de fresa, lo que le otorgó la séptima posición a nivel nacional, en seguida de municipios de Michoacán y Baja California. Mientras que a nivel estatal, se coloca en la primera posición, contribuyendo con el 47.5% de la

producción. Además de fresas, destaca la producción de maíz grano, alfalfa verde, sorgo grano, jitomate (tomate rojo), trigo grano, cebada grano y brócoli (SADER-SIAP, 2019).

La vegetación Bosque de encino representa el 1.08% (9.23 km2) de la cobertura del suelo y se localiza hacia el extremo noreste del municipio.

La selva baja caducifolia representa el 11.05% (94.14 km2) de la superficie total del municipio de Irapuato y se desarrolla en condiciones de clima semicálido subhúmedo en donde la temperatura media anual es de 18°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 800 mm con una estación seca bien marcada donde la precipitación del mes más seco es de 40 mm. Se le encuentra en altitudes que van desde 1,760 hasta 2,220 msnm, que resultan ser lugares bien drenados principalmente sobre las laderas del Cerro El Veinte, Cerro El Güilote, Cerro Arandas y Cerro Blanco, aunque también se encuentran pequeñas áreas de selva baja en la zona noreste del municipio.

En Irapuato el pastizal inducido representa el 10.8% (91.99 km2) de la cobertura total del suelo, se localiza en altitudes que van de 1,820 hasta los 2,200 msnm. y se distribuye principalmente hacia el noreste, como zona de transición entre la selva baja caducifolia y el bosque de encino. Los pastizales inducidos derivados de los bosques de encino y pino son mucho más variados y, en general, no presentan la fisonomía de macollos muy amplios.

El matorral crasicaule únicamente representa el 0.57% del total de cobertura del suelo de Irapuato, lo cual corresponde a 4.8 km2 y su distribución se limita a algunos manchones de la zona sur en los cerros La Vigilancia, La Concepción, El Divisadero, El Jánamo, donde la agricultura, las zonas urbanas y el pastizal han ganado terreno.

El municipio de Irapuato es atravesado de norte a sur por vertientes de los ríos Guanajuato, Silao y Temascatío, además cuenta con al menos tres presas: El Conejo II, Ortega y La Garrida cuyas funciones son el almacenamiento y el control de avenidas. Por lo que los cuerpos de agua y escurrimientos cubren 3.61 km2.

Los asentamientos humanos representan el 17.12% de la cobertura de suelo, con 145.77 km2 de la superficie total del municipio de Irapuato. La ciudad de Irapuato representa la mayor superficie urbana, sin embargo, existen muchos más polígonos de asentamientos humanos de tipo semiurbano y rural que se dispersan tanto al norte como al sur del municipio. Como parte del uso de suelo correspondiente a asentamientos humanos se incluyen además los parques industriales, las granjas, los invernaderos y la pequeña propiedad.

Tabla 6. Superficie por tipo de uso de suelo y vegetación, 2018

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	VALOR	ZMIS	IRAPUATO
Agricultura de riego	Abs. (Km²)	566.84	240.06
	Rel. (%)	35.26	28.19
Agricultura de temporal	Abs. (Km²)	388.23	259.95
	Rel. (%)	24.15	30.52
Área sin vegetación aparente	Abs. (Km²)	3.94	2.08
	Rel. (%)	0.25	0.24
Asentamientos humanos	Abs. (Km²)	238.52	145.77
	Rel. (%)	14.84	17.12
Bosque de encino	Abs. (Km²)	38.33	9.23
	Rel. (%)	2.38	1.08
Cuerpos de agua y ríos	Abs. (Km²)	5.74	3.61
	Rel. (%)	0.36	0.42
Matorral crasicaule	Abs. (Km²)	6.61	4.81
	Rel. (%)	0.41	0.57
Paztizal inducido	Abs. (Km²)	162.44	91.99
	Rel. (%)	10.1	10.8
Selva baja caducifolia	Abs. (Km²)	196.95	94.14
	Rel. (%)	12.25	11.05

4.2.2 Flora

Es evidente que la influencia del hombre sobre la vegetación natural en esta zona del municipio, ha producido una destrucción total prácticamente, ya que, a través del desmonte para el uso de la tierra en actividades agrícolas anteriormente, y actualmente por los asentamientos humanos.

En el área de estudio se identifican 6 árboles de especie mezquite (*Prosopis juliflora)*, considerada endémica, por la temporada en la que se realiza la recabación de información in situ y por el año atípico tan escaso en cuanto a lluvias, no se observa maleza ni vegetación riparia.

De acuerdo con los recorridos de campo y a la investigación bibliográfica en la zona no existe vegetación 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.

Dentro de los individuos localizados en la zona de proyecto no será necesario la intervención de árboles, sin embargo, se pretenden realizar acciones y medidas de protección, con la finalidad de salvaguardar las condiciones de la flora presente en la zona. Las especies encontradas en el sitio se describen a continuación:

Tabla 7. Flora presente en la zona

Especies vegetales presentes en el sitio del proyecto de construcción					
Nombre común	Nombre científico	Imagen	Cantidad de individuos	Especies con importancia económica / ecológica	Status en Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010
ESTRATO HERBÁCEO					
Tabaquillo	Nicotiana glauca		5	No	No aparece en el listado
Partenio / Zacate amargo	Parthenium hysterophoru s		Varios	No	No aparece en el listado
Zacate Rhodes	Chloris gayana		Varios	No	No aparece en el listado
ESTRATO ARBÓREO					
Mezquite	Prosopis laevigata		6	No	No aparece en el listado

4.2.3 Fauna

Los cambios de uso de suelo, el crecimiento de la zona urbana, la degradación de los ecosistemas, ha ocasionado una extensa fragmentación del paisaje natural. Una de las consecuencias es la disminución de la biodiversidad faunística.

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.

Tabla 8. Fauna en la zona

Especies de animales presentes en el sitio del proyecto de construcción					
Nombre común	Nombre científico	Imagen	Cantidad de individuos	Especies con valor cinegético	Status en Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010
MAMÍFEROS					
Perros	Canis familiaris		2	No	No aparece en el listado
Conejo	Sylvilagus spp		Reportado por lugareños	No	No aparece en el listado
Ratón de campo	Peromysc us spp.		Reportado por lugareños	No	No aparece en el listado
AVES					
Zanate	Quiscalus mexicanus		Reportado por lugareños	No	No aparece en el listado
Tordo	Molothrus atter		Reportado por lugareños	No	No aparece en el listado
Paloma / Huilota	Zenaida spp.		Reportado por lugareños	No	No aparece en el listado
Cardenal	Pyrocepha lus rubinus		Reportado por lugareños	No	No aparece en el listado
Gorrión europeo	Passer domesticu s		Varios	No	No aparece en el listado

Especies de animales presentes en el sitio del proyecto de construcción					
Nombre común	Nombre científico	Imagen	Cantidad de individuos	Especies con valor cinegético	Status en Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010
REPTILES					
Alicante	Pituophis deppei		Reportado por lugareños	No	No aparece en el listado
Lagartija	Sceloporu s spp.		Reportado por lugareños	No	No aparece en el listado
INSECTOS					
Chapulin	Angaracris barabensi s		Varios	No	No aparece en el listado
Mariposa blanca	Pieris spp.		Varios	No	No aparece en el listado
Mosca doméstica	Musca spp.		Varios	No	No aparece en el listado
Hormiga	Formica spp.		Varios	No	No aparece en el listado
Mosquito	Culex spp. / Aedes spp.		Varios	No	No aparece en el listado

Siendo factores íntimamente relacionados, las afectaciones a la cubierta vegetal debido principalmente a los usos del suelo han provocado la alteración del hábitat de la fauna, al grado que no se observó especie alguna, ya que la trama del Río Guanajuato, donde se ubicará el puente, se encuentra dentro de la mancha urbana.

4.2.4 Paisaje

Se entiende el Paisaje como la morfología del terreno y su cubierta que comprende el agua, la vegetación y los distintos desarrollos antrópicos, incluyendo entre ellos a la ciudad.

La zona de influencia donde se construirá el puente vehicular, sobre el Río Guanajuato, las obras del mismo tienen una superficie aproximada de 12,887.59 metros cuadrados.

Las colindancias como se muestra en el Anexo fotográfico, son vialidades de cada una de las colonias aledañas al Río Guanajuato, todo el predio es prácticamente plano, con los bordos del Río, bien diferenciados.

DENSIDAD DE LA VEGETACIÓN

A mayor densidad de vegetación, menor fragilidad visual. Evaluación:

Tabla 9. Relación de porcentaje del suelo cubierto

Porcentaje del suelo cubierto
80 < x < 100
15 < x < 80
30 < x < 50
15 < x < 30
0 < x < 15

En el río Guanajuato encontramos un porcentaje del 90% de suelo no cubierto por vegetación, el otro 10% está destinado a las orillas del camino establecido para cruce del escurrimiento superficial.

En cuanto a las rampas de acceso, se localiza en el camino existentes, el cual se puede presumir de tener 10% de suelo cubierto en él, ya que presenta un tipo de vegetación arvense, que es una clase de maleza que crecen a nivel del suelo para comenzar a proliferar en lugares poco transitados. Cuenta con vegetación ruderal en las orillas del camino muy poca, especies de ningún valor comercial, cinegético, ni estatus dentro de la Normativa Ambiental Vigente.

ALTURA DE LA VEGETACIÓN

El poder de las actividades y obras del hombre por parte de la vegetación, crece con su densidad y su altura. Cuanto mayor sea esta menor será la fragilidad visual del punto territorial considerado.

Evaluación

Tabla 10. Relación de altura del estrato arbóreo

Altura máxima del estrato superior de la cubierta vegetal (m)
10 < x
3.0 < x < 3.0
1.0 < x < 3.0
0.5 < x <1.0
0 < x < 0.5

En las inmediaciones de la zona donde se realizará la obra, se pueden encontrar árboles de altura desde 3 a 6 metros, son especies de tamaño medio, siendo la todos de la especie Mezquite.

DIVERSIDAD DE ESTRATOS DE LA VEGETACIÓN

La estructura de la cubierta vegetal condiciona su capacidad de absorción visual. A la mayor complejidad de esa estructura, al mayor número y definición de estratos de vegetación, les corresponde un menor nivel de fragilidad visual.

Evaluación:

Tabla 11.Relación de características de los estratos de la cubierta vegetal

Caracterización de los estratos de la cubierta vegetal
a. Vegetación completamente estructurada: estrato arboreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo.
b. Vegetación generalmente carente del estrato arbustivo, o si existe, poco definido.
c. Vegetación de estructura media, generalmente con estrato arbóreo denso, subarbustivo ralo y herbaceo, o si aparecen los estratos intermedios mas representados es acompañando a un estrato arboreo esporádico.
d. Vegetación sin estratos superiores al subarbustivo.
e. Vegetación cuyo estrato arboreo predominante, lo constituyen especies de hoja marcescente o caduca.

En la zona de estudio se puede observar una vegetación de estructura media, generalmente con estrato arbóreo denso, subarbustivo ralo y herbáceo, o si aparecen los estratos intermedios más representados es acompañando a un estrato arbóreo esporádico.

NIVEL DE FRAGILIDAD

Por el tipo de vegetación nuestra zona de estudio presenta los siguientes niveles:

Fragilidad baja. - En este tipo la vegetación posee alta resistencia a cambios, en parte, por una baja diversidad de especies, así como a una alta capacidad de regeneración. Se incluyen en este nivel: los Pastizales.

Por medio del tipo de suelos presentes en la zona del proyecto, el sitio se puede clasificar como:

Fragilidad baja. - Incluye Feozem háplico en pocos centímetros de las capas para después dar paso a roca sana en todo el cruce.

VISIBILIDAD

PENDIENTE

Es el elemento de mayor importancia en la determinación de la capacidad de absorción visual, al condicionar el ángulo de incidencia visual del observador. El incremento de pendiente va intrínsecamente ligado con el aumento de la fragilidad visual.

Evaluación:

Tabla 12. Relación de fragilidad por nivel de pendiente

Pendiente		
Llana	0 < x < 5%	Menor fragilidad
Suave	5% < x < 15%	
Moderada	15% < x < 30%	
Fuerte	30% < x < 45%	
Escarpada	45% < x	Mayor fragilidad

En el sitio del proyecto se presenta una pendiente suave, ya que varía de una forma muy prolongada en la parte baja de la cuenca por donde escurre el río Guanajuato.

Se presenta una fragilidad mínima, ya que son terrenos que presentan, desde el punto de vista de la pendiente y el relieve.

PRESENCIA HUMANA

Accesibilidad

Para tener en cuenta los posibles observadores se introduce el concepto de accesibilidad como modificador externo de la fragilidad intrínseca del territorio.

Normalmente se determina a través de dos propiedades, proximidad y exposición visual, referidas a los núcleos de producción de posibles observadores.

Visibilidad

El instrumento básico para este análisis es la cuenca visual de la futura instalación.

La zona de estudio se propone instalar en un lugar bajo donde la población es capaz de visualizar el proyecto al momento de cruzar por la zona, ya que dicho sitio se encuentra en la mancha urbana de nivel de marginación medio.

La cuenca visual

Se define como cuenca visual de un punto aquella porción de territorio visible desde ese punto.

En la zona de proyecto la cuenca visual es limitada al tratarse de un lugar bajo y plano al sur, mientras que la parte norte es más amplia al tratarse del comienzo de terrenos un poco más planos y sin vegetación abundante.

Alcance visual

Tabla 13. Relación de alcance visual

Distancia (Km)	Altura (m)
1	0.07
2	0.27
3	0.61
4	1.08
5	1.69
6	2.43
7	3.31
8	4.32
9	5.47
10	6.75

Ejemplo: De un objeto de 8 m de altura situado a 10 km de distancia, en un territorio de altitud constante sólo serían visibles los 8 – 6.75 = 1.25 metros superiores.

CALIDAD

La calidad del paisaje es un importante factor para considerar en la localización del sitio del proyecto. La valoración de la calidad es generalmente un ejercicio comparativo y no es fácil determinar la calidad de un sitio aisladamente.

En general, las evaluaciones de calidad del paisaje suelen ser tratadas de subjetivas, ya que dicho análisis se realiza por el personal que realiza el estudio y determina con un criterio amplio, las condiciones del sitio.

La calidad paisajística es “baja” al contemplarse variedad de intervenciones antropogénicas, se detectan residuos sólidos urbanos en las orillas del cauce del río Guanajuato y sin vegetación.

Se considera que el sitio del proyecto tiene una calidad paisajística deteriorada, derivado del establecimiento de zonas habitacionales y la mala disposición de residuos sólidos urbanos.

La fragilidad

La capacidad del paisaje es suficiente para absorber los cambios que se produzcan en él, dado el bajo nivel que actualmente presenta el terreno.

Sobre la vegetación

No se tienen identificados individuos arbóreos o arbustos que se tengan que intervenir para realizar la construcción, ya que dicho proyecto consiste en construir el pedraplén 45 metros aguas arriba y 45 metros aguas abajo del puente, con la finalidad de evitar socavaciones en el cauce y construir el puente vehicular con banquetas retirando el puente existente.

Sobre la naturalidad

Actualmente la intervención antropogénica ha causado alteraciones a la naturalidad del cauce del río Guanajuato, ya que se observan residuos sólidos urbanos y escasez de vegetación nativa.

Sobre la singularidad

No habrá destrucción de elementos singulares tanto naturales, como de alto interés arquitectónico o cultural.

Con los resultados obtenidos del análisis, finalmente podemos concluir que el proyecto pretendido para la construcción del puente vehicular en la colonia Carrizalito, implica impactos visuales poco significativos y por tanto aceptables aunque obligan a la implementación de las medidas correspondientes para no limitar o impedir el uso o disfrute del paisaje que se hace actualmente por parte de los habitantes de la zona, por lo que finalmente se determina que EL DESARROLLO DEL PROYECTO ES PROCEDENTE EN EL SITIO PROPUESTO Y NO REQUIERE DE MODIFICACIONES EN CUANTO A SU NATURALEZA, pero SI LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PARA MITIGAR O COMPENSAR LOS IMPACTOS GENERADOS; sobre todo reforzar algunas barreras vegetales hacia las colindancias a fin de minimizar los impactos visuales hacia el cruce guardando armonía y contraste al paisaje (elementos combinados) con las especies vegetales recomendadas (Programa de reforestación).

4.2.5 Medio socioeconómico

Según la Encuesta Intercensal del INEGI (2020), el municipio de Irapuato tiene 529,953 habitantes. Es el segundo municipio más poblado.

La localidad El Carrizalito junto con Villa Esmeralda y El Arenal son las que se verán beneficiadas de manera directa por la construcción de dicho puente y revestimiento del arroyo, con la mejora de sus vías de comunicación, sobre todo en tiempos de lluvias, cuando la creciente del río Guanajuato dificulta el cruce de un lado a otro.

La localidad de El Carrizalito está situada en el Municipio de Irapuato. Hay 2,887 habitantes. En la lista de los pueblos más poblados de todo el municipio, es el número 14 del ránking. El Carrizalito está a 1,728 metros de altitud.

Las tasas de crecimiento poblacional representan la razón por la cual crece anualmente una población por cada cien habitantes (INEGI, 2016a). En Irapuato el resultado de éstas está por encima de 1.13, lo que indica un crecimiento continuo.

El 30.98% tiene de 0 a 17 años y el 28.44% de 18 a 34 años de edad, de 35 a 59 años se concentra el 29.68% de los habitantes, de 60 y más años el 10.87%.

4.2.6 Diagnóstico ambiental

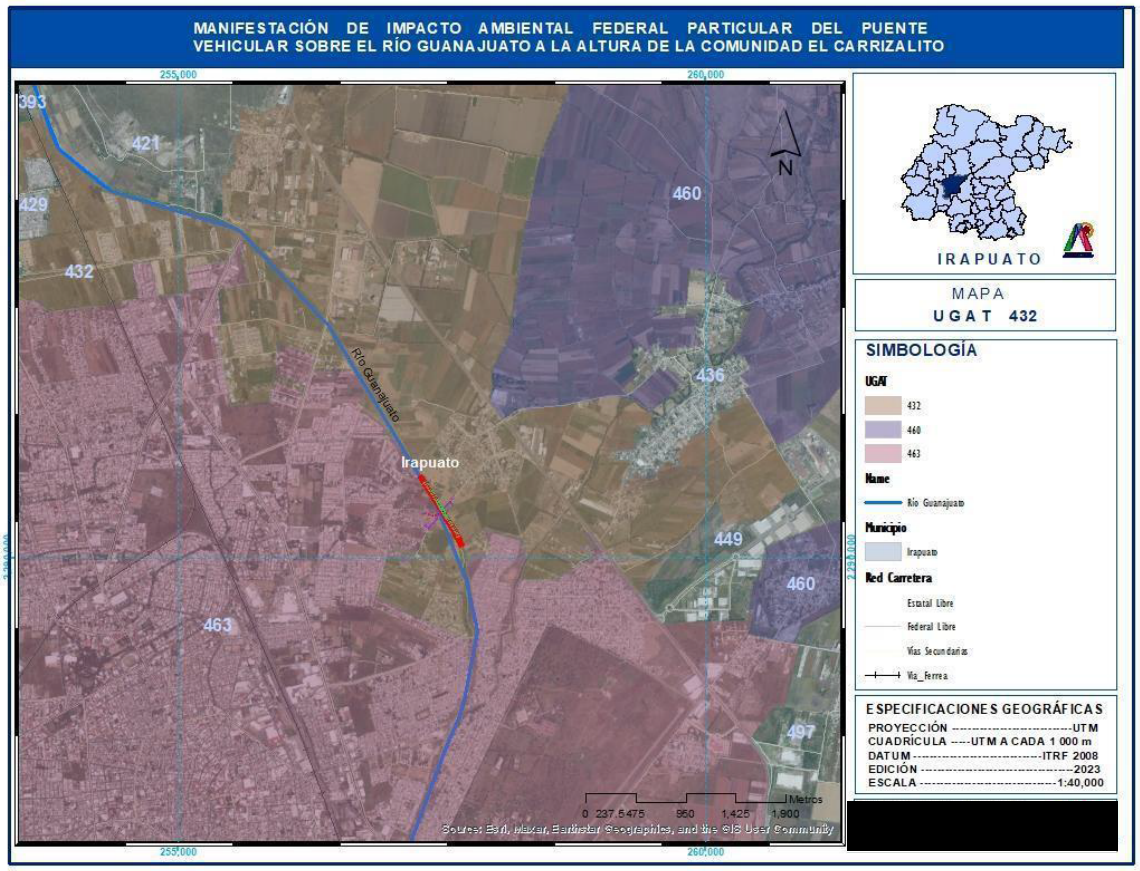
El predio para el proyecto se localiza en el municipio de Irapuato del estado de Guanajuato, hacia el noroeste de la cabecera municipal. Este municipio colinda al norte con los municipios de Guanajuato; al oeste con Romita y Cuerámaro; al sur con Pueblo Nuevo; al sureste con Salamanca; y al noroeste con el municipio de San Miguel de Allende.

La construcción del puente se pretende realizar sobre el cauce del Río Guanajuato, en el territorio del municipio de Irapuato, Gto., en la zona noreste, para mayor referencia, se localiza entre la carretera federal 45 y el Blvd. Solidaridad, muy cerca de la localidad El Carrizalito.

El proyecto

De acuerdo con la distribución de las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato, el proyecto está en los límites de la UGAT 432.

Mapa 18. UGAT 432



Capítulo V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

V.1 Identificación de impactos

En este capítulo se identificarán los impactos ambientales generados en las diferentes etapas propuestas para este proyecto; Derivado de las características técnicas y ambientales, en el que se destacan los principales atributos y elementos ambientales, citados en el capítulo número 2.

Para este proyecto se tienen consideradas 3 etapas: *preparación del sitio*, *construcción y operación y mantenimiento*, derivado de que lo que se pretende es la "*Proyecto ejecutivo del puente vehicular sobre el Río Guanajuato, a la altura de la comunidad El Carrizalito, Irapuato, Gto*", que considera la construcción del puente, la construcción de las vialidades que conectan con el puente y el pedraplén 45 metros aguas arriba y 45 metros agua abajo.

V.1.1 Matriz de identificación de impactos

De acuerdo con la interacción de los componentes del sistema ambiental, se identificarán los impactos a través de esta matriz, con la finalidad de elegir los elementos indicadores de la calidad ambiental del sitio del proyecto y las actividades que se pretenden realizar para la construcción del puente vehicular, considerando que ya existe una vialidad que se utilizado por muchos años, pero las condiciones no son adecuadas, de la siguiente manera.

Tabla 14. Etapas y actividades del proyecto

No	ETAPA / ACTIVIDAD
	PREPARACIÓN DEL SITIO
1	Limpieza del sitio de escombros y vegetación
2	Localización de los ejes de proyecto y marcaje en terreno natural
3	Delimitación de la obra y definición de frentes de trabajo
4	Colocación de señalamiento de protección de obra necesarios para prevención de accidentes

No	ETAPA / ACTIVIDAD
CONSTRUCCIÓN	
5	Localización de los ejes de proyecto de acuerdo a las estaciones y marcación sobre terreno natural
6	Excavaciones para colocación de subestructura
7	Perforación para la colocación de pilotes
8	Colocación de armado de pilotes
9	Colado de los pilotes hasta el nivel de desplante del cargadero
10	Demolición de elementos de la estructura existente en el cuerpo de la construcción
11	Colocación de plantilla para el muro lateral
12	Colocación de armado y colado de los muros laterales
13	Armado y colocación de cabezal en los ejes
14	Armado de cimbrado de cajón de cruce peatonal
15	Colocación de neoprenos en cargadores
16	Colocación de superestructura a través de trabes tipo cajón
17	Armado y colado de diafragmas a los extremos
18	Soldadura de diafragmas intermedias
19	Colado de muro de cargadero
20	Armado y colado de losa de rodamiento
21	Armado y colado de losa de acceso
22	Corte de concreto para el armado, colado y colocación de junta de dilatación WOSd100
23	Armado y colado de guarniciones para los parapetos sobre la estructura
24	Relleno para el canal para la colocación del piedraplen
25	Mejoramiento del terreno con piedraplen
26	Mejoramiento del canal 40 metros aguas arriba
27	Mejoramiento del canal 40 metros aguas abajo

No	ETAPA / ACTIVIDAD
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
28	Conservación rutinaria
29	Conservación periódica

Tabla 15. Identificación de factores, componentes e indicadores.

FACTOR	COMPONENTE	INDICADOR
SUELO	RELIEVE TOPOGRAFÍA ESTABILIDAD CALIDAD	EROSION
		REMOCIÓN DE LA CAPA ORGÁNICA
		CONTAMINACIÓN DEL SUELO
		INESTABILIDAD EN LADERAS
		RELIEVE Y FORMAS
AGUA	DRENAJE NATURAL CALIDAD DEL AGUA	CAMBIOS Y OBSTRUCCIONES EN DRENAJE NATURAL
		CONTAMINACIÓN DEL AGUA
		INCORPORACION DE ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS QUE CAMBIAN LAS CONDICIONES NATURALES
		GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES
ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE RUIDO OLOR	EMISIONES DE GASES POR COMBUSTIÓN INTERNA
		EMISIÓN DE PARTICULAS DE POLVO
		GENERACIÓN DE VAPORES PROVENIENTES DE RESIDUOS PELIGROSOS
		EMISIONES POR QUEMA DE RESIDUOS
		VISIBILIDAD
		EMISION DE OLORES POR FECALISMO AL AIRE LIBRE
PAISAJE	ELEMENTOS HUMANOS ELEMENTOS BIOTICOS ELEMENTOS ABIOTICOS	FRAGILIDAD
		CALIDAD VISUAL
FLORA	VEGETACIÓN FORESTAL VEGETACIÓN RIPARIA	ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL
		AFECTACION A ESPECIES DE INTERÉS AMBIENTAL REGIONAL
		AFECTACIÓN EN VEGETACIÓN RIPARIA
FAUNA	HERPETOFAUNA ORNITOFAUNA MASTOFAUNA	ALTERACIÓN DE RUTAS DE TRASLADO DE FAUNA
		AFECTACION A ESPECIES DE INTERÉS AMBIENTAL REGIONAL
		PERTURBACIÓN A LA FAUNA Y DESTRUCCIÓN DEL HÁBITAT
		CREACIÓN DEL EFECTO BARRERA
SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS	SOCIAL CULTURAL ECONÓMICO	GENERACIÓN DE EMPLEOS DIRECTOS
		GENERACIÓN DE EMPLEOS INDIRECTOS
		DEMANDA DE SERVICIOS
		SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES
		ECONOMÍA LOCAL
		RIESGOS POR FENOMENOS CLIMATOLÓGICOS
		MEJORA EN LA CALIDAD DE VIDA
		DINAMIZACIÓN DE LA ECONOMÍA LOCAL

Derivado de éste análisis se evaluará la condición de cada uno, si son adversos o benéficos, con la finalidad de cuantificarlos y cualificarlos, y con base a eso, diseñar las medidas ambientales de manera particular para mitigar, compensar, restaurar y/o prevenir cualquier afectación, es importante señalar que el proyecto se pretende llevar a cabo con la finalidad de otorgar a los habitantes de la zona mejores condiciones en la infraestructura y disminuir los tiempos de traslado, así como, dar mayor seguridad principalmente durante el periodo de lluvias.

V.I.2. Matriz de evaluación de impactos

Para la valoración de los impactos identificados en la matriz, se implementó la metodología de Bojórquez Tapia, 1989, la cual consiste en calificar la interacción mediante los siguientes criterios de acuerdo a la clasificación que se muestra en las tablas.

Tabla 16. Criterios básicos.

BÁSICOS	
CRITERIO	DEFINICIÓN
Magnitud (M)	INTENSIDAD DE LA AFECTACIÓN EN EL ÁREA DEL IMPACTO
Extensión (E)	ÁREA DE AFECTACIÓN CON RESPECTO A LA DISPONIBLE EN LA ZONA DE ESTUDIO
Duración (D)	TIEMPO DEL EFECTO

Tabla 17. Criterios complementarios.

COMPLEMENTARIOS	
CRITERIO	DEFINICIÓN
Sinergia (S)	INTERACCIONES DE ORDEN MAYOR ENTRE IMPACTOS
Acumulación (A)	PRESENCIA DE EFECTOS ADITIVOS DE LOS IMPACTOS
Controversia (C)	OPOSICIÓN DE LOS ACTORES SOCIALES AL PROYECTO POR EL IMPACTO
Mitigación (T)	EXISTENCIA Y EFICIENCIA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Los criterios antes mencionados se evalúan de acuerdo a la escala de magnitud como a continuación se muestra:

Tabla 18. Escala de evaluación de criterios

ESCALA DE EVALUACIÓN	
Nivel de significancia	Valor
Nulo	0
De Nulo a Bajo	1
Muy Bajo	2
Bajo	3
Bajo a Moderado	4
Moderado	5
Moderado a Alto	6
Alto	7
Muy Alto	8
Extremadamente Alto	9

De acuerdo a los criterios básicos y complementarios se les asigna la siguiente escala:

Tabla 19. Escala de evaluación de criterios básicos.

CRITERIOS BÁSICOS	PARÁMETROS Y ESCALAS		
	1 a 3	4 a 6	7 a 9
MAGNITUD (M)	BAJA, CUANDO LA AFECTACIÓN CUBRE MENOS DEL 10% DE LOS RECURSOS EXISTENTES; O CUANDO LOS VALORES DE AFECTACIÓN REPRESENTAN MENOS DE LA MITAD DEL VALOR DEL LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE POR LA NORMATIVA O CRITERIO AMBIENTAL	MEDIA, CUANDO LA AFECTACIÓN CUBRE DEL 10% AL 50% DE LOS RECURSOS EXISTENTES; O CUANDO LOS VALORES DE AFECTACIÓN REPRESENTAN DE LA MITAD DEL VALOR LÍMITE AL LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE POR LA NORMATIVA O CRITERIO AMBIENTAL.	ALTA, CUANDO LA AFECTACIÓN ES MAYOR DEL 50% DE LOS RECURSOS EXISTENTES; O ÉSTA REBASA LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES, ESTABLECIDOS POR LA NORMATIVA O CRITERIO AMBIENTAL.
EXTENSIÓN (E)	PUNTUAL, AFECTACIÓN DIRECTA EN EL SITIO DONDE SE EJECUTA LA ACCIÓN, HASTA UNA DISTANCIA DE 100 M.	LOCAL, SI EL EFECTO OCURRE A UNA DISTANCIA ENTRE LOS 100 M Y LOS LÍMITES DE LA UNIDAD ECOLÓGICA.	REGIONAL, EL EFECTO SE MANIFIESTA FUERA DE UNA UNIDAD ECOLÓGICA Y ABARCA PARCIAL O TOTALMENTE EL ÁREA DE ESTUDIO.
DURACIÓN (D)	CORTA, CUANDO EL EFECTO DE LA INTERACCIÓN DURA MENOS DE 1 AÑO.	MEDIANA, EL EFECTO DE LA INTERACCIÓN DURA DE 1 A 3 AÑOS.	LARGA, EL EFECTO DE LA INTERACCIÓN DURA MÁS DE TRES AÑOS.

Tabla 20. Escala de evaluación de criterios complementarios

CRITERIOS COMPLEMENTARIOS	PARÁMETROS Y ESCALAS		
	1 a 3	4 a 6	7 a 9
SINERGIA (S)	NULA A MÍNIMA, CUANDO UNA ACCIÓN ACTUANDO SOBRE UN FACTOR, NO PRODUCE UNA INCIDENCIA AMBIENTAL MAYOR QUE LA SUMA DE LAS INCIDENCIAS INDIVIDUALES CONTEMPLADAS AISLADAMENTE	MODERADA, CUANDO UNA ACCIÓN ACTUANDO SOBRE UN FACTOR PRODUCE UNA INCIDENCIA AMBIENTAL POCO RELEVANTE CON RESPECTO A LA SUMA DE LAS INCIDENCIAS INDIVIDUALES CONTEMPLADAS AISLADAMENTE	ALTA, CUANDO UNA ACCIÓN ACTUANDO SOBRE UN FACTOR PRODUCE UNA INCIDENCIA AMBIENTAL RELEVANTE CON RESPECTO A LA SUMA DE LAS INCIDENCIAS INDIVIDUALES CONTEMPLADAS AISLADAMENTE
ACUMULACIÓN (A)	NULA A MÍNIMA, CUANDO EL EFECTO NO INCREMENTA LOS IMPACTOS OCASIONADOS POR OTROS PROYECTOS U OTRAS ACTIVIDADES DEL PROPIO O ÉSTOS SON DE POCA MAGNITUD (<20%) CON RESPECTO A LOS EXISTENTES.	MODERADA, CUANDO EL EFECTO INCREMENTA LOS IMPACTOS OCASIONADOS POR OTROS PROYECTOS U OTRAS ACTIVIDADES DEL PROPIO, PERO ÉSTOS APORTAN DEL 20 AL 60% CON RESPECTO A LA MAGNITUD DE LOS EXISTENTES.	ALTA, CUANDO EL EFECTO INCREMENTA LOS IMPACTOS OCASIONADOS POR OTROS PROYECTOS U OTRAS ACTIVIDADES DEL PROPIO Y ÉSTOS SON SUPERIORES AL 60% CON RESPECTO A LA MAGNITUD DE LOS EXISTENTES O INCLUSO LOS REBASAN.
CONTROVERSIA (C)	NULA A MÍNIMA, NO HAY CONTROVERSIA O ÉSTA HA SIDO MANIFESTADA DE MANERA INFORMAL O EN ALGUNAS REUNIONES.	MODERADA, EXISTE CONTROVERSIA, LAS PARTES INTERESADAS HAN RECURRIDO A INSTANCIAS LEGALES PARA MANIFESTAR SU INCONFORMIDAD.	ALTA, EXISTE MUCHA CONTROVERSIA CON EL PROYECTO, LAS PARTES INTERESADAS HAN RECURRIDO A INSTANCIAS LEGALES Y MEDIOS DE INFORMACIÓN
MITIGACIÓN (T)	NULA A BAJA, NO HAY MEDIDA DE MITIGACIÓN APLICABLE, O ÉSTA MITIGA HASTA UN 30% DEL IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO.	MEDIA, EXISTE(N) MEDIDA(S) DE MITIGACIÓN, ÉSTA(S) REDUCE(N) DEL 30 AL 60% DEL IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO.	ALTA A MUY ALTA, LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN APLICADAS REDUCEN DEL 60 AL 100% EL IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO.

Con la finalidad de determinar la importancia de cada uno de los impactos se aplican las siguientes ecuaciones:

CRITERIOS BÁSICOS
$MEDij = 1/27(Mij + Eij + Dij)$

CRITERIOS COMPLEMENTARIOS
$SACij = 1/27(Sij + Aij + Cij)$

IMPORTANCIA PARCIAL
$Iij = (MEDij)^{(1-SACij)}$

IMPORTANCIA FINAL
$Sij = Iij * \left[1 - \frac{1}{9}(Tij)\right]$

Donde:

Mij	MAGNITUD
Eij	EXTENSIÓN ESPACIAL
Dij	DURACIÓN
Sij	EFECTOS SINÉRGICOS
Aij	EFECTOS ACUMULATIVOS
Cij	CONTROVERSIA
I ij	IMPORTANCIA O SIGNIFICANCIA PARCIAL DEL IMPACTO
Sij	SIGNIFICANCIA FINAL DEL IMPACTO
T ij	MEDIDA DE MITIGACIÓN

Descripción de los parámetros aplicados para la obtención de los índices:

INDICE BÁSICO
(magnitud, extensión, duración)
$IBij = 1/27(Mij + Eij + Dij)$

INDICE COMPLEMENTARIO
(sinergia, acumulación, controversia)
$ICij = 1/27(Sij + Aij + Cij)$

Dónde:

Iij	ÍNDICE DE IMPACTO
Icij	ÍNDICE COMPLEMENTARIO

La significancia de impacto se calcula una vez obtenidos el IB, IC e II, considerando la presencia en su caso, la eficiencia esperada de las medidas de mitigación, a través de la siguiente fórmula:

INDICE DE IMPACTO
(basicos, complementarios)
$IIij = IBij^{1-ICij}$

Donde:

IIij	ÍNDICE DE IMPACTO
T ij	MEDIDA DE MITIGACIÓN

Derivado de la aplicación de fórmulas considerando los criterios, indicadores y parámetros, se obtiene la importancia de cada impacto, el cual arroja un rango de 0 a 1, utilizando la siguiente escala:

Tabla 8. Rangos de importancia de impactos.

IMPORTANCIA DE IMPACTOS	
Rango del impacto	**Clasificación**
0.110 – 0.249	NO SIGNIFICATIVO (***NS***)
0.250 – 0.499	POCO SIGNIFICATIVO (***PS***)
0.500 – 0.749	SIGNIFICATIVO (***S***)
0.750 – 1.00	MUY SIGNIFICATIVO (***MS***)

V.2. Identificación de impactos

Para identificar los impactos, así como, la frecuencia de estos en cada factor ambiental de acuerdo a las actividades en la etapa de preparación del sitio y construcción, se realizó a través del método de la matriz de Leopold el análisis de la siguiente manera:

Tabla 21. Factor atmósfera.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROYECTO																														
			ETAPAS DEL PROYECTO																											
			PREPARACION DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN																							
			Limpieza del sitio de escombros y vegetación	Localización de los ejes del proyecto y marcaje en terreno natural	Delimitación de la obra y definición de frentes de trabajo	Colocación de señalamiento de protección de obra necesarios para prevención de accidentes	Excavación de acuerdo a las especificaciones del proyecto de acuerdo a la clasificación de suelos	Excavaciones para colocación de subestructura	Perforación para la colocación de pilotes	Colocación de armado de pilotes	Colado de los pilotes hasta el nivel de desplante del cabezal	Demolición de elementos de estructura existente en el cabezal de la cimentación	Colocación de plantilla para el muro lateral	Colocación de armado y colado de los muros laterales	Armado y colocación de cabezal en los ejes	Armado de cimbrado de cajón de cuerpo peatonal	Colocación de neoprenos en cajones	Colocación de superestructura a través de trabes tipo cajón	Armado y colado de diafragmas a los extremos	Soldadura de diafragmas intermedias	Colado de muro de cajadero	Armado y colado de losa de asentamiento	Armado y colado de losa de acceso	Cone de concreto para el armado, colado y colocación de [illegible]	Armado y colocación de guarniciones para los pasajeros	Relleno para el canal para la colocación de pedraplen	Mejoramiento del terreno con pedraplen	Mejoramiento del canal 40 metros aguas arriba y abajo
MEDIO FISICO	ATMOSFERA	EMISIONES DE GASES POR COMBUSTIÓN INTERNA	MM	0	0	0	0	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	BM	MM	MM	BM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
		EMISIÓN DE PARTICULAS DE POLVO	MM	0	0	BM	0	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	BM	MM	MM	BM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
		GENERACIÓN DE VAPORES PROVENIENTES DE RESIDUOS PELIGROSOS	MM	0	0	0	0	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	BM	MM	MM	BM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
		EMISIONES POR QUEMA DE RESIDUOS	MM	0	0	0	0	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	BM	MM	MM	BM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
		VISIBILIDAD	MM	0	0	0	0	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	BM	MM	MM	BM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
		EMISION DE OLORES POR FECALISMO AL AIRE LIBRE	MM	0	0	0	0	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	BM	MM	MM	BM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM

FRECUENCIA DE IMPACTOS								
NO HAY IMPACTO (0)	IMPACTO BAJO (IB)	IMPACTO BAJO MITIGGABLE (IBM)	IMPACTO MEDIO (IM)	IMPACTO MEDIO MITIGABLE (MM)	IMPACTO ALTO (IA)	IMPACTO ALTO MITIGABLE (AM)	BENEFICO (B)	TOTAL
4	0	3	0	19	0	0	0	26
3	0	4	0	19	0	0	0	26
4	0	3	0	19	0	0	0	26
4	0	3	0	19	0	0	0	26
4	0	3	0	19	0	0	0	26
4	0	3	0	19	0	0	0	26
23	**0**	**19**	**0**	**114**	**0**	**0**	**0**	**156**

Para el factor atmósfera se tienen un total de 156 impactos, entre los que destacan 114 que se consideran de impacto medio mitigable, en 23 no hay impactos ambientales, lo que quiere decir que, al realizar un seguimiento adecuado al plan de manejo ambiental durante las diferentes actividades del proyecto, se podrían incluso, prevenir los impactos más significativos, como son las emisiones de gases por combustión interna de la maquinaria y la visibilidad.

Tabla 22. Factor suelo.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROYECTO																												
		ETAPAS DEL PROYECTO																										
		PREPARACION DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN																						
		Limpieza del sitio de escombros y vegetación	Localización de los ejes de proyecto y nivelación terreno natural	Delimitación de la obra y definición de frentes de trabajo	Colocación de señalamiento de protección de obra necesarios para prevención de accidentes	Trazo y nivelación de acuerdo a las especificaciones del proyecto de acuerdo a las especificaciones	Excavaciones para colocación de subestructura	Perforación para la colocación de pilotes	Colocación de armado de pilotes	Colado de los pilotes hasta el nivel de desplante del cargadero	Demolición de elementos de la estructura existente en el cuerpo de la construcción	Colocación de plantilla para el muro lateral	Colocación de armado y colado de los muros laterales	Armado y colocación de cabezal en los ejes	Armado de cimbrado de cajón de cruce peatonal	Colocación de neoprenos en cargadores	Colocación de superestructura a través de trabes tipo cajón	Armado y colado de diafragmas a los extremos	Soldadura de diafragmas intermedias	Colado de muro de cargadero	Armado y colado de losa de rodamiento	Armado y colado de losa de acceso	Corte de concreto para el armado, colado y colocación de Armado y colocación de guarniciones para los pasajeros sobre la estructura	Relleno para el canal para la colocación del pedraplen	Mejoramiento del terreno con pedraplen	Mejoramiento del canal 40 metros aguas arriba y abajo
MEDIO FISICO	SUELO																											
	EROSION	BM	0	0	BM	0	BM	BM	BM	BM	MM	IM	BM	BM	BM	MM	MM	BM	IB	MM	BM	BM	BM	IM	0	B	BM
	REMOCIÓN DE LA CAPA ORGÁNICA	BM	0	0	0	0	BM	BM	BM	BM	MM	IM	BM	BM	BM	MM	MM	BM	IB	MM	BM	BM	BM	IM	0	B	BM
	CONTAMINACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL SUELO	BM	0	0	0	0	BM	BM	BM	BM	MM	IM	BM	BM	BM	MM	MM	BM	IB	MM	BM	BM	BM	MM	0	B	BM
	INESTABILIDAD EN LADERAS	BM	0	0	0	0	BM	BM	BM	BM	MM	IM	BM	BM	BM	MM	MM	BM	0	MM	BM	BM	0	IM	0	B	BM
	RELIEVE Y FORMAS	BM	0	0	0	0	BM	BM	BM	BM	MM	IM	BM	BM	BM	MM	MM	BM	0	MM	BM	BM	0	IM	0	B	BM

FRECUENCIA DE IMPACTOS								
NO HAY IMPACTO (0)	IMPACTO BAJO (IB)	IMPACTO BAJO MITIGGABLE (BM)	IMPACTO MEDIO (IM)	IMPACTO MEDIO MITIGABLE (MM)	IMPACTO ALTO (IA)	IMPACTO ALTO MITIGABLE (AM)	BENEFICO (B)	TOTAL
4	1	14	2	4	0	0	1	26
5	1	13	2	4	0	0	1	26
5	1	13	1	5	0	0	1	26
7	0	12	2	4	0	0	1	26
7	0	12	2	4	0	0	1	26
28	**3**	**64**	**9**	**21**	**0**	**0**	**5**	**130**

Para el factor suelo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, se identifican un total de 130 impactos ambientales, de los cuales el de mayor incidencia es con 64 en los que los impactos son medio y mitigables, esto derivado de la intervención en el área del proyecto, así como las actividades, las cuales principalmente son de perforación para la colocación de la estructura, no hay impactos en 28, sin embargo, se pretenden realizar acciones de mitigación como medidas de monitoreo y compensación.

Tabla 23. Factor agua.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROYECTO																												
		ETAPAS DEL PROYECTO																										
		PREPARACION DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN																						
		Limpieza del sitio de escombros y vegetación	Localización de los ejes de proyecto y nivelación terreno natural	Delimitación de la obra y definición de frentes de trabajo	Colocación de señalamiento de protección de obra necesarios para prevención de accidentes	Trazo y nivelación de acuerdo a las especificaciones del proyecto de acuerdo a las especificaciones	Excavaciones para colocación de subestructura	Perforación para la colocación de pilotes	Colocación de armado de pilotes	Colado de los pilotes hasta el nivel de desplante del cargadero	Demolición de elementos de la estructura existente en el cuerpo de la construcción	Colocación de plantilla para el muro lateral	Colocación de armado y colado de los muros laterales	Armado y colocación de cabezal en los ejes	Armado de cimbrado de cajón de cruce peatonal	Colocación de neoprenos en cargadores	Colocación de superestructura a través de trabes tipo cajón	Armado y colado de diafragmas a los extremos	Soldadura de diafragmas intermedias	Colado de muro de cargadero	Armado y colado de losa de rodamiento	Armado y colado de losa de acceso	Corte de concreto para el armado, colado y colocación de Armado y colocación de guarniciones para los pasajeros sobre la estructura	Relleno para el canal para la colocación del pedraplen	Mejoramiento del terreno con pedraplen	Mejoramiento del canal 40 metros aguas arriba y abajo
MEDIO FISICO	AGUA																											
	CAMBIOS Y OBSTRUCCIONES EN DRENAJE NATURAL	BM	0	0	0	0	MM	MM	MM	MM	AM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	CONTAMINACIÓN DEL AGUA	BM	0	0	0	0	MM	MM	MM	MM	AM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	INCORPORACION DE ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS QUE CAMBIAN LAS CONDICIONES NATURALES	MM	0	0	0	0	MM	MM	MM	MM	AM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	MM	0	0	0	0	MM	MM	MM	MM	AM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM

FRECUENCIA DE IMPACTOS								
NO HAY IMPACTO [O]	IMPACTO BAJO [IB]	IMPACTO BAJO MITIGGABLE [BM]	IMPACTO MEDIO [IM]	IMPACTO MEDIO MITIGABLE [MM]	IMPACTO ALTO [IA]	IMPACTO ALTO MITIGABLE [AM]	BENEFICO [B]	TOTAL
4	0	1	0	20	0	1	0	26
4	0	1	0	20	0	1	0	26
4	0	0	0	21	0	1	0	26
4	0	0	0	21	0	1	0	26
16	0	2	0	82	0	4	0	104

Derivado de la intervención en el cauce, en el factor agua se identificaron un total de 104 impactos, de los cuales 82 se consideran de acuerdo al criterio del evaluador como impacto medio los cuales pueden ser mitigables con la debida aplicación de medidas, en 16 no se considera que se presenten impactos y como impactos altos mitigables, se obtuvo un conteo de 4, esto en virtud de las condiciones actuales del cauce.

Tabla 24. Factor de fauna.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROYECTO																														
		ETAPAS DEL PROYECTO																												
		PREPARACION DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN																								
		Limpieza del sitio de escombros y vegetación	Localización de ejes de proyecto y marcaje en terreno natural	Delimitación de la obra y definición de fuentes de trabajo	Colocación de señalamiento de protección de obra y accesos para prevención de accidentes	Trazo y nivelación de acuerdo a los proyectos de acuerdo a los ejes	Excavaciones para colocación de subestructura	Perforación para la colocación de pilotes	Colocación de armado de pilotes	Colado de los pilotes hasta el nivel de desplante de zapatas	Demolición de elementos de la estructura existente en el cauce durante la construcción	Colocación de plantilla para el muro lateral	Colocación de armado y colado de los muros laterales	Armado y colocación de cabezal en los ejes	Armado de cimbrado de cajón de cruce peatonal	Colocación de apoyos en cargadores	Colocación de superestructura a través de trabes tipo cajón	Armado y colado de losa de rampas a los extremos	Soldadura de diafragmas intermedias	Colado de muro de cargadero	Armado y colado de losa de rodamiento	Armado y colado de losa de acceso	Concreto concreto para el armado, colado y colocación de [illegible]	Armado y colocación de guarniciones para los parapetos sobre la estructura	Relleno para el canal para la colocación de pedraplen	Mejoramiento del terreno con pedraplen	Mejoramiento de cerca 40 metros aguas arriba y abajo
MEDIO FISICO	FAUNA																													
	ALTERACIÓN DE RUTAS DE TRASLADO DE FAUNA	MM	BM	MM	MM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	AFECTACION A ESPECIES DE INTERÉS AMBIENTAL REGIONAL	MM	BM	MM	MM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	PERTURBACIÓN A LA FAUNA Y DESTRUCCIÓN DEL HÁBITAT	MM	BM	MM	MM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	CREACIÓN DEL EFECTO BARRERA	MM	BM	MM	MM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	ALTERACIÓN DEL TRANSITO DE ESPECIES	MM	BM	MM	MM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM

FRECUENCIA DE IMPACTOS								
NO HAY IMPACTO (O)	IMPACTO BAJO (IB)	IMPACTO BAJO MITIGGABLE (BM)	IMPACTO MEDIO (IM)	IMPACTO MEDIO MITIGABLE (MM)	IMPACTO ALTO (IA)	IMPACTO ALTO MITIGABLE (AM)	BENEFICO (B)	TOTAL
0	0	2	0	24	0	0	0	26
0	0	2	0	24	0	0	0	26
0	0	2	0	24	0	0	0	26
0	0	2	0	24	0	0	0	26
0	0	2	0	24	0	0	0	26
0	0	10	0	120	0	0	0	130

Derivado de la identificación de especies en el capítulo IV específicamente en el diagnóstico ambiental, en el que, por las condiciones conservadas del sitio, se identifican 130 impactos

de los cuales, 120 corresponden a impactos de nivel medio y que son mitigables, cabe señalar que en el sitio no se detectaron especies enlistadas en Norma.

Tabla 25. Factor de flora.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROYECTO			ETAPAS DEL PROYECTO																												
			PREPARACION DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN																								
			Limpieza del sitio de escombros y vegetación	Localización de ejes de proyecto y marcaje en terreno natural	Delimitación de la obra y definición de frentes de trabajo	Colocación de señalamiento de protección de obra y medidas para prevención de accidentes	Trazo y nivelación de ejes de proyecto de acuerdo a las especificaciones	Excavaciones para colocación de cimentación	Perforación para la colocación de pilotes	Colocación de armado de pilotes	Colado de los pilotes hasta el nivel de desplante del cabezal	Demolición de elementos de la estructura existente en el cruce de la construcción.	Colocación de plantilla para el muro lateral	Colocación de armado y colado de los muros laterales	Armado y colocación de cabezal en los ejes	Armado de cimbrado de cajón de cubo pantonal	Colocación de neoprenos en cargadores	Colocación de superestructura a través de trabes tipo cajón	Armado y colado de diafragmas a los extremos	Soldadura de diafragmas intermedias	Colado de muro de cargadero	Armado y colado de losa de aislamiento	Armado y colado de losa de acceso	Corte de concreto para el armado, colado y colocación de [illegible]	Armado y colocación de guarniciones para los parapetos [illegible]	Relleno para el canal para la colocación del pedraplen	Mejoramiento del terreno con mortalón	Mejoramiento del canal 40 metros aguas arriba y abajo
MEDIO FISICO	FLORA	ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL	MM	BM	MM	MM	BM	MM	MM	MM	BM	MM	MM	BM	BM	BM	MM	MM	BM	BM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
		AFECTACION A ESPECIES DE INTERÉS AMBIENTAL REGIONAL	MM	BM	MM	MM	BM	MM	MM	MM	BM	MM	MM	BM	BM	BM	MM	MM	BM	BM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
		AFECTACIÓN EN VEGETACIÓN RIPARIA	MM	BM	MM	MM	BM	MM	MM	MM	BM	MM	MM	BM	BM	BM	MM	MM	BM	BM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM

FRECUENCIA DE IMPACTOS								
NO HAY IMPACTO (0)	IMPACTO BAJO (IB)	IMPACTO BAJO MITIGGABLE (BM)	IMPACTO MEDIO (IM)	IMPACTO MEDIO MITIGABLE (MM)	IMPACTO ALTO (IA)	IMPACTO ALTO MITIGABLE (AM)	BENEFICO (B)	TOTAL
0	0	9	0	17	0	0	0	26
0	0	9	0	17	0	0	0	26
0	0	9	0	17	0	0	0	26
0	**0**	**27**	**0**	**51**	**0**	**0**	**0**	**78**

El factor flora, desde el criterio del evaluador es uno de los que por las condiciones actuales del sitio, no se considera vulnerable en este proyecto, pues solo se identifican 6 mezquites, aún así se considera importante el análisis de los impactos que se pueden generar por las actividades de la obra y se detectaron un total de 78 impactos ambientales, de los cuales 51 son de impacto medio mitigable, le siguen 27 de impactos bajos mitigables, los cuales serán controlados mediante el seguimiento y monitoreo ambiental.

Cabe señalar que no se tiene presencia de alguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 26. Factor paisaje.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROYECTO			ETAPAS DEL PROYECTO																												
			PREPARACION DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN																								
			Limpieza del sitio de escombros y vegetación	Localización de los ejes de proyecto y marcaje en terreno natural	Delimitación de la obra y definición de frentes de trabajo	Colocación de señalamiento de protección de obra necesarios para la protección de usuarios	Localización de los ejes de proyecto de acuerdo a las especificaciones de cada obra	Excavaciones para colocación de subestructura	Perforación para la colocación de pilotes	Colocación de armado de pilotes	Colado de los pilotes hasta el nivel de desplante del cabezal	Demolición de elementos de la estructura existente en el cadenamiento de la construcción	Colocación de plantilla para el muro lateral	Colocación de armado y colado de los muros laterales	Armado y colocación de cabezal en los ejes	Armado de cimbrado de cajón de cruce peatonal	Colocación de trabes en cargadores	Colocación de superestructura a través de trabes tipo cajón	Armado y colado de diafragmas a los extremos	Soldadura de diafragmas intermedias	Colado de muro de cargadero	Armado y colado de losa de rodamiento	Armado y colado de losa de acceso	Corte de concreto para el armado, colado y colocación de armado y colado de guarniciones para los parapetos sobre la estructura	Relleno para el canal para la colocación del pedraplen	Mejoramiento del terreno con pedraplen	Mejoramiento del canal 40 metros aguas arriba y abajo
MEDIO FISICO	PAISAJE	FRAGILIDAD	B	BM	BM	BM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	AM
		CALIDAD VISUAL	B	BM	BM	BM	BM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	AM

FRECUENCIA DE IMPACTOS								
NO HAY IMPACTO (Ø)	IMPACTO BAJO (IB)	IMPACTO BAJO MITIGGABLE (BM)	IMPACTO MEDIO (IM)	IMPACTO MEDIO MITIGABLE (MM)	IMPACTO ALTO (IA)	IMPACTO ALTO MITIGABLE (AM)	BENEFICO (B)	TOTAL
0	0	4	0	20	0	1	1	26
0	0	4	0	20	0	1	1	26
0	**0**	**8**	**0**	**40**	**0**	**2**	**2**	**52**

Como se ha mencionado en los factores anteriores, el sitio está en condiciones degradadas ambientalmente, los efectos se van a generar visualmente durante la construcción de la obra en cuanto al paisaje, ya que posteriormente se realizarán acciones de reforestación como medida compensatoria a las afectaciones que se causarán con el puente y como consecuencia, las condiciones se mejorarán con dicha acción.

Tabla 27. Factor sociocultural y económicos.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROYECTO			ETAPAS DEL PROYECTO																											
			PREPARACION DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN																							
			Limpieza del sitio de escombros y vegetación	Localización de los ejes de proyecto y nivelación terreno natural	Delimitación de la obra y definición de frentes de trabajo	Colocación de señalamiento de protección de las necesarios para prevención de accidentes	Localización en el sitio de proyecto de acuerdo a las especificaciones de proyecto. Balizamiento para colocación de subestructura	Perforación para la colocación de pilotes	Colocación de armado de pilotes	Colado de los pilotes hasta el nivel de desplante del	Demolición de elementos de la estructura existente en el cauce de la construcción	Colocación de plantilla para el muro lateral	Colocación de armado y colado de los muros laterales	Armado y colocación de cabezal en los ejes	Armado de cimbrado de cajón de cruce peatonal	Colocación de mojinetes en cargadores	Colocación de superestructura a través de trabe tipo cajón	Armado y colado de losa fragmas a los extremos	Soldadura de losa fragmas intermedias	Colado de muro de cargadero	Armado y colado de losa de rodamiento	Armado y colado de losa de acceso	Cono de concreto para el armado, colado y colocación de	Armado y colado de guarniciones para los pasapeños	Relleno para el canal para la colocación del pedraplen	Mejoramiento del terreno con pedraplen	Mejoramiento del canal 40 metros aguas arriba y abajo
MEDIO SOCIAL	SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS	GENERACIÓN DE EMPLEOS DIRECTOS	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
		GENERACIÓN DE EMPLEOS INDIRECTOS	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
		DEMANDA DE SERVICIOS	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM
		SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM
		ECONOMÍA LOCAL	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
		RIESGOS POR FENOMENOS CLIMATOLÓGICOS	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM	BM
		MEJORA EN LA CALIDAD DE VIDA	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
		DINAMIZACIÓN DE LA ECONOMÍA LOCAL	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

FRECUENCIA DE IMPACTOS								
NO HAY IMPACTO (0)	IMPACTO BAJO (IB)	IMPACTO BAJO MITIGABLE (BM)	IMPACTO MEDIO (IM)	IMPACTO MEDIO MITIGABLE (MM)	IMPACTO ALTO (IA)	IMPACTO ALTO MITIGABLE (AM)	BENEFICO (B)	TOTAL
0	0	0	0	0	0	0	26	26
0	0	0	0	0	0	0	26	26
0	0	26	0	0	0	0	0	26
0	0	26	0	0	0	0	0	26
0	0	0	0	0	0	0	26	26
0	0	26	0	0	0	0	0	26
0	0	0	0	0	0	0	26	26
0	0	0	0	0	0	0	26	26
0	**0**	**78**	**0**	**0**	**0**	**0**	**130**	**208**

Los factores socioculturales y económicos serán de manera benéfica, ya que se pretende que se generen empleos directos e indirectos, esto derivado de que la mano de obra requerida se puede encontrar en las cercanías de la zona del proyecto, a su vez, estos empleados requieren de algunos servicios como alimentos y por consecuencia esta actividad beneficia a personas que otorguen dicho servicio, esto durante el proceso constructivo.

Además, el impacto principal y el cual beneficiará a los habitantes de las colonias cercanas a la zona del proyecto, es que podrán trasladarse de manera segura, en menor tiempo y sin que se queden incomunicados en la crecida del cauce, durante la temporada de lluvias, este proyecto se diseñó con periodo de retorno de lluvias hasta por 100 años.

V.3. Valoración de los impactos.

V.3.1 Valoración de impactos con proyecto y sin medidas de mitigación.

a) Preparación del sitio

- Atmósfera

En la etapa de preparación del sitio, se prevén emisiones de gases por combustión interna de maquinaria, equipo y vehículos para el movimiento de materiales, despalme, nivelación, retiro de residuos, también por el movimiento de materiales se generará dispersión de partículas de polvo, cabe señalar que éstas serán las principales actividades del proyecto, debido a que se requiere realizar limpieza en el cruce del cauce para el alojamiento de la estructura en proyecto, por lo que se requiere de movimiento de materiales, aunado a esto, en el sitio se tendrá intervención de trabajadores por lo que se prevé generación de residuos y creación de fogatas para calentar alimentos y por las noches para los veladores. Estos impactos son en su mayoría “Muy Significativos”.

- Suelo

Actualmente en la zona del proyecto, se tienen pocas afectaciones en el factor suelo por la conservación del sitio, en esta etapa se espera la remoción y limpieza para alojar las estructuras, obra de drenaje y colocación de carpeta, por lo que será necesario el traslado y almacenamiento temporal de materiales pétreos, así como, traslado de materiales provenientes de bancos de materiales con las especificaciones requeridas en cuanto a calidad, estas actividades generarán compactación de suelos, posibles derrames de combustible en caso de realizar trasiego en el sitio, fecalismo al aire libre por la incidencia de los trabajadores de la construcción.

- Agua

Derivado de la limpieza y retiro de residuos que se realizarán en esta etapa del proyecto, es necesaria la intervención de maquinaria, vehículos y equipo, por lo que hay posibilidades de derrame de combustibles, generación de residuos peligrosos, mantenimiento correctivo a la maquinaria, entre otras actividades que representan riesgo para el factor agua, ya que las actividades se desarrollarán principalmente dentro del cauce del arroyo para el revestimiento y construcción del puente.

- Fauna

En los cauces, es común encontrar distintas especies de fauna, por lo que se deberán llevar a cabo acciones de identificación de especies, nidos, madrigueras, etc., para evitar daños por la presencia de maquinaria, ya que estas, principalmente causan vibraciones y ruido, así como, la intervención de trabajadores y por la falta de conocimiento en el tema, tienden a dañar, matar y cazar especies.

Es importante señalar que, por el movimiento de materiales, también es posible la alteración y/o bloqueo de las rutas de traslado de las especies faunísticas.

- Flora

En esta etapa se debe realizar la remoción de capa vegetal y la intervención en arbolado de acuerdo con la delimitación del proyecto, con base a la descripción del sistema ambiental y al inventario de arbolado, se pretende realizar retiro (tala) de todos aquellos individuos arbóreos que se localicen dentro de la zona del proyecto, cabe señalar que no se identificaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- Paisaje

Al realizar las actividades de limpieza y retiro de residuos, representará impactos benéficos, sin embargo, durante el proceso de esta etapa de preparación del sitio, se generarán impactos como emisiones de gases por combustión interna y dispersión de polvos, alteración por la remoción de vegetación, almacenamiento de materiales pétreos y residuos.

b) Construcción

- Atmósfera

Las emisiones atmosféricas serán de manera constante durante el proceso de construcción, esto debido a que las principales actividades de la obra se realizarán con maquinaria pesada y movimiento y traslado de materiales con vehículos tipo tolvas, situación que además ocasiona la dispersión de partículas de polvo, aunado a esto, la presencia de trabajadores genera fecalismo al aire libre, creación de fogatas para calentar alimentos y para los veladores o vigilantes que permanecen por las noches.

- Suelo

Se pretende realizar en esta etapa la construcción de la cimentación, previo a esto, será necesario llevar a cabo la limpieza y despalme en estas áreas, para tales actividades se requiere la ejecución de trabajos de maquinaria y vehículos para transportar los materiales provenientes de dichas acciones, representan impactos como la compactación de suelos y contaminación por posibles derrames de combustibles o fugas de sustancias peligrosas, almacenamiento de materiales para su posterior uso (si la calidad lo permite).

- Agua

El factor agua es otro de los más vulnerables por las actividades que se desarrollarán dentro del cauce y zonas aledañas al arroyo para la construcción del puente vehicular y revestimiento del cauce, obras de drenaje y vialidad, pues la maquinaria y vehículos transportadores estarán interviniendo de manera directa en el cauce.

Otro impacto que se puede generar por la ejecución de la obra en este factor es que no se lleve un adecuado manejo de residuos y se ocasionen taponamientos en el cauce o contaminación en el agua por residuos sólidos municipales o por residuos peligrosos.

- Fauna

En los cauces, es común encontrar distintas especies de fauna, por lo que se deberán llevar a cabo acciones de identificación de especies, nidos, madrigueras, etc., para evitar daños por la presencia de maquinaria, ya que éstas, principalmente causan vibraciones y ruido, así como, la intervención de trabajadores y por la falta de conocimiento en el tema, tienden a dañar, matar y cazar especies.

Es importante señalar que, por el movimiento de materiales, también es posible la alteración y/o bloqueo de las rutas de traslado de las especies faunísticas.

- Flora

Los cauces generalmente están acompañados de vegetación riparia y de galería, por la humedad que se tiene en la ribera, por lo que para la realización de este proyecto será intervenida y representa impactos significativos, pues será necesario retirar la poca vegetación para realizar la obra y se logre la funcionalidad esperada, que es comunicar de manera segura la zona, posteriormente se pretenden realizar actividades de compensación con una reforestación de 100 árboles de especies nativas con una altura mínima de 1.5 m en la ribera del cauce, colocando 25 en la margen izquierda aguas arriba y 25 aguas abajo, los otros 50 de la misma manera pero en la margen derecha.

- Paisaje

Se pretende la remoción de cobertura vegetal y arbolado presente en el cruce del arroyo, acciones que ocasionarán alteración en las condiciones originales del paisaje, aunado a la generación de emisiones atmosféricas y dispersión de partículas de polvo por el traslado de materiales, también es importante mencionar que por costumbre los trabajadores calientan sus alimentos con fogatas, prendiéndolas con residuos y sin precaución, con riesgo de que el fuego se disperse, también son utilizadas durante la noche por el personal de vigilancia.

- Socioculturales y económicos

Durante el proceso constructivo se generarán efectos adversos como posible afectación a los propietarios de predios aledaños a la zona del proyecto, se incrementa la probabilidad de accidentes, posibles desvíos en la vialidad, entre otras, sin embargo, se generarán empleos, mejora en la dinamización de la economía local y al término de la obra, la estructura beneficiará a los pobladores de las comunidades aledañas en el traslado seguro y evitará que se queden incomunicadas por la crecida del cauce, ya que este proyecto está diseñado para un periodo de retorno de 100 años.

c) Operación y mantenimiento

- Atmósfera

Las emisiones atmosféricas serán por la operación del puente, al transitar los vehículos automotores, también se presentarán cuando se realice mantenimiento a la estructura por limpieza de vialidad y algunas actividades de pintura.

- Suelo

Para esta etapa el suelo no será impactado, por el contrario, se realizará limpieza periódica y recolección de residuos para su buen funcionamiento, al no realizar actividades a través de maquinaria, se disminuyen los riesgos por contaminación al suelo derivado de residuos peligrosos.

- Agua

Derivado de la obra en comento, el factor agua sigue siendo el más vulnerable, pues al haber mayor tránsito por el puente, la probabilidad de contaminación por residuos sólidos urbanos será mayor, además también existe el riesgo por accidentes automovilísticos que generen contaminación en el cauce.

- Fauna

La operación del puente generará emisiones de ruido y vibraciones, estos serán causa para alejar a las especies faunísticas de la zona.

- Flora

El impacto mayor para este factor se realiza en las anteriores etapas, para esta etapa se prevé, regeneración de la vegetación riparia, además de que también se esperan resultados positivos derivados de las medidas de compensación.

- Paisaje

El municipio de Irapuato se ha comprometido con respetar el estilo arquitectónico el cual favorece el paisaje, aunado a esto, como se menciona en supra líneas, se espera que en este factor se tenga un resultado favorable con las medidas de compensación y la regeneración de la vegetación.

- Socioculturales y económicos

Sin duda el efecto de esta obra en este factor es muy positivo, ya que se brinda mayor seguridad a la población y disminución en tiempos de traslado, que a su vez genera mejores condiciones de vida a los pobladores de colonias y comunidades aledañas a la obra.

Tabla 28. Valoración de los impactos ambientales SIN MEDIDAS.

FACTOR	COMPONENTE	INDICADOR	CRITERIOS BASICOS			CRITERIOS COMPLEMENTARIOS				INDICE BASICO	I COMPLEMENTARIO	I DE IMPACTO	IMPORTANCIA
			M	E	D	S	A	C	T	MED	SAC	II	S
SUELO	RELIEVE TOPOGRAFÍA ESTABILIDAD CALIDAD	EROSION	3	2	2	2	2	3	7	0.2593	0.2593	0.3679	0.0818
		REMOCIÓN DE LA CAPA ORGÁNICA	3	3	1	3	3	3	7	0.2593	0.3333	0.4066	0.0904
		CONTAMINACIÓN DEL SUELO	3	3	1	3	2	3	7	0.2593	0.2963	0.3868	0.0859
		INESTABILIDAD EN LADERAS	3	2	1	2	2	3	7	0.2222	0.2593	0.3282	0.0729
		RELIEVE Y FORMAS	2	2	1	2	2	3	7	0.1852	0.2593	0.2867	0.0637
AGUA	DRENAJE NATURAL CALIDAD DEL AGUA	CAMBIOS Y OBSTRUCCIONES EN DRENAJE NATURAL	3	3	1	1	1	2	7	0.2593	0.1481	0.3167	0.0704
		CONTAMINACIÓN DEL AGUA	3	3	2	1	2	3	6	0.2963	0.2222	0.3883	0.1294
		INCORPORACION DE ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS QUE CAMBIAN LAS CONDICIONES NATURALES	1	1	2	1	1	2	7	0.1481	0.1481	0.1966	0.0437
		GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	3	3	2	2	2	2	7	0.2963	0.2222	0.3883	0.0863
ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE RUIDO OLOR	EMISIONES DE GASES POR COMBUSTIÓN INTERNA	2	3	2	3	3	3	7	0.2593	0.3333	0.4066	0.0904
		EMISIÓN DE PARTICULAS DE POLVO	2	5	1	3	3	3	7	0.2963	0.3333	0.4444	0.0988
		GENERACIÓN DE VAPORES PROVENIENTES DE RESIDUOS PELIGROSOS	2	3	1	3	2	2	8	0.2222	0.2593	0.3282	0.0365
		EMISIONES POR QUEMA DE RESIDUOS	3	3	1	3	2	2	7	0.2593	0.2593	0.3679	0.0818
		VISIBILIDAD	2	2	2	3	2	3	7	0.2222	0.2963	0.3470	0.0771
		EMISION DE OLORES POR FECALISMO A LAIRE LIBRE	2	2	2	3	3	2	8	0.2222	0.2963	0.3470	0.0386
PAISAJE	ELEMENTOS HUMANOS ELEMENTOS BIOTICOS ELEMENTOS ABIOTICOS	FRAGILIDAD	3	3	1	3	2	2	8	0.2593	0.2593	0.3679	0.0409
		CALIDAD VISUAL	3	3	1	2	2	2	8	0.2593	0.2222	0.3500	0.0389
FLORA	VEGETACIÓN FORESTAL VEGETACIÓN RIPARIA	ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL	3	3	1	3	3	5	7	0.2593	0.4074	0.4493	0.0999
		AFECTACION A ESPECIES DE INTERÉS AMBIENTAL REGIONAL	1	1	1	0	0	0	8	0.1111	0.0000	0.1111	0.0123
		AFECTACIÓN EN VEGETACIÓN RIPARIA	3	3	1	3	3	3	8	0.2593	0.3333	0.4066	0.0452
FAUNA	HERPETOFAUNA ORNITOFAUNA MASTOFAUNA	ALTERACIÓN DE RUTAS DE TRASLADO DE FAUNA	3	3	1	2	3	2	8	0.2593	0.2593	0.3679	0.0409
		AFECTACION A ESPECIES DE INTERÉS AMBIENTAL REGIONAL	3	3	1	2	3	0	7	0.2593	0.1852	0.3329	0.0740
		PERTURBACIÓN A LA FAUNA Y DESTRUCCIÓN DEL HÁBITAT	3	3	1	3	3	2	7	0.2593	0.2963	0.3868	0.0859
		CREACIÓN DEL EFECTO BARRERA	3	3	2	2	2	2	7	0.2963	0.2222	0.3883	0.0863
SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS	SOCIAL CULTURAL ECONÓMICO	GENERACIÓN DE EMPLEOS DIRECTOS	1	1	2	0	0	0	7	0.1481	0.0000	0.1481	0.0329
		GENERACIÓN DE EMPLEOS INDIRECTOS	1	1	2	0	0	0	7	0.1481	0.0000	0.1481	0.0329
		DEMANDA DE SERVICIOS	1	2	2	0	0	0	7	0.1852	0.0000	0.1852	0.0412
		SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES	1	2	2	0	0	0	7	0.1852	0.0000	0.1852	0.0412
		ECONOMÍA LOCAL	1	1	2	0	0	0	7	0.1481	0.0000	0.1481	0.0329
		RIESGOS POR FENOMENOS CLIMATOLÓGICOS	1	1	1	0	0	0	7	0.1111	0.0000	0.1111	0.0247
		MEJORA EN LA CALIDAD DE VIDA	1	1	1	0	0	0	7	0.1111	0.0000	0.1111	0.0247
		DINAMIZACIÓN DE LA ECONOMÍA LOCAL	1	1	1	0	0	0	7	0.1111	0.0000	0.1111	0.0247

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta valoración de impactos ambientales sin la aplicación de buenas prácticas y medidas, se tiene que el factor atmósfera es el que presenta mayor incidencia de impactos “Muy Significativos”, sin dejar de mencionar que el factor flora, fauna y suelo, también generarán impactos “Significativos”.

V.3.2 Valoración de impactos con proyecto y con medidas de mitigación.

d) Preparación del sitio

- Atmósfera

En la etapa de preparación del sitio, se prevén emisiones de gases por combustión interna de maquinaria, equipo y vehículos para el movimiento de materiales, despalme, nivelación, retiro de residuos, también por el movimiento de materiales se generará dispersión de partículas de polvo, debido a la limpieza del cauce para el alojamiento de la estructura, vialidad y obra de drenaje, se requiere de movimiento de materiales, aunado a esto, el sitio tendrá intervención de trabajadores por lo que se prevé generación de residuos y creación

de fogatas para calentar alimentos y por las noches para los veladores. Estos impactos son en su mayoría “Muy Significativos”.

Para tales efectos, se pretenden realizar revisiones a la maquinaria, vehículos y equipo que se utilicen en esta etapa del proyecto, de preferencia serán de modelos recientes y con mantenimiento preventivo que se compruebe con bitácora y será obligatorio realizarlo en talleres y sitios con las condiciones requeridas para tal actividad.

Se realizarán riegos en general, atendiendo a los caminos con mayor tránsito y principales frentes de trabajo, se pretende realizar un riego profundo al menos 2 horas previas al inicio de las actividades y posteriormente cada vez que se requiera de acuerdo a las condiciones climáticas.

Quedará estrictamente prohibido realizar fogatas, para los servicios de alimentos, se contratará personal que otorgue este servicio a los trabajadores o la empresa contratista proveerá de fogones a los trabajadores para que dicha actividad se realice de manera controlada.

- Suelo

Actualmente a lo largo de la zona del proyecto, se tienen afectaciones en el factor suelo por la presencia de residuos generados por actividades antropogénicas, sin embargo, en esta etapa se espera la limpieza y retiro de materiales que puedan ser reutilizados, mismos que deberán estar libres de residuos. Se pretende llevar a cabo uso de materiales que cumplan con las características necesarias para el proceso constructivo por lo que será necesario el traslado, almacenamiento temporal de materiales pétreos, así como, traslado de materiales provenientes de bancos de materiales, estas actividades generarán compactación de suelos, posibles derrames de combustible en caso de realizar trasiego en el sitio, fecalismo al aire libre por la incidencia de los trabajadores de la construcción.

La zona de obra estará debidamente delimitada y señalizada con base al proyecto autorizado y caminos secundarios para traslado de materiales, cuidando no afectar sitios más allá de los autorizados en el resolutivo ambiental.

Se contará con una brigada de seguimiento y monitoreo ambiental, quienes estarán encargados de realizar capacitaciones a los trabajadores en cuanto a manejo de residuos, planes de contingencia por derrames de sustancias peligrosas, entre otras.

El almacenamiento de materiales que por sus características podrían ser utilizados en la etapa de construcción, será en sitios desprovistos de vegetación, alejados del cauce y sin obstruir cualquier obra de drenaje.
Queda prohibido realizar mantenimiento a la maquinaria en el sitio de proyecto, con la finalidad de evitar derrames y disposición inadecuada de residuos provenientes de tal actividad.

Cabe señalar que toda la maquinaria, vehículos y equipo utilizado en esta etapa, deberá contar con mantenimiento preventivo, para evitar que tengan fugas de lubricantes, hidrocarburos o cualquier sustancia o residuos que vulnere la calidad del suelo.

- Agua

Derivado de la limpieza que se realizarán en esta etapa del proyecto, es necesaria la intervención de maquinaria, por lo que hay posibilidades de derrame de combustibles, generación de residuos peligrosos, mantenimiento correctivo a la maquinaria, entre otras actividades que representan riesgo para el factor agua, ya que las actividades se desarrollarán principalmente dentro del cauce del arroyo.

Por lo que la brigada de seguimiento y monitoreo ambiental realizará recorridos para detectar actividades de mantenimiento en la zona del proyecto, así como verificación de bitácoras de mantenimiento preventivo.

El sitio estará debidamente delimitado y las actividades de limpieza del cauce se llevarán a cabo de acuerdo al proyecto autorizado.

- Fauna

En esta etapa del proyecto, se espera que, por la presencia de maquinaria y vehículos pesados las vibraciones ahuyenten a la fauna de sitio y zona de influencia, así como, la alteración a las rutas de traslado y afectaciones en nidos y madrigueras.

Se contará con una brigada de protección y monitoreo de fauna, conformada por personal especializado en el tema, con la finalidad de realizar previo al inicio de actividades, ahuyentamiento, reubicación e identificación de individuos, nidos, madrigueras, etc.

Durante las etapas de la obra, se realizarán capacitaciones para evitar que el personal que labora en el sitio dañe, case, mate o maltrate a la fauna.

Se realizarán recorridos de manera periódica para monitorear presencia de fauna, cabe señalar que de acuerdo con el capítulo III, no se identificaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- Flora

En esta etapa se debe realizar la remoción de capa vegetal y la intervención en arbolado de acuerdo con la delimitación del proyecto, en base a la descripción del sistema ambiental regional y al inventario de arbolado, se pretende realizar retiro de todos aquellos individuos arbóreos que se localicen dentro de la zona del proyecto, cabe señalar que no se identificaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como medida de mitigación se pretende realizar un análisis de las condiciones de cada individuo arbóreo para determinar la viabilidad de trasplante, estos serían reubicados en la ribera del cauce.

La vegetación que esté dentro de la zona del proyecto y que no tenga que ser intervenida, será protegida y se delimitarán los árboles y/o arbustos con cinta o malla en un radio no menor al 1 m, quedará prohibido colgar objetos y señalética, derramar sustancias que

afecten las condiciones del arbolado, en caso de ser necesaria poda, estas se realizarán por personal especializado que utilice las mejores técnicas para garantizar las condiciones adecuadas de los individuos.

- Paisaje

Al realizar las actividades de limpieza y retiro de residuos, representará impactos en el paisaje, se generarán impactos como emisiones de gases por combustión interna y dispersión de polvos, alteración por la remoción de vegetación, almacenamiento de materiales pétreos y residuos.

Se realizarán riegos para evitar la dispersión de partículas de polvo, así como, se verificará que la maquinaria utilizada en esta etapa del proyecto sea de modelos recientes y cuente con el mantenimiento requerido para disminuir las emisiones por combustión.

Aunque en esta etapa se realizará retiro de capa vegetal y arbolado, el retiro de estos será estrictamente el necesario, en la medida de lo posible se protegerá.

e) Construcción

- Atmósfera

Las emisiones atmosféricas serán de manera constante durante el proceso de construcción, esto debido a que las principales actividades de la obra se realizarán con maquinaria pesada y movimiento y traslado de materiales con vehículos tipo tolvas por caminos de terracería, situación que además ocasiona la dispersión de partículas de polvo, aunado a esto, la presencia de trabajadores genera fecalismo al aire libre, creación de fogatas para calentar alimentos y para los veladores o vigilantes que permanecen por las noches.

Para tales efectos, se pretenden realizar revisiones a la maquinaria, vehículos y equipo que se utilice en esta etapa del proyecto, de preferencia serán de modelos recientes y con mantenimiento preventivo que se compruebe con bitácora y será obligatorio realizarlo en talleres y sitios con las condiciones requeridas para tal actividad.

Se realizarán riegos en general, pero con mayor atención a los caminos con mayor tránsito y principales frentes de trabajo, se pretende realizar un riego profundo al menos 2 horas previas al inicio de las actividades y posteriormente se realizarán de acuerdo al clima, pues cuando las temperaturas son altas, se requiere de mayor número de riegos y si hay presencia de precipitaciones, no son necesarios.

Quedará estrictamente prohibido realizar fogatas, para los servicios de alimentos, se contratará personal que otorgue este servicio a los trabajadores o la empresa contratista proveerá de horno de microondas y/o fogones a los trabajadores para que dicha actividad se realice de manera controlada.

- Suelo

Se pretende realizar en esta etapa el movimiento de tierras, dentro de lo que se contempla la limpieza y despalme en áreas destinadas para desplante de terraplenes y excavaciones, en donde se llevará a cabo la extracción y el retiro de la capa superficial del terreno natural que por sus características es inadecuada para la construcción de la obra.

La zona de la obra estará debidamente delimitada y señalizada con base al proyecto autorizado y caminos señalados para traslado de materiales, cuidando no afectar sitios aledaños.

El material producto del despalme se clasificará para determinar si este puede ser incluido en el proceso constructivo por su calidad y se almacenará en sitios aledaños a la zona del proyecto siempre y cuando estén desprovistos de vegetación y no sean vulnerables ambientalmente, los materiales que no cumplan con las características y calidad para ser incluidos en el proceso constructivo serán trasladados para su confinamiento a sitios autorizados por el Municipio.

Se contará con una brigada de seguimiento y monitoreo ambiental, quienes estarán encargados de realizar capacitaciones a los trabajadores en cuanto a manejo de residuos, planes de contingencia por derrames de sustancias peligrosas, entre otras.

Queda prohibido realizar mantenimiento a la maquinaria en el sitio de proyecto, con la finalidad de evitar derrames y disposición inadecuada de residuos provenientes de tal actividad.

Cabe señalar que toda la maquinaria, vehículos y equipo utilizado en esta etapa, deberá contar con mantenimiento preventivo, para evitar que tengan fugas de lubricantes, hidrocarburos o cualquier sustancia o residuos que vulnere la calidad del suelo.

Al concluir esta etapa, en los sitios que hayan sido utilizados para almacenamiento de materiales y como caminos secundarios, tendrán que realizarse acciones de descompactación de suelos por medios mecánicos.

- Agua

El factor agua es otro factor vulnerable derivado del objetivo del proyecto, ya que las actividades que se desarrollarán principalmente dentro del cauce del arroyo para la construcción de la estructura, obras de drenaje y revestimiento del arroyo, pues la maquinaria estará interviniendo de manera directa en el cauce.

Se verificará que esté debidamente delimitada la zona del proyecto, por lo que se realizarán recorridos constantes con la brigada de topografía, con la finalidad de evitar afectaciones fuera de los sitios autorizados.

Se evitará que el cauce tenga obstrucciones por el manejo inadecuado de residuos (peligrosos, de manejo especial o sólidos municipales),

Se realizarán capacitaciones al personal y manejo adecuado de residuos, para evitar dispersión o derrames, en toda la zona del proyecto y aledañas.

- Fauna

El riesgo de afectación será considerable por la presencia de maquinaria, creación de caminos secundarios para el traslado de materiales, almacenamiento de materiales pétreos, lo que podría representar migración de algunas especies por vibraciones y ruido, además de que al haber presencia de trabajadores aumenta el riesgo de caza, maltrato, captura o muerte de la fauna.

Cabe señalar que las afectaciones a este factor serán principalmente al inicio de la obra, por lo que las actividades de la brigada ambiental serán previas al inicio de las actividades.

Como medida preventiva se pretende dar capacitaciones al personal para concientizar y evitar daños a la fauna.

Se realizarán recorridos de manera periódica por la brigada responsable del cuidado de la fauna, con la finalidad de identificar la presencia de algunas especies.

- Flora

Los cauces generalmente tienen vegetación riparia y de galería, por la humedad que se tiene en la ribera, por lo que para la realización de este proyecto será intervenida y representa impactos significativos, pues será necesario retirar la vegetación para realizar la construcción del puente, vialidad y obra de drenaje y se logre la funcionalidad esperada, que es mejorar la comunicación entre las colonias aledañas.

Como medida de mitigación se pretende realizar un análisis de las condiciones de cada individuo arbóreo para determinar la viabilidad de trasplante, estos serían reubicados en la en la zona de influencia del proyecto, preferentemente, en la ribera del cauce del arroyo.

La vegetación que esté dentro de la zona del proyecto y que no tenga que ser intervenida, será protegida y se delimitaron los árboles y/o arbustos con cinta o malla en un radio no menor al 1 m, quedará prohibido colgar objetos y señalética, derramar sustancias que afecten las condiciones del arbolado, en caso de ser necesaria poda, estas se realizarán por personal especializado que utilice las mejores técnicas para garantizar las condiciones adecuadas de los individuos.

Se realizarán también acciones de reforestación, como medida de compensación por la intervención en arbolado.

- Paisaje

Se pretende la remoción de cobertura vegetal y arbolado presente en la zona del proyecto, acciones que ocasionarán alteración en las condiciones originales del paisaje, aunado a la generación de emisiones atmosféricas y dispersión de partículas de polvo por el traslado de materiales, también es importante mencionar que por costumbre los trabajadores calientan sus alimentos con fogatas, prendiéndolas con residuos y sin precaución, con riesgo de que el fuego se disperse, también son utilizadas durante la noche por el personal de vigilancia.

Se realizarán riegos para evitar la dispersión de partículas de polvo, así como, se verificará que la maquinaria utilizada en esta etapa del proyecto sea de modelos recientes y cuente con el mantenimiento requerido para disminuir las emisiones por combustión.

Aunque en esta etapa se realizará retiro de capa vegetal y arbolado, el retiro de estos será estrictamente el necesario, en la medida de lo posible se protegerá.

Se realizará reforestación y se promoverá la regeneración de vegetación riparia.

- Socioculturales y económicos

Durante el proceso constructivo se generarán efectos adversos como posible afectación a los propietarios de predios aledaños a la zona del proyecto, se incrementa la probabilidad de accidentes, posibles desvíos en vialidades, entre otras, sin embargo, se generarán empleos, mejora en la dinamización de la economía local y al término de la obra, los pobladores de comunidades cercanas se verán favorecidos con el paso seguro con el puente, ya que este proyecto está diseñado para un periodo de retorno de 100 años.

f) Operación y mantenimiento

- Atmósfera

Las emisiones atmosféricas serán por la operación del puente, al transitar los vehículos automotores, también se presentarán cuando se realice mantenimiento a la estructura por limpieza de vialidad y algunas actividades de pintura.

El municipio cuenta con estaciones de monitoreo atmosférico de la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial, del estado de Guanajuato.

- Suelo

Para esta etapa el suelo no será impactado, por el contrario, se realizará limpieza periódica y recolección de residuos para su buen funcionamiento, al no realizar actividades a través de maquinaria, se disminuyen los riesgos por contaminación al suelo derivado de residuos peligrosos.

La recolección de los residuos se realizará por parte de la Dirección de Servicios Municipales, los cuales serán dispuestos en el sitio de confinamiento final.

- Agua

Derivado de la obra en comento, el factor agua sigue siendo el más vulnerable, pues al haber mayor tránsito por el puente, la probabilidad de contaminación por residuos sólidos urbanos será mayor, además también existe el riesgo por accidentes automovilísticos que generen contaminación en el cauce.

- Fauna

La operación del puente generará emisiones de ruido y vibraciones, estos serán causa para alejar a las especies faunísticas de la zona.

- Flora

El impacto mayor para este factor se realiza en las anteriores etapas, para esta etapa se prevé, regeneración de la vegetación riparia, además de que también se esperan resultados positivos derivados de las medidas de compensación.

- Paisaje

El municipio de Irapuato se ha comprometido con respetar el estilo arquitectónico el cual favorece el paisaje, aunado a esto, como se menciona en supra líneas, se espera que en este factor se tenga un resultado favorable con las medidas de compensación y la regeneración de la vegetación.

- Socioculturales y económicos

Sin duda el efecto de esta obra en este factor es muy positivo, ya que se brinda mayor seguridad a la población y disminución en tiempos de traslado, que a su vez genera mejores condiciones de vida a los pobladores de colonias y comunidades aledañas a la obra.

Tabla 29. Valoración de los impactos ambientales CON MEDIDAS.

FACTOR	COMPONENTE	INDICADOR	CRITERIOS BASICOS			CRITERIOS COMPLEMENTARIOS				INDICE BASICO	I COMPLEMENTARIO	I DE IMPACTO	IMPORTANCIA
			M	E	D	S	A	C	T	MED	SAC	II	S
SUELO	RELIEVE TOPOGRAFÍA ESTABILIDAD CALIDAD	EROSION	2	1	1	2	1	1	7	0.1481	0.1481	0.1966	0.0437
		REMOCIÓN DE LA CAPA ORGÁNICA	2	2	1	2	2	1	8	0.1852	0.1852	0.2531	0.0281
		CONTAMINACIÓN DEL SUELO	1	2	1	1	1	1	8	0.1481	0.1111	0.1832	0.0204
		INESTABILIDAD EN LADERAS	1	1	1	1	1	1	8	0.1111	0.1111	0.1418	0.0158
		RELIEVE Y FORMAS	2	1	1	1	1	1	8	0.1481	0.1111	0.1832	0.0204
AGUA	DRENAJE NATURAL CALIDAD DEL AGUA	CAMBIOS Y OBSTRUCCIONES EN DRENAJE NATURAL	1	1	1	1	0	1	8	0.1111	0.0741	0.1308	0.0145
		CONTAMINACIÓN DEL AGUA	1	2	1	1	1	2	7	0.1481	0.1481	0.1966	0.0437
		INCORPORACION DE ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS QUE CAMBIAN LAS CONDICIONES NATURALES	1	1	1	1	1	1	7	0.1111	0.1111	0.1418	0.0315
		GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	1	2	1	1	1	2	7	0.1481	0.1481	0.1966	0.0437
ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE RUIDO OLOR	EMISIONES DE GASES POR COMBUSTIÓN INTERNA	3	2	1	1	2	1	7	0.2222	0.1481	0.2777	0.0617
		EMISIÓN DE PARTICULAS DE POLVO	3	2	1	1	2	1	7	0.2222	0.1481	0.2777	0.0617
		GENERACIÓN DE VAPORES PROVENIENTES DE RESIDUOS PELIGROSOS	3	1	1	1	1	1	8	0.1852	0.1111	0.2233	0.0248
		EMISIONES POR QUEMA DE RESIDUOS	4	1	1	2	1	1	7	0.2222	0.1481	0.2777	0.0617
		VISIBILIDAD	3	2	1	2	1	2	6	0.2222	0.1852	0.2936	0.0979
		EMISION DE OLORES POR FECALISMO AL AIRE LIBRE	3	2	1	1	2	0	7	0.2222	0.1111	0.2626	0.0584
PAISAJE	ELEMENTOS HUMANOS ELEMENTOS BIOTICOS ELEMENTOS ABIOTICOS	FRAGILIDAD	2	2	1	2	1	1	7	0.1852	0.1481	0.2377	0.0528
		CALIDAD VISUAL	2	2	1	3	1	1	7	0.1852	0.1852	0.2531	0.0562
FLORA	VEGETACIÓN FORESTAL VEGETACIÓN RIPARIA	ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL	3	4	1	4	1	4	7	0.2963	0.3333	0.4444	0.0988
		AFECTACION A ESPECIES DE INTERÉS AMBIENTAL REGIONAL	1	1	1	0	0	0	7	0.1111	0.0000	0.1111	0.0247
		AFECTACIÓN EN VEGETACIÓN RIPARIA	2	3	1	3	1	2	7	0.2222	0.2222	0.3104	0.0690
FAUNA	HERPETOFAUNA ORNITOFAUNA MASTOFAUNA	ALTERACIÓN DE RUTAS DE TRASLADO DE FAUNA	2	3	1	2	1	1	7	0.2222	0.1481	0.2777	0.0617
		AFECTACION A ESPECIES DE INTERÉS AMBIENTAL REGIONAL	2	3	1	2	1	0	7	0.2222	0.1111	0.2626	0.0584
		PERTURBACIÓN A LA FAUNA Y DESTRUCCIÓN DEL HÁBITAT	3	3	1	3	1	1	7	0.2593	0.1852	0.3329	0.0740
		CREACIÓN DEL EFECTO BARRERA	2	3	1	1	1	2	7	0.2222	0.1481	0.2777	0.0617
SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS	SOCIAL CULTURAL ECONÓMICO	GENERACIÓN DE EMPLEOS DIRECTOS	1	1	1	0	0	0	8	0.1111	0.0000	0.1111	0.0123
		GENERACIÓN DE EMPLEOS INDIRECTOS	1	1	1	0	0	0	8	0.1111	0.0000	0.1111	0.0123
		DEMANDA DE SERVICIOS	1	1	1	0	0	0	8	0.1111	0.0000	0.1111	0.0123
		SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES	1	1	1	0	0	0	6	0.1111	0.0000	0.1111	0.0370
		ECONOMÍA LOCAL	1	1	1	0	0	0	8	0.1111	0.0000	0.1111	0.0123
		RIESGOS POR FENOMENOS CLIMATOLÓGICOS	1	1	1	0	0	0	8	0.1111	0.0000	0.1111	0.0123
		MEJORA EN LA CALIDAD DE VIDA	1	1	1	0	0	0	8	0.1111	0.0000	0.1111	0.0123
		DINAMIZACIÓN DE LA ECONOMÍA LOCAL	1	1	1	0	0	0	8	0.1111	0.0000	0.1111	0.0123

V.4. Resultados de la valoración de los impactos

De acuerdo con los resultados obtenidos en las tablas 16 y 17 en las que se realiza la valorización de los impactos con base a los cálculos establecidos en la metodología aplicada, se tienen un total de 32 indicadores, de los cuales como se muestra en la tabla No. 18, la disminución de impactos “Muy Significativos”, es evidente de manera considerable, con la aplicación de medidas de compensación, mitigación, prevención y restauración.

Tabla 30. Valoración de los impactos ambientales CON MEDIDAS

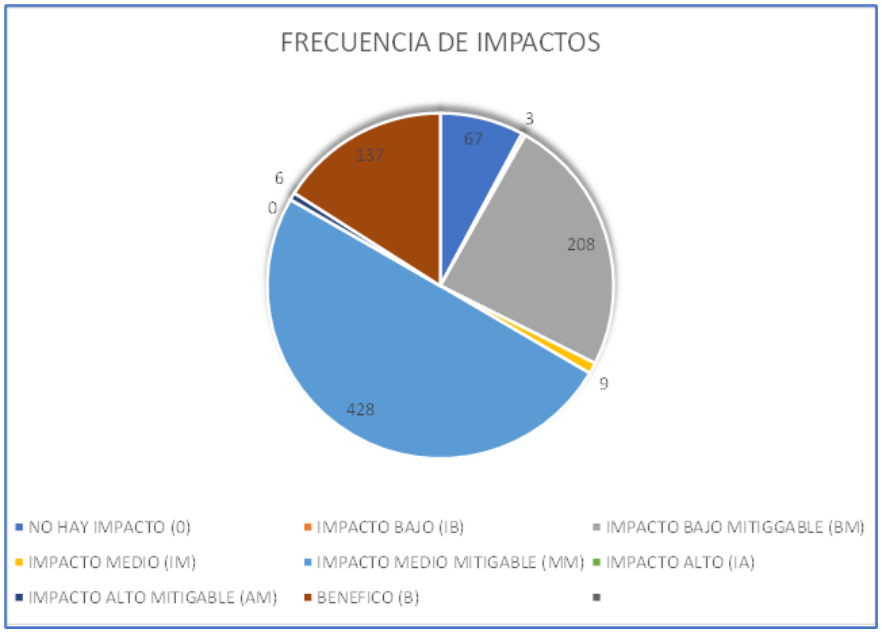
COMPARATIVA		
VALORACIÓN DE IMPACTOS	SIN MEDIDAS	CON MEDIDAS
NO SIGNIFICATIVO (NS)	4	13
POCO SIGNIFICATIVO (PS)	12	6
SIGNIFICATIVO (S)	4	11
MUY SIGNIFICATIVO (MS)	12	2

La construcción del puente sobre el cauce del Río, la construcción de pedraplén del cauce, tendrá de manera significativa impactos positivos o benéficos, con esta obra se estarán generando empleos directos e indirectos, se tendrá la demanda de servicios y esto favorece a la economía local, no podemos dejar de mencionar que el mayor impacto con esta obra, será proveer de mayor seguridad para trasladarse a los vecinos de las colonias aledañas y la comunidad El Carrizalito, ya que actualmente el puente tiene deterioro estructural.

FRECUENCIA DE IMPACTOS								
NO HAY IMPACTO (0)	IMPACTO BAJO (IB)	IMPACTO BAJO MITIGGABLE (BM)	IMPACTO MEDIO (IM)	IMPACTO MEDIO MITIGABLE (MM)	IMPACTO ALTO (IA)	IMPACTO ALTO MITIGABLE (AM)	BENEFICO (B)	TOTAL
67	3	208	9	428	0	6	137	858

Dicho esto y derivado del análisis realizado con la Matriz de Leopold, se tiene como resultado un total de 858 impactos ambientales de los cuales la mayor incidencia son de actividades que en las que se tendrán impactos medios mitigables con 428, como se muestra a continuación en la gráfica No.1, 208 son impactos bajos mitigables, esto quiere decir que al llevar a cabo, de manera adecuada el seguimiento y monitoreo ambiental en la obra se puede disminuir el nivel de impacto, también es importante señalar que 137 impactos son benéficos para la zona básicamente el factor favorecido será el sociocultural y económico.

Gráfica 3. Impactos ambientales.



Capítulo VI. Medidas preventivas y mitigación de los impactos ambientales

En este capítulo se establecen las estrategias para prevenir los impactos ambientales que se generen en cada factor de acuerdo con la etapa y actividades a llevar a cabo en el "*Proyecto ejecutivo del puente vehicular sobre río Guanajuato, a la altura de la comunidad El Carrizalito*" en el municipio de Irapuato, Gto.

El objetivo principal es identificar y detectar, de manera preventiva, los impactos más representativos y los factores más vulnerables a fin de planificar las buenas prácticas de ingeniería ambiental. Bajo el marco de la legislación ambiental aplicable y vigente, así como, la viabilidad económica y el periodo.

Basándonos en la identificación de los impactos ambientales desarrollado en el capítulo anterior, se tiene lo siguiente:

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

Tabla 31. Tipo de medidas ambientales.

Tipo	Simbología	Descripción
Medidas de prevención	MP	Conjunto de acciones que deberá realizar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente
Medidas de control	MC	Se aplican cuando un impacto ambiental no es posible prevenirlo o, el costo de su prevención es elevado como para aplicar la medida adecuada; el impacto se controla manejando las variables que hacen posible que aumenten o disminuyan los efectos en el ambiente.
Medidas de mitigación	MA	Conjunto de acciones que deberá realizar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que pudiera causarse con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
Medidas correctivas	MO	Disposición exigida por la Secretaría o por la Procuraduría encaminada a modificar actividades, operaciones o procesos, a fin de atenuar, disminuir o evitar el daño y daterioro ambiental.
Medidas de compensación o restauración	MT	La aportación del promovente de especies arboreas para resarcir el impacto negativo ocasionado por la obra o actividad proyectada, para su plantación en el o los sitios que determine la autoridad.

De acuerdo con la evaluación de los impactos se proponen las siguientes medidas, a continuación, se describen las tablas que se dividen por factor:

a) Etapa de preparación del sitio

Tabla 32. Medidas ambientales para el factor ATMÓSFERA en la etapa de preparación del sitio (parte 1).

FACTOR ATMOSFERA							
COMPONENTE CALIDAD DEL AIRE, RUIDO Y OLOR							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	EMISIONES DE GASES POR COMBUSTIÓN INTERNA	MP	Se realizaran pláticas y capacitaciones de manera periodica a los trabajadores para concientizarlos sobre emisiones atmosféricas provocadas por quema de residuos, así como, el plan de acción ante alguna quema provocada por externos o accidentes.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Todos los vehículos que se utilicen para la ejecución del proyecto como traslado de personal, maquinaria, transporte de materiales, etc., deberán contar con verificación vehicular vigente, deberan contar con mantenimiento el cual se comprobará con bitacora, a fin de aminorar las emisiones de gases a la atmósfera, esta medida aplicará también para vehículos de servicios subcontratados por la empresa constructora.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos	Bitacora de verificaciones vigentes	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	El mantenimiento a los vehículos automotores y equipo, deberá ser preventivo, con la finalidad de evitar emisiones por gases de combustión interna y fugas en mangueras y motor.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos	Bitacora de verificaciones vigentes	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Solo se permitirá el uso de maquinaria y equipo que cuenten con su mantenimiento preventivo y cumplan con los niveles permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-050-SEMARNAT-2018, en el mejor de los casos serán mecanismos nuevos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos	Bitacora de verificaciones vigentes	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Los horarios de trabajo serán diurnos de 8:00 a 19:00 hrs máximo.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos	Lista de asistencia y bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
	EMISIÓN DE PARTICULAS DE POLVO	MP	Se humedeceran los caminos de traslado con mayor afluencia de manera uniforme al menos dos horas previas al inicio de las actividades, con la finalidad de que haya mayor filtración, posteriormente se realizaran riegos cada 4 horas durante las jornadas de trabajo, evitando el desperdicio de agua, la brigada de seguimiento ambiental verificará si es necesario que los riegos se realicen en periodos mas cortos, esto dependerá del clima y el transito en los frentes de trabajo.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos, así como, el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MP	Todos los vehículos que trasladen materiales producto de despalme, de excavaciones, pétreos, etc., deberan contar con lonas en estado óptimo y con la longitud necesaria para que la caja sea cubierta en su totalidad, así como no exceder del volumen de materiales en cuanto a la capacidad de la caja.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MO	Realizar riegos de auxilio en los frentes de trabajo que representen mayor dispersión de polvos, por las condiciones climaticas (altas temperaturas) y/o por el paso constante de maquinaria y vehículos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos, así como, el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
	GENERACIÓN DE VAPORES PROVENIENTES DE RESIDUOS PELIGROSOS	MP	Se llevará a cabo capacitación periodica a los trabajadores y todos aquellos involucrados con las actividades de la construcción, en cuanto a Residuos Peligrosos.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGPGIR
		MP	Se contará con un almacen provisional para residuos peligrosos con plancha de concreto, techado con lámina, delimitado con malla ciclónica, debidamente rotulado, con contenedores rotulados y con tapa.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de almacenamiento, contrato con empresa especializada	LGPGIR
		MO	Los residuos o materiales que se contaminen por residuos o materiales peligrosos, deberán de ser retirados de manera inmediata y almacenados temporalmente en sitios desprovistos de vegetación o que no representen vulnerabilidad ambiental, sobre membrana plástica para evitar filtraciones en suelo, deberán ser almacenados en contenedores herméticos y con tapadera.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGPGIR
		MO	Se tendrán identificadas las sustancias y residuos que por sus caracteristicas y clasificación se incluyan en la NOM-052-SEMARNAT-2005, para tal efecto, se capacitará al personal y dotará de equipo de protección.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Bitacora de seguimiento ambiental, capacitaciones	NOM-052-SEMARNAT-2005
		MO	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 ajustará a las normas: NOM-005-SCT2-2008, que establece la información de emergencia en transportación de materiales peligrosos, NOM-006-SCT2-2011, en lo que se refiere a aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada a transportar residuos peligrosos, NOM-007-SCT2-2010, en lo que se refiere al marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias consideradas como altamente riesgosas.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-005-SCT-2008 NOM-006-SCT-2011 NOM-007-SCT-2010
		MO	El retiro de los residuos peligrosos, se determinará con base a la capacidad de los contenedores y del almacen, así como, de los volumenes registrados en la bitacora, evitando que el almacen rebace el 60% de su capacidad o en su caso en un periodo no mayor a 4 meses.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-005-SCT-2008 NOM-006-SCT-2011 NOM-007-SCT-2010
		MO	Se contará con plan de acción ante algún accidente por derrame o dispersión de residuos peligrosos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-005-SCT-2008 NOM-006-SCT-2011 NOM-007-SCT-2010

Tabla 33. Medidas ambientales para el factor ATMÓSFERA en la etapa de preparación del sitio (parte 2).

FACTOR ATMOSFERA							
COMPONENTE CALIDAD DEL AIRE, RUIDO Y OLOR							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	EMISIONES POR QUEMA DE RESIDUOS	MP	Se colocarán contenedores rotulados en los principales frentes de trabajo para la separación adecuada de residuos sólidos municipales, con la finalidad de evitar la dispersión, la brigada de seguimiento ambiental, programará la recolección periodica, evitando la saturación de los contenedores.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento, confinamiento final	LGPGIR
		MP	Se realizaran pláticas y capacitaciones de manera periodica a los trabajadores para concientizarlos sobre emisiones atmosféricas provocadas por quema de residuos, así como, el plan de acción ante alguna quema provocada por externos o accidentes.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Queda estrictamente prohibida la quema de cualquier tipo de residuos o productos dentro de la zona del proyecto y sus colindancias.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Quedan estrictamente prohibidas las fogatas, para evitar la creación de éstas por los trabajadores se destinarán sitios con fogones para toma de alimentos y vigilancia nocturna.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MO	Al termino de cada jornada de trabajo, la brigada de seguimiento ambiental en conjunto con la brigada de limpieza, realizarán recorridos para identificar y recolectar RSM, además de detectar las actividades y sitios en los que sea recurrente el mal manejo de éstos, con la finalidad de implementar y reforzar las medidas preventivas.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGPGIR
	VISIBILIDAD	MP	Se humedeceran los caminos de traslado con mayor afluencia de manera uniforme al menos dos horas previas al inicio de las actividades, con la finalidad de que haya mayor filtración, posteriormente se realizaran riegos cada 4 horas durante las jornadas de trabajo, evitando el desperdicio de agua, la brigada de seguimiento ambiental verificará si es necesario que los riegos se realicen en periodos mas cortos, esto dependerá del clima y el transito en los frentes de trabajo.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehiculos, así como, el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MP	Todos los vehiculos que trasladen materiales producto de despalme, de excavaciones, pétreos, etc., deberan contar con lonas en estado óptimo y con la longitud necesaria para que la caja sea cubierta en su totalidad, así como no exceder del volumen de materiales en cuanto a la capacidad de la caja.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MO	Realizar riegos de auxilio en los frentes de trabajo que representen mayor dispersión de polvos, por las condiciones climaticas (altas temperaturas) y/o por el paso constante de maquinaria y vehículos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehiculos, así como, el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
	EMISION DE OLORES POR FECALISMO AL AIRE LIBRE	MA	Para el servicio sanitario de los trabajadores se contará con letrinas portátiles en proporción de 1 por cada 10 trabajadores tanto para personal masculino como femenino de manera independiente, éstas se colocarán de manera estratégica en los principales frentes de trabajo, con esta medida se disminuyen las posibilidades de afectaciones en suelo, atmósfera, agua, paisaje y en la salud del personal.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de mantenimiento, contrato de arrendamiento y mantenimiento	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo
		MP	La brigada de seguimiento ambiental se encargará de dar capacitaciones al personal para indicar la importancia del uso de las letrinas portátiles, asi como, la verificación de las condiciones para determinar si es suficiente la periodicidad con la que se les hace limpieza o es necesario que se realicen con mas frecuencia.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo
		MO	La empresa prestadora del servicio de arrendamiento de letrinas, deberá contar con las autorizaciones correspondientes, dará servicio de limpieza al menos 3 veces por semana registrados en bitacora y mantenimiento cuando sea necesario, los residuos deberán ser dispuestos en sitios autorizados apegandose a los lineamientos establecidos para este tipo de actividad.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de mantenimiento, contrato de arrendamiento y mantenimiento	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo

Tabla 34. Medidas ambientales para el factor SUELO en la etapa de preparación del sitio (parte 1).

FACTOR SUELO							
COMPONENTE RELIEVE, TOPOGRAFÍA, ESTABILIZACIÓN Y CALIDAD							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	EROSIÓN	MA	Se estableceran caminos secundarios para el traslado de materiales considerando que estos no afectarán el cauce, flora, fauna y no representarán vulnerabilidad a ningún factor ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MA	Los individuos arboreos que por sus condiciones fisicas, sanitarias, especie, talla, etc., sean susceptibles a trasplantes, se estableceran en la ribera del río.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MP	El traslado de materiales y movimiento de maquinaria, vehiculos y equipo se realizara solo por caminos autorizados, respetando los anchos y dentro de la zona del proyecto, esto con la finalidad de evitar daños en cobertura vegetal, alteración en suelos y afectaciones a terceros.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MP	Delimitación del área del proyecto, con la finalidad de no afectar mas allá de lo autorizado en el resolutivo ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
	REMOCIÓN DE LA CAPA ORGÁNICA	MA	La construcción de almacenes y oficinas temporales se realizara en terrenos desprovistos de vegetación, a más de 50 m de distancia de cuerpos de agua, preferentemente aledaños a vías de comunicación, evitando a toda costa los cortes de terreno y rellenos de material pétreo. En caso de tener un sitio con cubierta vegetal, se evitará al máximo la remoción de esta o la tala de especies arbustivas o arbóreas. Al término las obras, los campamentos y almacenes deberán desmantelarse, los materiales sobrantes se retirarán y dispondrán adecuadamente en los sitios autorizados, rellenos sanitarios y/o tiraderos de escombro, ambos autorizados por las instancias correspondientes.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante la instalación de almacenes y oficinas temporales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental identificará de manera previa, los sitio aptos para el almacenamiento temporal del material que por sus caracteristicas pueda ser reutilizado en la obra, considerando que en estos no habrá afectación en cobertura vegetal.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	El traslado de materiales y movimiento de maquinaria, vehiculos y equipo se realizara solo por caminos autorizados, respetando los anchos y dentro de la zona del proyecto, esto con la finalidad de evitar daños en cobertura vegetal, alteración en suelos y afectaciones a terceros.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MP	Realizar rescate de la vegetación que por sus condiciones fitosanitarias, edad, tamaño, etc. sean suceptibles a trasplante, mismos que serán reubicados en sitios cercanos a la zona del proyecto.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MO	El material orgánico removido deberá almacenarse lejos de cualquier cuerpo de agua, para posteriormente usarlo en las labores de regeneración de suelo y forestación. Este tipo de material se recomienda tenerlo almacenado máximo 1 mes para que conserve sus propiedades físicas, químicas y biológicas; y evitar la erosión de la superficie permitiendo que el nitrógeno se adhiera y la circulación del agua sea buena, creándose en cuestión de semanas vegetación en el terreno. Se evitará mezclar el residuo orgánico con el material excedente de las actividades de excavación.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MT	Se promoverá la regeneración de vegetación riparia en los taludes del cauce como medida de protección a los bordos, evitando así la erosión y aumentando la retención de humedad en el suelo	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA

Tabla 35. Medidas ambientales para el factor SUELO en la etapa de preparación del sitio (parte 2).

FACTOR SUELO							
COMPONENTE RELIEVE, TOPOGRAFÍA, ESTABILIZACIÓN Y CALIDAD							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	CONTAMINACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL SUELO	MA	En la conformación de los bordos deberán considerarse materiales que permitan la filtración.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, autorización de banco de materiales	Cap. II de la LGEEPA
		MA	Para el servicio sanitario de los trabajadores se contará con letrinas portátiles en proporción de 1 por cada 10 trabajadores tanto para personal masculino como femenino de manera independiente, éstas se colocarán de manera estratégica en los principales frentes de trabajo, con esta medida se disminuyen las posibilidades de afectaciones en suelo, atmósfera, agua, paisaje y en la salud del personal.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de mantenimiento, contrato de arrendamiento y mantenimiento	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo
		MA	De manera periodica se realizará traslado de residuos solidos urbanos al tiradero municipal, garantizando que los contenedores destinados al almacenamiento temporal, no sobre pasen su capacidad.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, comprobantes de disposición final, contenedores rotulados	LGPGIR
		MP	Queda prohibido realizar acciones de reparación y mantenimiento de la maquinaria y equipo dentro de los límites del proyecto y zonas aledañas. La empresa contratista deberá realizarlos en talleres especializados y autorizados, con el objetivo de evitar el derrame de sustancias que pudieran contaminar el cuerpo de agua existente y suelo del proyecto.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, bitacora de mantenimiento	Art. 69 LGPGIR, NOM-138-SEMARNAT/SS-2003
		MP	Se colocarán contenedores rotulados en los principales frentes de trabajo para la separación adecuada de residuos sólidos municipales, con la finalidad de evitar la dispersión, la brigada de seguimiento ambiental, programará la recolección periodica, evitando la saturación de los contenedores.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento, confinamiento final	LGPGIR
		MP	La brigada de limpieza realizará recorridos para recolección de RSM, así como para identificar los sitios con mayor incidencia.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Se capacitará al personal involucrado en la obra, para identificación de tipos de residuos, el manejo, almacenamiento y disposición final.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA
		MP	Se evitará la compactación y contaminación del suelo, derivado del alamacenamiento de materiales que por sus caracteristicas se tengan considerados para reuso, se estableceran periodos de almacenamiento para evitar alteraciones fisicas en el terreno.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental, identificará los sitios aptos para hacer pozos para despositar los residuos provenientes del lavado de ollas de concreto, mismos que serán retirados de manera periodica a sitios autorizados por el Municipio.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	La empresa contratista generará acuerdos con la empresa proveedora de concreto, en los que se considerará que las unidades que trasladen dicho material, estarán en condiciones optimas, que los operadores deberán depositar los residuos de lavado en los sitios establecidos para tal fin, deberán respetar los caminos para el traslado de materiales.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Delimitación del área del proyecto, con la finalidad de no afectar mas allá de lo autorizado en el resolutivo ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MO	Los residuos o materiales que se contaminen por residuos o materiales peligrosos, deberán de ser retirados de manera inmediata y almacenados temporalmente en sitios desprovistos de vegetación o que no representen vulnerabilidad ambiental, sobre membrana plástica para evitar filtraciones en suelo, deberán ser almacenados en contenedores herméticos y con tapadera.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGPGIR
		MO	Al termino de cada jornada de trabajo, la brigada de seguimiento ambiental en conjunto con la brigada de limpieza, realizarán recorridos para identificar y recolectar RSM, además de detectar las actividades y sitios en los que sea recurrente el mal manejo de éstos, con la finalidad de implementar y reforzar las medidas preventivas.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGPGIR
		MO	Se contará con plan de acción ante algún accidente por derrame o dispersión de residuos peligrosos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-005-SCT-2008 NOM-006-SCT-2011 NOM-007-SCT-2010
	INESTABILIDAD EN LADERAS	MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental identificará de manera previa, los sitio aptos para el almacenamiento temporal del material que por sus caracteristicas pueda ser reutilizado en la obra, considerando que estará alejado del cauce del río, arroyos y obras de drenaje, se estableceran periodos de almacenamiento para evitar alteraciones fisicas en el terreno.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Se pretende realizar el proceso constructivo con las medidas adecuadas para evitar que en temporada de lluvias se ocacione desbordamiento, inestabilidad de laderas y acumulación de azolve, las actividades se realizarán en el menor tiempo posible y tratando de que sean en temporada de estiaje.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
	RELIEVE Y FORMAS	MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental identificará de manera previa, los sitio aptos para el almacenamiento temporal del material que por sus caracteristicas pueda ser reutilizado en la obra, considerando que estará alejado del cauce del río, arroyos y obras de drenaje, se estableceran periodos de almacenamiento para evitar alteraciones fisicas en el terreno.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Los materiales que se almacenen para uso posterior, deberán de estar protegidos y almacenados de manera adecuada, para que en caso de presentarse lluvias, estos no sean arrastrados al cauce del río, arroyos alimentadores, obras de drenaje y zonas bajas.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Queda prohibido el almacenamiento de cualquier material, dentro del cauce, para evitar azolvamiento.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA

Tabla 36. Medidas ambientales para el factor AGUA en la etapa de preparación del sitio (parte 1).

FACTOR AGUA							
COMPONENTE DRENAJE NATURAL Y CALIDAD DEL AGUA							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	CAMBIOS Y OBSTRUCCIONES EN DRENAJE NATURAL	MP	Se capacitará al personal involucrado en la obra, para identificación de tipos de residuos, el manejo, almacenamiento y disposición final.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA
		MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental identificará de manera previa, los sitio aptos para el almacenamiento temporal del material que por sus caracteristicas pueda ser reutilizado en la obra, considerando que estará alejado del cauce del río, arroyos y obras de drenaje, se estableceran periodos de almacenamiento para evitar alteraciones fisicas en el terreno.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Los materiales que se almacenen para uso posterior, deberán de estar protegidos y almacenados de manera adecuada, para que en caso de presentarse lluvias, estos no sean arrastrados al cauce del río, arroyos alimentadores y obras de drenaje.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Queda prohibido el almacenamiento de cualquier material, dentro del cauce, para evitar azolvamiento.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MT	Se realizará limpieza y retiro de residuos y sedimentos del cauce de manera periodica	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MT	Limpieza y retiro de residuos y sedimentos de la ribera del cauce	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
	CONTAMINACIÓN DEL AGUA	MP	Queda prohibido realizar acciones de reparación y mantenimiento de la maquinaria y equipo dentro de los límites del proyecto y zonas aledañas. La empresa contratista deberá realizarlos en talleres especializados y autorizados, con el objetivo de evitar el derrame de sustancias que pudieran contaminar el cuerpo de agua existente y suelo del proyecto.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, bitacora de mantenimiento	Art. 69 LGPGIR, NOM-138-SEMARNAT/SS-2003
		MP	El mantenimiento a los vehiculos automotores y equipo, deberá ser preventivo, con la finalidad de evitar emisiones por gases de combustión interna y fugas en mangueras y motor.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehiculos	Bitacora de verificaciones vigentes	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Se realizarán capacitaciones de manera periodica al personal involucrado en la construcción de la obra de medidas para evitar contaminación al agua.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA
		MP	Se llevará a cabo capacitación periodica a los trabajadores y todos aquellos involucrados con las actividades de la construcción, en cuanto a Residuos Peligrosos.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGPGIR
		MP	Se contará con un almacen provisional para residuos peligrosos con plancha de concreto, techado con lámina, delimitado con malla ciclónica, debidamente rotulado, con contenedores rotulados y con tapa.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de almacenamiento, contrato con empresa especializada	LGPGIR
		MO	Los residuos o materiales que se contaminen por residuos o materiales peligrosos, deberán de ser retirados de manera inmediata y almacenados temporalmente en sitios desprovistos de vegetación o que no representen vulnerabilidad ambiental, sobre membrana plástica para evitar filtraciones en suelo, deberán ser almacenados en contenedores herméticos y con tapadera.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGPGIR
		MO	Se tendrán identificadas las sustancias y residuos que por sus caracteristicas y clasificación se incluyan en la NOM-052-SEMARNAT-2005, para tal efecto, se capacitará al personal y dotará de equipo de protección.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Bitacora de seguimiento ambiental, capacitaciones	NOM-052-SEMARNAT-2005
		MO	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 ajustará a las normas: NOM 005-SCT 2-2008, que establece la información de emergencia en transportación de materiales peligrosos, NOM-006-SCT2-2011, en lo que se refiere a aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada a transportar residuos peligrosos, NOM-007-SCT2-2010, en lo que se refiere al marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias consideradas como altamente riesgosas.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-005-SCT-2008 NOM-006-SCT-2011 NOM-007-SCT-2010
		MO	El retiro de los residuos peligrosos, se determinará con base a la capacidad de los contenedores y del almacen, así como, de los volumenes registrados en la bitacora, evitando que el almacen rebace el 60% de su capacidad o en su caso en un periodo no mayor a 4 meses.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-005-SCT-2008 NOM-006-SCT-2011 NOM-007-SCT-2010
		MO	Se contará con plan de acción ante algún accidente por derrame o dispersión de residuos peligrosos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-005-SCT-2008 NOM-006-SCT-2011 NOM-007-SCT-2010
	INCORPORACION DE ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS	MA	En las obras de drenaje que descarguen en el cauce, se realizaran restauraciones, solo en las que cuenten con autorización por parte de la CONAGUA.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGPGIR

Tabla 37. Medidas ambientales para el factor AGUA en la etapa de preparación del sitio (parte 2).

FACTOR AGUA							
COMPONENTE DRENAJE NATURAL Y CALIDAD DEL AGUA							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	MA	Para el servicio sanitario de los trabajadores se contará con letrinas portátiles en proporción de 1 por cada 10 trabajadores tanto para personal masculino como femenino de manera independiente, éstas se colocarán de manera estratégica en los principales frentes de trabajo, con esta medida se disminuyen las posibilidades de afectaciones en suelo, atmósfera, agua, paisaje y en la salud del personal.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de mantenimiento, contrato de arrendamiento y mantenimiento	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo
		MO	La empresa prestadora del servicio de arrendamiento de letrinas, deberá contar con las autorizaciones correspondientes, dará servicio de limpieza al menos 3 veces por semana registrados en bitacora y mantenimiento cuando sea necesario, los residuos deberán ser dispuestos en sitios autorizados apegandose a los lineamientos establecidos para este tipo de actividad.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de mantenimiento, contrato de arrendamiento y mantenimiento	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo
		MP	La brigada de seguimiento ambiental se encargará de dar capacitaciones al personal para indicar la importancia del uso de la letrinas portátiles, así como, la verificación de las condiciones para determinar si es suficiente la periodicidad con la que se les hace limpieza o es necesario que se realicen con mas frecuencia.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo

Tabla 38. Medidas ambientales para el factor PAISAJE en la etapa de preparación del sitio (parte 1).

FACTOR PAISAJE							
COMPONENTE ELEMENTOS HUMANOS, BIOTICOS Y ABIOTICOS							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	FRAGILIDAD	MA	Se estableceran caminos secundarios para el traslado de materiales considerando que estos no afectarán el cauce, flora, fauna y no representarán vulnerabilidad a ningún factor ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MA	Los individuos arboreos que por sus condiciones fisicas, sanitarias, especie, talla, etc., sean susceptibles a trasplantes, se estableceran en la ribera del río.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MA	La brigada de protección a la flora llevará a cabo acciones de conservación en los árboles que esten dentro de la zona del proyecto y que no sea necesaria su intervención como delimitación con cercado en un diametro de al menos un metro de radio, no se podrán utilizar los árboles para colgar objetos ni señalizaciones, se tendrá cuidado en caso de realizar excavaciones con las raices, en caso de ser necesario se realizaran cortes y cicatrización de las mismas, tampoco se podrán disponer o almacenar materiales en un radio no menor a los 2 m del tronco del árbol.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MA	Cuando sea necesario realizar podas en los árboles, estas se llevarán a cabo por la brigada de protección a la flora con técnicas que garanticen buenas condiciones para los individuos.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental identificará de manera previa, los sitio aptos para el almacenamiento temporal del material que por sus caracteristicas pueda ser reutilizado en la obra, considerando que estará alejado del cauce del río, arroyos y obras de drenaje, se estableceran periodos de almacenamiento para evitar alteraciones fisicas en el terreno.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental identificará de manera previa, los sitio aptos para el almacenamiento temporal del material que por sus caracteristicas pueda ser reutilizado en la obra, considerando que en estos no habrá afectación en cobertura vegetal.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Los materiales que se almacenen para uso posterior, deberán de estar protegidos y almacenados de manera adecuada, para que en caso de presentarse lluvias, estos no sean arrastrados al cauce del río, aroyos alimentadores, obras de drenaje y zonas bajas.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Queda prohibido el almacenamiento de cualquier material, dentro del cauce, para evitar azolvamiento.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Cuando se realicen trabajos en horarios nocturnos, no podrá utilizarse equipo ni vehiculos automotores que produzcan ruido fuera de los niveles sonoros permitidos para la zona, como compresores, perforadores, etcétera.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Se realizarán capacitaciones periodicas para concientizar al personal involucrado en las actividades constructivas con la finalidad de evitar afectaciones en flora presente en el sitio del proyecto y colindancias.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA
		MP	Delimitación del área del proyecto, con la finalidad de no afectar mas allá de lo autorizado en el resolutivo ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA

Tabla 39. Medidas ambientales para el factor PAISAJE en la etapa de preparación del sitio (parte 2).

FACTOR PAISAJE							
COMPONENTE ELEMENTOS HUMANOS, BIOTICOS Y ABIOTICOS							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	CALIDAD VISUAL	MA	La construcción de almacenes y oficinas temporales se realizara en terrenos desprovistos de vegetación, a más de 50 m de distancia de cuerpos de agua, preferentemente aledaños a vías de comunicación, evitando a toda costa los cortes de terreno y rellenos de material pétreo. En caso de tener un sitio con cubierta vegetal, se evitará al máximo la remoción de esta o la tala de especies arbustivas o arbóreas. Al término las obras, los campamentos y almacenes deberán desmantelarse, los materiales sobrantes se retirarán y dispondrán adecuadamente en los sitios autorizados, rellenos sanitarios y/o tiraderos de escombro, ambos autorizados por las instancias correspondientes.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante la instalación de almacenes y oficinas temporales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MA	De manera periodica se realizará traslado de residuos solidos urbanos al tiradero municipal, garantizando que los contenedores destinados al almacenamiento temporal, no sobre pasen su capacidad.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, comprobantes de disposición final, contenedores rotulados	LGPGIR
		MP	La brigada de limpieza realizará recorridos para recolección de RSM, asi como para identificar los sitios con mayor incidencia.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Todos los vehículos que se utilicen para la ejecución del proyecto como traslado de personal, maquinaria, transporte de materiales, etc., deberán contar con verificación vehicular vigente, deberan contar con mantenimiento el cual se comprobará con bitacora, a fin de aminorar las emisiones de gases a la atmósfera, esta medida aplicará también para vehiculos de servicios subcontratados por la empresa constructora.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehiculos	Bitacora de verificaciones vigentes	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	El mantenimiento a los vehiculos automotores y equipo, deberá ser preventivo, con la finalidad de evitar emisiones por gases de combustión interna y fugas en mangueras y motor.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehiculos	Bitacora de verificaciones vigentes	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Se humedeceran los caminos de traslado con mayor afluencia de manera uniforme al menos dos horas previas al inicio de las actividades, con la finalidad de que haya mayor filtración, posteriormente se realizaran riegos cada 4 horas durante las jornadas de trabajo, evitando el desperdicio de agua, la brigada de seguimiento ambiental verificará si es necesario que los riegos se realicen en periodos mas cortos, esto dependerá del clima y el transito en los frentes de trabajo.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehiculos, asi como, el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MP	Todos los vehiculos que trasladen materiales producto de despalme, de excavaciones, pétreos, etc., deberan contar con lonas en estado óptimo y con la longitud necesaria para que la caja sea cubierta en su totalidad, asi como no exceder del volumen de materiales en cuanto a la capacidad de la caja.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MP	Solo se permitirá el uso de maquinaria y equipo que cuenten con su mantenimiento preventivo y cumplan con los niveles permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-050-SEMARNAT-2018, en el mejor de los casos serán mecanismos nuevos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MP	Queda estrictamente prohibida la quema de cualquier tipo de residuos o productos dentro de la zona del proyecto y sus colindancias.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Quedan estrictamente prohibidas las fogatas, para evitar la creación de éstas por los trabajadores se destinarán sitios con fogones para toma de alimentos y vigilancia nocturna.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental, identificará los sitios aptos para hacer pozos para depositar los residuos provenientes del lavado de ollas de concreto, mismos que serán retirados de manera periodica a sitios autorizados por el Municipio.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MO	Al termino de cada jornada de trabajo, la brigada de seguimiento ambiental en conjunto con la brigada de limpieza, realizarán recorridos para identificar y recolectar RSM, además de detectar las actividades y sitios en los que sea recurrente el mal manejo de éstos, con la finalidad de implementar y reforzar las medidas preventivas.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGPGIR
		MO	Realizar riegos de auxilio en los frentes de trabajo que representen mayor dispersión de polvos, por las condiciones climaticas (altas temperaturas) y/o por el paso constante de maquinaria y vehiculos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehiculos, asi como, el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA

Tabla 40. Medidas ambientales para el factor FLORA en la etapa de preparación del sitio (parte 1).

FACTOR FLORA							
COMPONENTE VEGETACIÓN FORESTAL Y RIPARIA							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL	MA	La construcción de almacenes y oficinas temporales se realizara en terrenos desprovistos de vegetación, a más de 50 m de distancia de cuerpos de agua, preferentemente aledaños a vías de comunicación, evitando a toda costa los cortes de terreno y rellenos de material pétreo. En caso de tener un sitio con cubierta vegetal, se evitará al máximo la remoción de esta o la tala de especies arbustivas o arbóreas. Al término las obras, los campamentos y almacenes deberán desmantelarse, los materiales sobrantes se retirarán y dispondrán adecuadamente en los sitios autorizados, rellenos sanitarios y/o tiraderos de escombro, ambos autorizados por las instancias correspondientes.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante la instalación de almacenes y oficinas temporales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MA	Se estableceran caminos secundarios para el traslado de materiales considerando que estos no afectarán el cauce, flora, fauna y no representarán vulnerabilidad a ningún factor ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MA	Los individuos arboreos que por sus condiciones fisicas, sanitarias, especie, talla, etc., sean susceptibles a trasplantes, se estableceran en la ribera del rio.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MA	La brigada de protección a la flora llevará a cabo acciones de conservación en los árboles que esten dentro de la zona del proyecto y que no sea necesaria su intervención como delimitación con cercado en un diametro de al menos un metro de radio, no se podrán utilizar los árboles para colgar objetos ni señalizaciones, se tendrá cuidado en caso de realizar excavaciones con las raices, en caso de ser necesario se realizaran cortes y cicatrización de las mismas, tampoco se podrán disponer o almacenar materiales en un radio no menor a los 2 m del tronco del árbol.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MA	Cuando sea necesario realizar podas en los árboles, estas se llevarán a cabo por la brigada de protección a la flora con técnicas que garanticen buenas condiciones para los individuos.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental identificará de manera previa, los sitio aptos para el almacenamiento temporal del material que por sus caracteristicas pueda ser reutilizado en la obra, considerando que en estos no habrá afectación en cobertura vegetal.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	El traslado de materiales y movimiento de maquinaria, vehiculos y equipo se realizara solo por caminos autorizados, respetando los anchos y dentro de la zona del proyecto, esto con la finalidad de evitar daños en cobertura vegetal, alteración en suelos y afectaciones a terceros.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MP	Se realizarán capacitaciones periodicas para concientizar al personal involucrado en las actividades constructivas con la finalidad de evitar afectaciones en flora presente en el sitio del proyecto y colindancias.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA
		MP	Realizar rescate de la vegetación que por sus condiciones fitosanitarias, edad, tamaño, etc. sean suceptibles a trasplante, mismos que serán reubicados en sitios cercanos a la zona del proyecto.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MO	Se contará con una brigada de monitoreo y protección a la flora y fauna que se realizará de manera constante para evitar asentamientos en la zona del proyecto y evitar afectación a las mismas.	Brigada de protección de flora/Brigada de protección de fauna/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MO	Se estableceran caminos secundarios para el traslado de materiales considerando que estos no afectarán el cauce, flora, fauna y no representarán vulnerabilidad a ningún factor ambiental, también se cuidará la seguridad de los vecinos y transeuntes.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MT	Se realizará retiro de especies invasoras de flora, para dar mejor condiciones a los indivicuos trasplantados y reforestados.	Brigada de protección de flora/Brigada de protección de fauna/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA

Tabla 41. Medidas ambientales para el factor FLORA en la etapa de preparación del sitio (parte 2).

FACTOR FLORA							
COMPONENTE VEGETACIÓN FORESTAL Y RIPARIA							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	AFECTACION A ESPECIES DE INTERÉS AMBIENTAL REGIONAL	MP	Se realizarán capacitaciones periodicas para concientizar al personal involucrado en las actividades constructivas con la finalidad de evitar dañar, retirar o afectar cualquier especie de flora presente en el sitio y colindancias, dando mayor atención a las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA NOM-059-SEMARNAT-2010
	AFECTACIÓN EN VEGETACIÓN RIPARIA	MP	El traslado de materiales y movimiento de maquinaria, vehiculos y equipo se realizara solo por caminos autorizados, respetando los anchos y dentro de la zona del proyecto, esto con la finalidad de evitar daños en cobertura vegetal, alteración en suelos y afectaciones a terceros.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MP	Se realizarán capacitaciones periodicas para concientizar al personal involucrado en las actividades constructivas con la finalidad de evitar afectaciones en flora presente en el sitio del proyecto y colindancias.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA
		MO	El material orgánico removido deberá almacenarse lejos de cualquier cuerpo de agua, para posteriormente usarlo en las labores de regeneración de suelo y forestación. Este tipo de material se recomienda tenerlo almacenado máximo 1 mes para que conserve sus propiedades físicas, químicas y biológicas; y evitar la erosión de la superficie permitiendo que el nitrógeno se adhiera y la circulación del agua sea buena, creándose en cuestión de semanas vegetación en el terreno. Se evitará mezclar el residuo orgánico con el material excedente de las actividades de excavación.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA

Tabla 42. Medidas ambientales para el factor FAUNA en la etapa de preparación del sitio

FACTOR FAUNA							
COMPONENTE HERPETOFAUNA, ORNITOFAUNA, MASTOFAUNA							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	ALTERACIÓN DE RUTAS DE TRASLADO DE FAUNA	MO	Se contará con una brigada de monitoreo y protección a la flora y fauna que se realizará de manera constante para evitar asentamientos en la zona del proyecto y evitar afectación a las mismas.	Brigada de protección de flora/Brigada de protección de fauna/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MO	Se estableceran caminos secundarios para el traslado de materiales considerando que estos no afectarán el cauce, flora, fauna y no representarán vulnerabilidad a ningún factor ambiental, también se cuidará la seguridad de los vecinos y transeuntes.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
	AFECTACION A ESPECIES DE INTERES AMBIENTAL REGIONAL	MP	Se realizarán capacitaciones periodicas para concientizar al personal involucrado en las actividades constructivas con la finalidad de evitar molestar, dañar, cazar, matar o comercializar cualquier especie de fauna presente en el sitio y colindancias, dando mayor atención a las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA
	PERTURBACIÓN A LA FAUNA Y DESTRUCCIÓN DEL HÁBITAT	MA	Se estableceran caminos secundarios para el traslado de materiales considerando que estos no afectarán el cauce, flora, fauna y no representarán vulnerabilidad a ningún factor ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MP	Se llevará a cabo por la brigada correspondiente el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna en caso de encontrar evidencias (nidos, madrigueras, etc.) de cualquier especie animal, deberán reubicarse cuidadosamente en una zona compatible con la que fuesen encontradas para asegurar su continuidad y permanencia. Asimismo, este Programa debe aplicarse en el momento en que alguna especie animal quede atrapada en alguna cepa generada por las actividades propias del proyecto, haciendo especial énfasis en anfibios y reptiles, los cuales, en general, tienen un desplazamiento limitado.	Brigada de protección de flora/Brigada de protección de fauna/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MP	Se realizarán capacitaciones periodicas para concientizar al personal involucrado en las actividades constructivas con la finalidad de evitar molestar, dañar, cazar, matar o comercializar cualquier especie de fauna presente el el siotio y colindancias, dando mayor atención a las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 43. Medidas ambientales para el factor SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICOS en la etapa de preparación del sitio (parte 1).

FACTOR SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS							
COMPONENTE SOCIAL, CULTURAL Y ECONOMICO							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	EMPLEOS DIRECTOS	MA	La mano de obra contratada para el desarrollo de las actividades será preferentemente de habitantes del Municipio.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
		MP	En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios preferentemente del las comunidades aledañas.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
	EMPLEOS INDIRECTOS	MA	Los trabajos y actividades que sean subcontratados deberan de ser preferentemente de personal, empresas y/o contratistas de la zona donde se desarrolla el proyecto.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
	DEMANDA DE SERVICIOS	MP	En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios preferentemente del las comunidades aledañas.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
		MP	Los materiales petreos requeridos para la ejecución del proyecto, deberan de provenir de los bancos de materiales autorizados mas cercanos a la zona del proyecto.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
		MP	La maquinaria, vehiculos y equipo que se requiera para la ejecución de la obra, deberá de ser preferentemente de las zonas mas cercanas al sitio.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
	SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES Y POBLACIÓN EN GENERAL	MA	Para el servicio sanitario de los trabajadores se contará con letrinas portátiles en proporción de 1 por cada 10 trabajadores tanto para personal masculino como femenino de manera independiente, éstas se colocarán de manera estratégica en los principales frentes de trabajo, con esta medida se disminuyen las posibilidades de afectaciones en suelo, atmósfera, agua, paisaje y en la salud del personal.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de mantenimiento, contrato de arrendamiento y mantenimiento	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo
		MA	Se estableceran caminos secundarios para el traslado de materiales considerando que estos no afectarán el cauce, flora, fauna y no representarán vulnerabilidad a ningún factor ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MP	Los horarios de trabajo serán diurnos de 8:00 a 19:00 hrs máximo.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Lista de asistencia y bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MP	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-2008.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-117-STPS-2008
		MP	La brigada de seguimiento ambiental se encargará de dar capacitaciones al personal para indicar la importancia del uso de la letrinas portátiles, así como, la verificación de las condiciones para determinar si es suficiente la periodicidad con la que se les hace limpieza o es necesario que se realicen con mas frecuencia.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo
		MP	Se llevarán a cabo platicas de concientización para el uso de equipo de seguridad, como casco, cubrebocas, guantes, calzado, protectores autitivos, lentes, etc.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	NOM-017-STPS-2001
		MP	Cuando se realicen trabajos en horarios nocturnos, no podrá utilizarse equipo ni vehiculos automotores que produzcan ruido fuera de los niveles sonoros permitidos para la zona, como compresores, perforadores, etcétera.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	En todas las etapas de la obra, las actividades deberán estar señaladas adecuadamente, con el fin de mantener informado a los habitantes y usuarios.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
		MP	La empresa contratista, deberá tener y llevar a cabo de manera oportuna su plan de contingencias, emergencias y buenas prácticas ambientales, designando las actividades correspondientes a cada miembro que componga el equipo para actuar en dicho plan(es).	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Reglamento federal de seguridad e higiene y medio ambiente del trabajo
		MP	Implementación de programa de seguridad e higiene en el trabajo de acuerdo con las normas oficiales mexicanas en materia, STPS (secretaria del Trabajo y Prevención Social), competencia de la Secretaria de Salud. El contratista deberá integrar comisiones de seguridad e higiene.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-017-STPS-2001
		MP	Se realizarán platicas de capacitación a trabajadores directos e indirectos de seguridad e higiene.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	NOM-017-STPS-2001

Tabla 44. Medidas ambientales para el factor SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICOS en la etapa de preparación del sitio (parte 2).

FACTOR SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS							
COMPONENTE SOCIAL, CULTURAL Y ECONOMICO							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	ECONOMÍA LOCAL	MP	En la medida de lo posible se deberán adquirir los insumos y materia prima en la zona de influencia del proyecto.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
		MA	La mano de obra contratada para el desarrollo de las actividades será preferentemente de habitantes del Municipio.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
		MA	Los trabajos y actividades que sean subcontratados deberan de ser preferentemente de personal, empresas y/o contratistas de la zona donde se desarrolla el proyecto	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
		MP	Los materiales petreos requeridos para la ejecución del proyecto, deberan de provenir de los bancos de materiales autorizados mas cercanos a la zona del proyecto.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, autorización de explotación de bancos de materiales	LGPGIR
		MP	La maquinaria, vehiculos y equipo que se requiera para la ejecución de la obra, deberá de ser preferentemente de las zonas mas cercanas al sitio.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
	RIESGOS POR FENOMENOS CLIMATOLÓGICOS	MP	Se pretende realizar el proceso constructivo con las medidas adecuadas para evitar que en temporada de lluvias se ocacione desbordamiento, inestabilidad de laderas y acumulación de azolve, las actividades se realizarán en el menor tiempo posible y tratando de que sean en temporada de estiaje.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
	MEJORA EN LA CALIDAD DE VIDA	MP	Se dará aviso a la población sobre las actividades que se realizaran para la construcción del proyecto, informando además, los beneficios que se obtendrán al termino de la misma.	Promovente/contratista	El tiempo que dure la obra	Evidencias de avisos	
	ECONOMÍA LOCAL	MP	En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios preferentemente de las comunidades aledañas.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	

b) Etapa de construcción

Tabla 45. Medidas ambientales para el factor ATMÓSFERA en la etapa de construcción (parte 1).

FACTOR ATMOSFERA								
COMPONENTE CALIDAD DEL AIRE, RUIDO Y OLOR								
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
CONSTRUCCIÓN	EMISIONES DE GASES POR COMBUSTIÓN INTERNA	MP	Se realizaran pláticas y capacitaciones de manera periodica a los trabajadores para concientizarlos sobre emisiones atmosféricas provocadas por quema de residuos, así como, el plan de acción ante alguna quema provocada por externos o accidentes.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Todos los vehículos que se utilicen para la ejecución del proyecto como traslado de personal, maquinaria, transporte de materiales, etc., deberán contar con verificación vehicular vigente, deberan contar con mantenimiento el cual se comprobará con bitacora, a fin de aminorar las emisiones de gases a la atmósfera, esta medida aplicará también para vehículos de servicios subcontratados por la empresa constructora.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos	Bitacora de verificaciones vigentes	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	El mantenimiento a los vehiculos automotores y equipo, deberá ser preventivo, con la finalidad de evitar emisiones por gases de combustión interna y fugas en mangueras y motor.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos	Bitacora de verificaciones vigentes	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Solo se permitirá el uso de maquinaria y equipo que cuenten con su mantenimiento preventivo y cumplan con los niveles permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-050-SEMARNAT-2018, en el mejor de los casos serán mecanismos nuevos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos	Bitacora de verificaciones vigentes	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Los horarios de trabajo serán diurnos de 8:00 a 19:00 hrs máximo.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos	Lista de asistencia y bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
	EMISIÓN DE PARTICULAS DE POLVO	MP	Se humedeceran los caminos de traslado con mayor afluencia de manera uniforme al menos dos horas previas al inicio de las actividades, con la finalidad de que haya mayor filtración, posteriormente se realizaran riegos cada 4 horas durante las jornadas de trabajo, evitando el desperdicio de agua, la brigada de seguimiento ambiental verificará si es necesario que los riegos se realicen en periodos mas cortos, esto dependerá del clima y el transito en los frentes de trabajo.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos, así como, el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MP	Todos los vehiculos que trasladen materiales producto de despalme, de excavaciones, pétreos, etc., deberan contar con lonas en estado óptimo y con la longitud necesaria para que la caja sea cubierta en su totalidad, así como no exceder del volumen de materiales en cuanto a la capacidad de la caja.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MO	Realizar riegos de auxilio en los frentes de trabajo que representen mayor dispersión de polvos, por las condiciones climaticas (altas temperaturas) y/o por el paso constante de maquinaria y vehículos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos, así como, el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
	GENERACIÓN DE VAPORES PROVENIENTES DE RESIDUOS PELIGROSOS	MP	Se llevará a cabo capacitación periodica a los trabajadores y todos aquellos involucrados con las actividades de la construcción, en cuanto a Residuos Peligrosos.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGPGIR
		MP	Se contará con un almacen provisional para residuos peligrosos con plancha de concreto, techado con lámina, delimitado con malla ciclónica, debidamente rotulado, con contenedores rotulados y con tapa.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de almacenamiento, contrato con empresa especializada	LGPGIR
		MO	Los residuos o materiales que se contaminen por residuos o materiales peligrosos, deberán de ser retirados de manera inmediata y almacenados temporalmente en sitios desprovistos de vegetación o que no representen vulnerabilidad ambiental, sobre membrana plástica para evitar filtraciones en suelo, deberán ser almacenados en contenedores herméticos y con tapadera.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGPGIR
		MO	Se tendrán identificadas las sustancias y residuos que por sus caracteristicas y clasificación se incluyan en la NOM-052-SEMARNAT-2005, para tal efecto, se capacitará al personal y dotará de equipo de protección.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Bitacora de seguimiento ambiental, capacitaciones	NOM-052-SEMARNAT-2005
		MO	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 ajustará a las normas: NOM-005-SCT2-2008, que establece la información de emergencia en transportación de materiales peligrosos, NOM-006-SCT2-2011, en lo que se refiere a aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada a transportar residuos peligrosos, NOM-007-SCT2-2010, en lo que se refiere al marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias consideradas como altamente riesgosas.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-005-SCT-2008 NOM-006-SCT-2011 NOM-007-SCT-2010
		MO	El retiro de los residuos peligrosos, se determinará con base a la capacidad de los contenedores y del almacen, así como, de los volumenes registrados en la bitacora, evitando que el almacen rebase el 60% de su capacidad o en su caso en un periodo no mayor a 4 meses.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-005-SCT-2008 NOM-006-SCT-2011 NOM-007-SCT-2010
		MO	Se contará con plan de acción ante algún accidente por derrame o dispersión de residuos peligrosos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-005-SCT-2008 NOM-006-SCT-2011 NOM-007-SCT-2010

Tabla 46. Medidas ambientales para el factor ATMÓSFERA en la etapa de construcción (parte 2).

FACTOR ATMOSFERA							
COMPONENTE CALIDAD DEL AIRE, RUIDO Y OLOR							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
CONSTRUCCIÓN	EMISIONES POR QUEMA DE RESIDUOS	MP	Se colocarán contenedores rotulados en los principales frentes de trabajo para la separación adecuada de residuos sólidos municipales, con la finalidad de evitar la dispersión, la brigada de seguimiento ambiental, programará la recolección periodica, evitando la saturación de los contenedores.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento, confinamiento final	LGPGIR
		MP	Se realizaran pláticas y capacitaciones de manera periodica a los trabajadores para concientizarlos sobre emisiones atmosféricas provocadas por quema de residuos, así como, el plan de acción ante alguna quema provocada por externos o accidentes.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Queda estrictamente prohibida la quema de cualquier tipo de residuos o productos dentro de la zona del proyecto y sus colindancias.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Quedan estrictamente prohibidas las fogatas, para evitar la creación de éstas por los trabajadores se destinarán sitios con fogones para toma de alimentos y vigilancia nocturna.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MO	Al termino de cada jornada de trabajo, la brigada de seguimiento ambiental en conjunto con la brigada de limpieza, realizarán recorridos para identificar y recolectar RSM, además de detectar las actividades y sitios en los que sea recurrente el mal manejo de éstos, con la finalidad de implementar y reforzar las medidas preventivas.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGPGIR
	VISIBILIDAD	MP	Se humedeceran los caminos de traslado con mayor afluencia de manera uniforme al menos dos horas previas al inicio de las actividades, con la finalidad de que haya mayor filtración, posteriormente se realizaran riegos cada 4 horas durante las jornadas de trabajo, evitando el desperdicio de agua, la brigada de seguimiento ambiental verificará si es necesario que los riegos se realicen en periodos mas cortos, esto dependerá del clima y el transito en los frentes de trabajo.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos, así como, el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MP	Todos los vehiculos que trasladen materiales producto de despalme, de excavaciones, pétreos, etc., deberan contar con lonas en estado óptimo y con la longitud necesaria para que la caja sea cubierta en su totalidad, así como no exceder del volumen de materiales en cuanto a la capacidad de la caja.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MO	Realizar riegos de auxilio en los frentes de trabajo que representen mayor dispersión de polvos, por las condiciones climaticas (altas temperaturas) y/o por el paso constante de maquinaria y vehículos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos, así como, el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
	EMISIÓN DE OLORES POR FECALISMO AL AIRE LIBRE	MA	Para el servicio sanitario de los trabajadores se contará con letrinas portátiles en proporción de 1 por cada 10 trabajadores tanto para personal masculino como femenino de manera independiente, éstas se colocarán de manera estratégica en los principales frentes de trabajo, con esta medida se disminuyen las posibilidades de afectaciones en suelo, atmósfera, agua, paisaje y en la salud del personal.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de mantenimiento, contrato de arrendamiento y mantenimiento	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo
		MP	La brigada de seguimiento ambiental se encargará de dar capacitaciones al personal para indicar la importancia del uso de la letrinas portátiles, así como, la verificación de las condiciones para determinar si es suficiente la periodicidad con la que se les hace limpieza o es necesario que se realicen con mas frecuencia.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo
		MO	La empresa prestadora del servicio de arrendamiento de letrinas, deberá contar con las autorizaciones correspondientes, dará servicio de limpieza al menos 3 veces por semana registrados en bitacora y mantenimiento cuando sea necesario, los residuos deberán ser dispuestos en sitios autorizados apegandose a los lineamientos establecidos para este tipo de actividad.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de mantenimiento, contrato de arrendamiento y mantenimiento	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo

Tabla 47. Medidas ambientales para el factor SUELO en la etapa de construcción (parte 1).

FACTOR SUELO							
COMPONENTE RELIEVE, TOPOGRAFÍA, ESTABILIZACIÓN Y CALIDAD							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
CONSTRUCCIÓN	EROSIÓN	MA	Se estableceran caminos secundarios para el traslado de materiales considerando que estos no afectarán el cauce, flora, fauna y no representarán vulnerabilidad a ningún factor ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MA	Los individuos arboreos que por sus condiciones fisicas, sanitarias, especie, talla, etc., sean susceptibles a trasplantes, se estableceran en la ribera del río, principalmente en el exterior de las curvas, en donde la velocidad es mayor y por lo tanto la erosión también, esto como parte de crear una barrera natural.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MP	El traslado de materiales y movimiento de maquinaria, vehiculos y equipo se realizara solo por caminos autorizados, respetando los anchos y dentro de la zona del proyecto, esto con la finalidad de evitar daños en cobertura vegetal, alteración en suelos y afectaciones a terceros.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MP	Delimitación del área del proyecto, con la finalidad de no afectar mas allá de lo autorizado en el resolutivo ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MT	Se realizará una reforestación basada en en la reintroducción de especies nativas en las orillas del cauce, con mantenimiento de 6 meses que incluye monitoreo de las condiciones de los individuos, control de plagas, elaboración de cajetes, abono, etc., con la intención de generar barreras de vegetación (filtros verdes).	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MT	Se promoverá la regeneración de vegetación riparia en los taludes del cauce como medida de protección a los bordos, evitando así la erosión y aumentando la retención de humedad en el suelo	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MA	La construcción de almacenes y oficinas temporales se realizara en terrenos desprovistos de vegetación, a más de 50 m de distancia de cuerpos de agua, preferentemente aledaños a vías de comunicación, evitando a toda costa los cortes de terreno y rellenos de material pétreo. En caso de tener un sitio con cubierta vegetal, se evitará al máximo la remoción de esta o la tala de especies arbustivas o arbóreas. Al término las obras, los campamentos y almacenes deberán desmantelarse, los materiales sobrantes se retirarán y dispondrán adecuadamente en los sitios autorizados, rellenos sanitarios y/o tiraderos de escombro, ambos autorizados por las instancias correspondientes.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante la instalación de almacenes y oficinas temporales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
	REMOCIÓN DE LA CAPA ORGÁNICA	MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental identificará de manera previa, los sitio aptos para el almacenamiento temporal del material que por sus caracteristicas pueda ser reutilizado en la obra, considerando que en estos no habrá afectación en cobertura vegetal.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	El traslado de materiales y movimiento de maquinaria, vehiculos y equipo se realizara solo por caminos autorizados, respetando los anchos y dentro de la zona del proyecto, esto con la finalidad de evitar daños en cobertura vegetal, alteración en suelos y afectaciones a terceros.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MP	Realizar rescate de la vegetación que por sus condiciones fitosanitarias, edad, tamaño, etc. sean suceptibles a trasplante, mismos que serán reubicados en sitios cercanos a la zona del proyecto.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MO	El material orgánico removido deberá almacenarse lejos de cualquier cuerpo de agua, para posteriormente usarlo en las labores de regeneración de suelo y forestación. Este tipo de material se recomienda tenerlo almacenado máximo 1 mes para que conserve sus propiedades físicas, químicas y biológicas; y evitar la erosión de la superficie permitiendo que el nitrógeno se adhiera y la circulación del agua sea buena, creándose en cuestión de semanas vegetación en el terreno. Se evitará mezclar el residuo orgánico con el material excedente de las actividades de excavación.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MT	Se promoverá la regeneración de vegetación riparia en los taludes del cauce como medida de protección a los bordos, evitando así la erosión y aumentando la retención de humedad en el suelo	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA

Tabla 48. Medidas ambientales para el factor SUELO en la etapa de construcción (parte 2).

FACTOR SUELO							
COMPONENTE RELIEVE, TOPOGRAFÍA, ESTABILIZACIÓN Y CALIDAD							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
CONSTRUCCIÓN	CONTAMINACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL SUELO	MA	En la conformación de las terrazas deberán considerarse materiales que permitan la filtración.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, autorización de banco de materiales	Cap. II de la LGEEPA
		MA	Para el servicio sanitario de los trabajadores se contará con letrinas portátiles en proporción de 1 por cada 10 trabajadores tanto para personal masculino como femenino de manera independiente, éstas se colocarán de manera estratégica en los principales frentes de trabajo, con esta medida se disminuyen las posibilidades de afectaciones en suelo, atmósfera, agua, paisaje y en la salud del personal.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de mantenimiento, contrato de arrendamiento y mantenimiento	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo
		MA	De manera periodica se realizará traslado de residuos solidos urbanos al tiradero municipal, garantizando que los contenedores destinados al almacenamiento temporal, no sobre pasen su capacidad.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, comprobantes de disposición final, contenedores rotulados	LGPGIR
		MP	Queda prohibido realizar acciones de reparación y mantenimiento de la maquinaria y equipo dentro de los limites del proyecto y zonas aledañas La empresa contratista deberá realizarlos en talleres especializados y autorizados, con el objetivo de evitar el derrame de sustancias que pudieran contaminar el cuerpo de agua existente y suelo del proyecto.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, bitacora de mantenimiento	Art. 69 LGPGIR, NOM-138-SEMARNAT/SS-2003
		MP	Se colocarán contenedores rotulados en los principales frentes de trabajo para la separación adecuada de residuos sólidos municipales, con la finalidad de evitar la dispersión, la brigada de seguimiento ambiental, programará la recolección periodica, evitando la saturación de los contenedores.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento, confinamiento final	LGPGIR
		MP	La brigada de limpieza realizará recorridos para recolección de RSM, así como para identificar los sitios con mayor incidencia.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Se capacitará al personal involucrado en la obra, para identificación de tipos de residuos, el manejo, almacenamiento y disposición final.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA
		MP	Se evitará la compactación y contaminación del suelo, derivado del almacenamiento de materiales que por sus características se tengan considerados para reuso, se estableceran periodos de almacenamiento para evitar alteraciones fisicas en el terreno.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Al término de la fase de construcción del puente vehicular se deberá hacer descompactación del terreno compactado a fin de permitir la filtración de agua en forma natural.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental, identificará los sitios aptos para hacer pozos para despositar los residuos provenientes del lavado de ollas de concreto, mismos que serán retirados de manera periodica a sitios autorizados por el Municipio.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	La empresa contratista generará acuerdos con la empresa proveedora de concreto, en los que se considerará que las unidades que trasladen dicho material, estarán en condiciones optimas, que los operadores deberán depositar los residuos de lavado en los sitios establecidos para tal fin, deberán respetar los caminos para el traslado de materiales.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Delimitación del área del proyecto, con la finalidad de no afectar mas allá de lo autorizado en el resolutivo ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MO	Los residuos o materiales que se contaminen por residuos o materiales peligrosos, deberán de ser retirados de manera inmediata y almacenados temporalmente en sitios desprovistos de vegetación o que no representen vulnerabilidad ambiental, sobre membrana plástica para evitar filtraciones en suelo, deberán ser almacenados en contenedores herméticos y con tapadera.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGPGIR
		MO	Al termino de cada jornada de trabajo, la brigada de seguimiento ambiental en conjunto con la brigada de limpieza, realizarán recorridos para identificar y recolectar RSM, además de detectar las actividades y sitios en los que sea recurrente el mal manejo de éstos, con la finalidad de implementar y reforzar las medidas preventivas.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGPGIR
		MO	Se contará con plan de acción ante algún accidente por derrame o dispersión de residuos peligrosos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-005-SCT-2008 NOM-006-SCT-2011 NOM-007-SCT-2010
		MT	Al término de las actividades se realizara el desmantelamiento del almacén y oficinas temporales, para después realizar a través de medios mecánicos, la descompactación de suelos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MT	Al término de las actividades se realizara descompactación de suelos en aquellos sitios que se hayan establecido como caminos alternos o secundarios.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
	INESTABILIDAD EN LADERAS	MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental identificará de manera previa, los sitio aptos para el almacenamiento temporal del material que por sus caracteristicas pueda ser reutilizado en la obra, considerando que estará alejado del cauce del rio, arroyos y obras de drenaje, se estableceran periodos de almacenamiento para evitar alteraciones fisicas en el terreno.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Se pretende realizar el proceso constructivo con las medidas adecuadas para evitar que en temporada de lluvias se ocacione desbordamiento, inestabilidad de laderas y acumulación de azolve, las actividades se realizarán en el menor tiempo posible y tratando de que sean en temporada de estiaje.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
	RELIEVE Y FORMAS	MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental identificará de manera previa, los sitio aptos para el almacenamiento temporal del material que por sus caracteristicas pueda ser reutilizado en la obra, considerando que estará alejado del cauce del rio, arroyos y obras de drenaje, se estableceran periodos de almacenamiento para evitar	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Los materiales que se almacenen para uso posterior, deberán de estar protegidos y almacenados de manera adecuada, para que en caso de presentarse lluvias, estos no sean arrastrados al cauce del rio, arroyos alimentadores, obras de drenaje y zonas bajas.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Queda prohibido el almacenamiento de cualquier material, dentro del cauce, para evitar azolvamiento.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA

Tabla 49. Medidas ambientales para el factor AGUA en la etapa de construcción (parte 1).

FACTOR AGUA							
COMPONENTE DRENAJE NATURAL Y CALIDAD DEL AGUA							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
CONSTRUCCIÓN	CAMBIOS Y OBSTRUCCIONES EN DRENAJE NATURAL	MP	Se capacitará al personal involucrado en la obra, para identificación de tipos de residuos, el manejo, almacenamiento y disposición final.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA
		MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental identificará de manera previa, los sitio aptos para el almacenamiento temporal del material que por sus caracteristicas pueda ser reutilizado en la obra, considerando que estará alejado del cauce del río, arroyos y obras de drenaje, se estableceran periodos de almacenamiento para evitar alteraciones fisicas en el terreno.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Los materiales que se almacenen para uso posterior, deberán de estar protegidos y almacenados de manera adecuada, para que en caso de presentarse lluvias, estos no sean arrastrados al cauce del río, aroyos alimentadores y obras de drenaje.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Queda prohibido el almacenamiento de cualquier material, dentro del cauce, para evitar azolvamiento.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MT	Se realizará limpieza y retiro de residuos y sedimentos del cauce de manera periodica	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MT	Limpieza y retiro de residuos y sedimentos de la ribera del cauce	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
	CONTAMINACIÓN DE AGUA	MP	Queda prohibido realizar acciones de reparación y mantenimiento de la maquinaria y equipo dentro de los límites del proyecto y zonas aledañas La empresa contratista deberá realizarlos en talleres especializados y autorizados, con el objetivo de evitar el derrame de sustancias que pudieran contaminar el cuerpo de agua existente y suelo del proyecto.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, bitacora de mantenimiento	Art. 69 LGPGIR, NOM-138-SEMARNAT/SS-2003
		MP	El mantenimiento a los vehiculos automotores y equipo, deberá ser preventivo, con la finalidad de evitar emisiones por gases de combustión interna y fugas en mangueras y motor.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos	Bitacora de verificaciones vigentes	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Se realizarán capacitaciones de manera periodica al personal involucrado en la construcción de la obra de medidas para evitar contaminación al agua.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA
		MP	Se llevará a cabo capacitación periodica a los trabajadores y todos aquellos involucrados con las actividades de la construcción, en cuanto a Residuos Peligrosos.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGPGIR
		MP	Se contará con un almacen provisional para residuos peligrosos con plancha de concreto, techado con lámina, delimitado con malla ciclónica, debidamente rotulado, con contenedores rotulados y con tapa.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de almacenamiento, contrato con empresa especializada	LGPGIR
		MO	Los residuos o materiales que se contaminen por residuos o materiales peligrosos, deberán de ser retirados de manera inmediata y almacenados temporalmente en sitios desprovistos de vegetación o que no representen vulnerabilidad ambiental, sobre membrana plástica para evitar filtraciones en suelo, deberán ser almacenados en contenedores herméticos y con tapadera.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGPGIR
		MO	Se tendrán identificadas las sustancias y residuos que por sus caracteristicas y clasificación se incluyan en la NOM-052-SEMARNAT-2005, para tal efecto, se capacitará al personal y dotará de equipo de protección.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Bitacora de seguimiento ambiental, capacitaciones	NOM-052-SEMARNAT-2005
		MO	Los residuos producto de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo tales como estopas y materiales contaminados con aceites y liquidos inflamables, son considerados como residuos peligrosos. El manejo y traslado de residuos peligrosos se ajustará a las normas: NOM-005-SCT2-2008, que establece la información de emergencia en transportación de materiales peligrosos, NOM-006-SCT2-2011, en lo que se refiere a aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada a transportar residuos peligrosos, NOM-007-SCT2-2010, en lo que se refiere al marcado de envases y embalajes destinados al transporte de sustancias consideradas como altamente riesgosas.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-005-SCT-2008 NOM-006-SCT-2011 NOM-007-SCT-2010
		MO	El retiro de los residuos peligrosos, se determinará con base a la capacidad de los contenedores y del almacen, así como, de los volumenes registrados en la bitacora, evitando que el almacen rebace el 60% de su capacidad o en su caso en un periodo no mayor a 4 meses.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-005-SCT-2008 NOM-006-SCT-2011 NOM-007-SCT-2010
		MO	Se contará con plan de acción ante algún accidente por derrame o dispersión de residuos peligrosos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-005-SCT-2008 NOM-006-SCT-2011 NOM-007-SCT-2010
	INCORPORACIONES ESTRUCTURALES Y ELEMENTOS QUE CAMBIAN LAS CONDICIONES NATURALES	MA	En las obras de drenaje que descarguen en el cauce, se realizaran restauraciones, solo en las que cuenten con autorización por parte de la CONAGUA.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGPGIR
		MA	En los puentes vehiculares, peatonales y cualquier otra estructura que cruce el cauce, no se intervendrán ni modificaran.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGPGIR

Tabla 50. Medidas ambientales para el factor AGUA en la etapa de construcción (parte 2).

FACTOR AGUA							
COMPONENTE DRENAJE NATURAL Y CALIDAD DEL AGUA							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
CONSTRUCCIÓN	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	MA	Para el servicio sanitario de los trabajadores se contará con letrinas portátiles en proporción de 1 por cada 10 trabajadores tanto para personal masculino como femenino de manera independiente, éstas se colocarán de manera estratégica en los principales frentes de trabajo, con esta medida se disminuyen las posibilidades de afectaciones en suelo, atmósfera, agua, paisaje y en la salud del personal.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de mantenimiento, contrato de arrendamiento y mantenimiento	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo
		MO	La empresa prestadora del servicio de arrendamiento de letrinas, deberá contar con las autorizaciones correspondientes, dará servicio de limpieza al menos 3 veces por semana registrados en bitacora y mantenimiento cuando sea necesario, los residuos deberán ser dispuestos en sitios autorizados apegandose a los lineamientos establecidos para este tipo de actividad.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de mantenimiento, contrato de arrendamiento y mantenimiento	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo
		MP	La brigada de seguimiento ambiental se encargará de dar capacitaciones al personal para indicar la importancia del uso de la letrinas portátiles, así como, la verificación de las condiciones para determinar si es suficiente la periodicidad con la que se les hace limpieza o es necesario que se realicen con mas frecuencia.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo

Tabla 51. Medidas ambientales para el factor PAISAJE en la etapa de construcción (parte 1).

FACTOR PAISAJE							
COMPONENTE ELEMENTOS HUMANOS, BIOTICOS Y ABIOTICOS							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
CONSTRUCCIÓN	FRAGILIDAD	MA	Se estableceran caminos secundarios para el traslado de materiales considerando que estos no afectarán el cauce, flora, fauna y no representarán vulnerabilidad a ningún factor ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MA	Los individuos arboreos que por sus condiciones fisicas, sanitarias, especie, talla, etc., sean susceptibles a trasplantes, se estableceran en la ribera del rio, principalmente en el exterior de las curvas, en donde la velocidad es mayor y por lo tanto la erosión también, esto como parte de crear una barrera natural.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MA	La brigada de protección a la flora llevará a cabo acciones de conservación en los árboles que esten dentro de la zona del proyecto y que no sea necesaria su intervención como delimitación con cercado en un diametro de al menos un metro de radio, no se podrán utilizar los árboles para colgar objetos ni señalizaciones, se tendrá cuidado en caso de realizar excavaciones con las raices, en caso de ser necesario se realizaran cortes y cicatrización de las mismas, tampoco se podrán disponer o almacenar materiales en un radio no menor a los 2 m del tronco del árbol.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MA	Cuando sea necesario realizar podas en los árboles, estas se llevarán a cabo por la brigada de protección a la flora con técnicas que garanticen buenas condiciones para los individuos.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental identificará de manera previa, los sitio aptos para el almacenamiento temporal del material que por sus caracteristicas pueda ser reutilizado en la obra, considerando que estará alejado del cauce del río, arroyos y obras de drenaje, se estableceran periodos de almacenamiento para evitar alteraciones fisicas en el terreno.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental identificará de manera previa, los sitio aptos para el almacenamiento temporal del material que por sus caracteristicas pueda ser reutilizado en la obra, considerando que en estos no habrá afectación en cobertura vegetal.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Los materiales que se almacenen para uso posterior, deberán de estar protegidos y almacenados de manera adecuada, para que en caso de presentarse lluvias, estos no sean arrastrados al cauce del río, aroyos alimentadores, obras de drenaje y zonas bajas.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Queda prohibido el almacenamiento de cualquier material, dentro del cauce, para evitar azolvamiento.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Al término de la fase de construcción del puente vehicular se deberá hacer descompactación del terreno compactado a fin de permitir la filtración de agua en forma natural.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Cuando se realicen trabajos en horarios nocturnos, no podrá utilizarse equipo ni vehículos automotores que produzcan ruido fuera de los niveles sonoros permitidos para la zona, como compresores, perforadores, etcétera.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Se realizarán capacitaciones periodicas para concientizar al personal involucrado en las actividades constructivas con la finalidad de evitar afectaciones en flora presente en el sitio del proyecto y colindancias.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA
		MP	Delimitación del área del proyecto, con la finalidad de no afectar mas allá de lo autorizado en el resolutivo ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MT	Se realizará una reforestación basada en en la reintroducción de especies nativas en las orillas del cauce, con mantenimiento de 6 meses que incluye monitoreo de las condiciones de los individuos, control de plagas, elaboración de cajetes, abono, etc., con la intención de generar barreras de vegetación (filtros verdes).	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MT	Se promoverá la regeneración de vegetación riparia en los taludes del cauce como medida de protección a los bordos, evitando así la erosión y aumentando la retención de humedad en el suelo	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA

Tabla 52. Medidas ambientales para el factor PAISAJE en la etapa de construcción (parte 2).

FACTOR PAISAJE							
COMPONENTE ELEMENTOS HUMANOS, BIOTICOS Y ABIOTICOS							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
CONSTRUCCIÓN	CALIDAD VISUAL	MA	La construcción de almacenes y oficinas temporales se realizara en terrenos desprovistos de vegetación, a más de 50 m de distancia de cuerpos de agua, preferentemente aledaños a vías de comunicación, evitando a toda costa los cortes de terreno y rellenos de material pétreo. En caso de tener un sitio con cubierta vegetal, se evitará al máximo la remoción de esta o la tala de especies arbustivas o arbóreas. Al término las obras, los campamentos y almacenes deberán desmantelarse, los materiales sobrantes se retirarán y dispondrán adecuadamente en los sitios autorizados, rellenos sanitarios y/o tiraderos de escombro, ambos autorizados por las instancias correspondientes.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante la instalación de almacenes y oficinas temporales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MA	De manera periodica se realizará traslado de residuos solidos urbanos al tiradero municipal, garantizando que los contenedores destinados al almacenamiento temporal, no sobre pasen su capacidad.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, comprobantes de disposición final, contenedores rotulados	LGPGIR
		MP	La brigada de limpieza realizará recorridos para recolección de RSM, así como para identificar los sitios con mayor incidencia.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	Todos los vehículos que se utilicen para la ejecución del proyecto como traslado de personal, maquinaria, transporte de materiales, etc., deberán contar con verificación vehicular vigente, deberan contar con mantenimiento el cual se comprobará con bitacora, a fin de aminorar las emisiones de gases a la atmósfera, esta medida aplicará también para vehículos de servicios subcontratados por la empresa constructora.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos	Bitacora de verificaciones vigentes	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	El mantenimiento a los vehículos automotores y equipo, deberá ser preventivo, con la finalidad de evitar emisiones por gases de combustión interna y fugas en mangueras y motor.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos	Bitacora de verificaciones vigentes	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Se humedeceran los caminos de traslado con mayor afluencia de manera uniforme al menos dos horas previas al inicio de las actividades, con la finalidad de que haya mayor filtración, posteriormente se realizaran riegos cada 4 horas durante las jornadas de trabajo, evitando el desperdicio de agua, la brigada de seguimiento ambiental verificará si es necesario que los riegos se realicen en periodos mas cortos, esto dependerá del clima y el transito en los frentes de trabajo.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos, así como, el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MP	Todos los vehiculos que trasladen materiales producto de despalme, de excavaciones, pétreos, etc., deberan contar con lonas en estado óptimo y con la longitud necesaria para que la caja sea cubierta en su totalidad, así como no exceder del volumen de materiales en cuanto a la capacidad de la caja.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MP	Solo se permitirá el uso de maquinaria y equipo que cuenten con su mantenimiento preventivo y cumplan con los niveles permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-050-SEMARNAT-2018, en el mejor de los casos serán mecanismos nuevos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MP	Queda estrictamente prohibida la quema de cualquier tipo de residuos o productos dentro de la zona del proyecto y sus colindancias.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	Quedan estrictamente prohibidas las fogatas, para evitar la creación de éstas por los trabajadores se destinarán sitios con fogones para toma de alimentos y vigilancia nocturna.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-041-SEMARNAT-2006
		MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental, identificará los sitios aptos para hacer pozos para despositar los residuos provenientes del lavado de ollas de concreto, mismos que serán retirados de manera periodica a sitios autorizados por el Municipio.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MO	Al termino de cada jornada de trabajo, la brigada de seguimiento ambiental en conjunto con la brigada de limpieza, realizarán recorridos para identificar y recolectar RSM, además de detectar las actividades y sitios en los que sea recurrente el mal manejo de éstos, con la finalidad de implementar y reforzar las medidas preventivas.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGPGIR
		MO	Realizar riegos de auxilio en los frentes de trabajo que representen mayor dispersión de polvos, por las condiciones climaticas (altas temperaturas) y/o por el paso constante de maquinaria y vehiculos.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el uso de maquinaria, equipo y vehículos, así como, el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MO	Se realizaran actividades para la recuperación de vegetación nativa a través de esquejes de especies que sean suceptibles a reproducirse por este método.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA

Tabla 53. Medidas ambientales para el factor FLORA en la etapa de construcción (parte 1).

FACTOR FLORA							
COMPONENTE VEGETACIÓN FORESTAL Y RIPARIA							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
CONSTRUCCIÓN	ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL	MA	La construcción de almacenes y oficinas temporales se realizara en terrenos desprovistos de vegetación, a más de 50 m de distancia de cuerpos de agua, preferentemente aledaños a vías de comunicación, evitando a toda costa los cortes de terreno y rellenos de material pétreo. En caso de tener un sitio con cubierta vegetal, se evitará al máximo la remoción de esta o la tala de especies arbustivas o arbóreas. Al término las obras, los campamentos y almacenes deberán desmantelarse, los materiales sobrantes se retirarán y dispondrán adecuadamente en los sitios autorizados, rellenos sanitarios y/o tiraderos de escombro, ambos autorizados por las instancias correspondientes.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante la instalación de almacenes y oficinas temporales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MA	Se estableceran caminos secundarios para el traslado de materiales considerando que estos no afectarán el cauce, flora, fauna y no representarán vulnerabilidad a ningún factor ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MA	Los individuos arboreos que por sus condiciones fisicas, sanitarias, especie, talla, etc., sean susceptibles a trasplantes, se estableceran en la ribera del rio, principalmente en el exterior de las curvas, en donde la velocidad es mayor y por lo tanto la erosión también, esto como parte de crear una barrera natural.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MA	La brigada de protección a la flora llevará a cabo acciones de conservación en los árboles que esten dentro de la zona del proyecto y que no sea necesaria su intervención como delimitación con cercado en un diametro de al menos un metro de radio, no se podrán utilizar los árboles para colgar objetos ni señalizaciones, se tendrá cuidado en caso de realizar excavaciones con las raices, en caso de ser necesario se realizaran cortes y cicatrización de las mismas, tampoco se podrán disponer o almacenar materiales en un radio no menor a los 2 m del tronco del árbol.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MA	Cuando sea necesario realizar podas en los árboles, estas se llevarán a cabo por la brigada de protección a la flora con técnicas que garanticen buenas condiciones para los individuos.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MP	La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental identificará de manera previa, los sitio aptos para el almacenamiento temporal del material que por sus caracteristicas pueda ser reutilizado en la obra, considerando que en estos no habrá afectación en cobertura vegetal.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	Durante el movimiento de materiales	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	El traslado de materiales y movimiento de maquinaria, vehiculos y equipo se realizara solo por caminos autorizados, respetando los anchos y dentro de la zona del proyecto, esto con la finalidad de evitar daños en cobertura vegetal, alteración en suelos y afectaciones a terceros.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MP	Se realizarán capacitaciones periodicas para concientizar al personal involucrado en las actividades constructivas con la finalidad de evitar afectaciones en flora presente en el sitio del proyecto y colindancias.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA
		MP	Realizar rescate de la vegetación que por sus condiciones fitosanitarias, edad, tamaño, etc. sean suceptibles a trasplante, mismos que serán reubicados en sitios cercanos a la zona del proyecto.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MO	Se contará con una brigrada de monitoreo y protección a la flora y fauna que se realizará de manera constante para evitar asentamientos en la zona del proyecto y evitar afectación a las mismas.	Brigada de protección de flora/Brigada de protección de fauna/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MO	Se estableceran caminos secundarios para el traslado de materiales considerando que estos no afectarán el cauce, flora, fauna y no representarán vulnerabilidad a ningún factor ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MO	Se realizaran actividades para la recuperación de vegetación nativa a través de esquejes de especies que sean suceptibles a reproducirse por este método.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MT	Se realizará una reforestación basada en en la reintroducción de especies nativas en las orillas del cauce, con mantenimiento de 6 meses que incluye monitoreo de las condiciones de los individuos, control de plagas, elaboración de cajetes, abono, etc., con la intención de generar barreras de vegetación (filtros verdes).	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MT	Se realizará retiro de especies invasoras de flora, para dar mejor condiciones a los indivicuos trasplantados y reforestados.	Brigada de protección de flora/Brigada de protección de fauna/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA

Tabla 54. Medidas ambientales para el factor FLORA en la etapa de construcción (parte 2).

FACTOR FLORA							
COMPONENTE VEGETACIÓN FORESTAL Y RIPARIA							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
CONSTRUCCIÓN	AFECTACIÓN A ESPECIES DE INTERÉS AMBIENTAL REGIONAL	MP	Se realizarán capacitaciones periodicas para concientizar al personal involucrado en las actividades constructivas con la finalidad de evitar dañar, retirar o afectar cualquier especie de flora presente en el sitio y colindancias, dando mayor atención a las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA NOM-059-SEMARNAT-2010
	AFECTACIÓN EN VEGETACIÓN RIPARIA	MP	El traslado de materiales y movimiento de maquinaria, vehiculos y equipo se realizara solo por caminos autorizados, respetando los anchos y dentro de la zona del proyecto, esto con la finalidad de evitar daños en cobertura vegetal, alteración en suelos y afectaciones a terceros.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MP	Se realizarán capacitaciones periodicas para concientizar al personal involucrado en las actividades constructivas con la finalidad de evitar afectaciones en flora presente en el sitio del proyecto y colindancias.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA
		MO	El material orgánico removido deberá almacenarse lejos de cualquier cuerpo de agua, para posteriormente usarlo en las labores de regeneración de suelo y forestación. Este tipo de material se recomienda tenerlo almacenado máximo 1 mes para que conserve sus propiedades físicas, químicas y biológicas; y evitar la erosión de la superficie permitiendo que el nitrógeno se adhiera y la circulación del agua sea buena, creándose en cuestión de semanas vegetación en el terreno. Se evitará mezclar el residuo orgánico con el material excedente de las actividades de excavación.	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MT	Se promoverá la regeneración de vegetación riparia en los taludes del cauce como medida de protección a los bordos, evitando así la erosión y aumentando la retención de humedad en el suelo	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA

Tabla 55. Medidas ambientales para el factor FAUNA en la etapa de construcción.

FACTOR FAUNA							
COMPONENTE HERPETOFAUNA, ORNITOFAUNA, MASTOFAUNA							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
CONSTRUCCIÓN	ALTERACIÓN DE RUTAS DE TRASLADO DE FAUNA	MO	Se contará con una brigrada de monitoreo y protección a la flora y fauna que se realizará de manera constante para evitar asentamientos en la zona del proyecto y evitar afectación a las mismas.	Brigada de protección de flora/Brigada de protección de fauna/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MO	Se estableceran caminos secundarios para el traslado de materiales considerando que estos no afectarán el cauce, flora, fauna y no representarán vulnerabilidad a ningún factor ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
	AFECTACIÓN A ESPECIES DE INTERÉS AMBIENTAL REGIONAL	MP	Se realizarán capacitaciones periodicas para concientizar al personal involucrado en las actividades constructivas con la finalidad de evitar molestar, dañar, cazar, matar o comercializar cualquier especie de fauna presente en el sitio y colindancias, dando mayor atención a las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	LGEEPA
		MA	Se estableceran caminos secundarios para el traslado de materiales considerando que estos no afectarán el cauce, flora, fauna y no representarán vulnerabilidad a ningún factor ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
	PERTURBACIÓN A LA FAUNA Y DESTRUCCIÓN DEL HÁBITAT	MP	Se llevará a cabo por la brigada correspondiente el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna en caso de encontrar evidencias (nidos, madrigueras, etc.) de cualquier especie animal, deberán reubicarse cuidadosamente en una zona compatible con la que fuesen encontradas para asegurar su continuidad y permanencia. Asimismo, este Programa debe aplicarse en el momento en que alguna especie animal quede atrapada en alguna cepa generada por las actividades propias del proyecto, haciendo especial énfasis en anfibios y reptiles, los cuales, en general, tienen un desplazamiento limitado.	Brigada de protección de flora/Brigada de protección de fauna/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MP	Se realizarán capacitaciones periodicas para concientizar al personal involucrado en las actividades constructivas con la finalidad de evitar molestar, dañar, cazar, matar o comercializar cualquier especie de fauna presente el el siotio y colindancias, dando mayor atención a las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 56. Medidas ambientales para el factor SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICOS en la etapa de construcción (parte 1).

FACTOR SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS							
COMPONENTE SOCIAL, CULTURAL Y ECONOMICO							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
CONSTRUCCIÓN	EMPLEOS DIRECTOS	MA	La mano de obra contratada para el desarrollo de las actividades será preferentemente de habitantes del Municipio.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
		MP	En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios preferentemente de las localidades cercanas.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
	EMPLEOS INDIRECTOS	MA	Los trabajos y actividades que sean subcontratados deberan de ser preferentemente de personal, empresas y/o contratistas de la zona donde se desarrolla el proyecto	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
	DEMANDA DE SERVICIOS	MP	En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios preferentemente comunidades aledañas.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
		MP	Los materiales petreos requeridos para la ejecución del proyecto, deberan de provenir de los bancos de materiales autorizados mas cercanos a la zona del proyecto.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
		MP	La maquinaria, vehiculos y equipo que se requiera para la ejecución de la obra, deberá de ser preferentemente de las zonas mas cercanas al sitio.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
	SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES Y POBLACIÓN EN GENERAL	MA	Para el servicio sanitario de los trabajadores se contará con letrinas portátiles en proporción de 1 por cada 10 trabajadores tanto para personal masculino como femenino de manera independiente, éstas se colocarán de manera estratégica en los principales frentes de trabajo, con esta medida se disminuyen las posibilidades de afectaciones en suelo, atmósfera, agua, paisaje y en la salud del personal.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de mantenimiento, contrato de arrendamiento y mantenimiento	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo
		MA	Se estableceran caminos secundarios para el traslado de materiales considerando que estos no afectarán el cauce, flora, fauna y no representarán vulnerabilidad a ningún factor ambiental.	Brigada de topografía/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Cap. III de la LGEEPA
		MP	Los horarios de trabajo serán diurnos de 8:00 a 19:00 hrs máximo.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Lista de asistencia y bitacora de seguimiento ambiental	Cap. VIII de la LGEEPA
		MP	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-2008.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-117-STPS-2008
		MP	La brigada de seguimiento ambiental se encargará de dar capacitaciones al personal para indicar la importancia del uso de la letrinas portátiles, así como, la verificación de las condiciones para determinar si es suficiente la periodicidad con la que se les hace limpieza o es necesario que se realicen con mas frecuencia.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	Reglamento federal de seguridad, higiene y medio ambiente del trabajo
		MP	Se llevarán a cabo platicas de concientización para el uso de equipo de seguridad, como casco, cubrebocas, guantes, calzado, protectores autitivos, lentes, etc.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	NOM-017-STPS-2001
		MP	Cuando se realicen trabajos en horarios nocturnos, no podrá utilizarse equipo ni vehículos automotores que produzcan ruido fuera de los niveles sonoros permitidos para la zona, como compresores, perforadores, etcétera.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
		MP	En todas las etapas de la obra, las actividades deberán estar señaladas adecuadamente, con el fin de mantener informado a los habitantes y usuarios.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
		MP	La empresa contratista, deberá tener y llevar a cabo de manera oportuna su plan de contingencias, emergencias y buenas prácticas ambientales, designando las actividades correspondientes a cada miembro que componga el equipo para actuar en dicho plan(es).	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	Reglamento federal de seguridad e higiene y medio ambiente del trabajo
		MP	Implementación de programa de seguridad e higiene en el trabajo de acuerdo con las normas oficiales mexicanas en materia, STPS (secretaria del Trabajo y Prevención Social), competencia de la Secretaria de Salud. El contratista deberá integrar comisiones de seguridad e higiene.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	NOM-017-STPS-2001
		MP	Se realizarán platicas de capacitación a trabajadores directos e indirectos de seguridad e higiene.	Brigada de seguimiento ambiental	Se indica en el calendario de capacitaciones.	Calendario de capacitaciones, lista de asistencia, contenido de presentaciones	NOM-017-STPS-2001

Tabla 57. Medidas ambientales para el factor SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICOS en la etapa de construcción (parte 2).

FACTOR SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS							
COMPONENTE SOCIAL, CULTURAL Y ECONOMICO							
ETAPA	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	REPONSABLE	PERIODICIDAD	INDICADOR DE EFICIENCIA	FUENTE DE INFORMACIÓN
CONSTRUCCIÓN	ECONOMÍA LOCAL	MP	En la medida de lo posible se deberán adquirir los insumos y materia prima en la zona de influencia del proyecto.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
		MA	La mano de obra contratada para el desarrollo de las actividades será preferentemente de habitantes del Municipio.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
		MA	Los trabajos y actividades que sean subcontratados deberan de ser preferentemente de personal, empresas y/o contratistas de la zona donde se desarrolla el proyecto	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
		MP	Los materiales petreos requeridos para la ejecución del proyecto, deberan de provenir de los bancos de materiales autorizados mas cercanos a la zona del proyecto.	Contratista/Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental, autorización de explotación de bancos de materiales	LGPGIR
		MP	La maquinaria, vehiculos y equipo que se requiera para la ejecución de la obra, deberá de ser preferentemente de las zonas mas cercanas al sitio.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	
	RIESGOS POR FENOMENOS CLIMATOLÓGICOS	MP	Se pretende realizar el proceso constructivo con las medidas adecuadas para evitar que en temporada de lluvias se ocacione desbordamiento, inestabilidad de laderas y acumulación de azolve, las actividades se realizarán en el menor tiempo posible y tratando de que sean en temporada de estiaje.	Brigada de seguimiento ambiental	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	LGEEPA
	MEJORA EN LA CALIDAD DE VIDA	MP	Se dará aviso a la población sobre las actividades que se realizaran para la construcción del proyecto, informando además, los beneficios que se obtendrán al termino de la misma.	Promovente/contratista	El tiempo que dure la obra	Evidencias de avisos	
		MT	Se realizará una reforestación basada en en la reintroducción de especies nativas en las orillas del cauce, con mantenimiento de 6 meses que incluye monitoreo de las condiciones de los individuos, control de plagas, elaboración de cajetes, abono, etc., con la intención de generar barreras de vegetación (filtros verdes).	Brigada de protección de flora/Brigada de seguimiento ambiental	Durante los periodos indicados en el calendario de actividades	Bitacora de seguimiento ambiental, reportes e informes de protección a la flora	Cap. III de la LGEEPA
		MP	Al concluir la la construcción del puente vehicular y vialidad, se mejorarán las condiciones de traslado, por lo que se brindará seguridad a los habitantes de zonas aledañas.				
	ECONOMÍA LOCAL	MP	En lo posible se deberá contratar mano de obra y servicios preferentemente de las localidades cercanas.	Contratista	El tiempo que dure la obra	Bitacora de seguimiento ambiental	

c) Etapa de operación y mantenimiento

Para esta etapa, las medidas ambientales aplicables se llevarán a cabo por parte de la Dirección de Servicios Municipales de Irapuato, la limpieza y recolección de residuos sólidos urbanos, se realizará de manera periódica a través de brigadas y de manera manual, se realizarán recorridos anuales para revisar la estructura del puente y el revestimiento del arroyo, en caso de ser necesario hacer reparaciones en el puente, será por parte de la Dirección de Obras Públicas de Irapuato.

VI.2. Programa de vigilancia ambiental

Con base al análisis de cada factor, indicador y etapa del proyecto, se pudieron diseñar las medidas ambientales aplicables, para llevar a cabo, dichas medidas, se

requiere del monitoreo y seguimiento por parte de la brigada conformada por especialistas y ayudantes, para llevar el registro y vigilancia.

Por lo cual será necesario dar seguimiento particular a los programas ambientales, implementando estrategias basadas en una buena planeación para la ejecución oportuna de cada una de las medidas de acuerdo a su complejidad y temporalidad, con la finalidad de obtener indicadores que muestren los resultados de la de eficiencia y así determinar si es necesaria la aplicación de planes de emergencia, según sea el caso.

Objetivo

Dar seguimiento a las medidas ambientales aplicables, las cuales deberán soportarse de manera documental, calculando el índice de eficiencia y cumplimiento, para determinar si es necesario diseñar o implementar medidas correctivas y planes de contingencia ambiental, todo esto a través de los siguientes instrumentos:

- Programa de actividades: Con base a las actividades programadas por el residente de obra, se realizará la planeación para la implementación de medidas aplicables para cada etapa por la brigada de seguimiento ambiental.

- Bitácora: En esta se especificarán las actividades realizadas durante el día por las diferentes brigadas involucradas en el seguimiento ambiental.

- Reporte mensual: En este se señalará el desarrollo de las actividades de la obra, además de señalar la forma en que se llevó a cabo la medida de mitigación del impacto generado.

- Memoria fotográfica: El reporte mensual deberá incluir un anexo fotográfico. Las fotografías que se incluyan deberán comprobar y evidenciar la ejecución de las medidas durante el desarrollo de actividades realizadas en las diferentes etapas.

- Evidencias documentales: El reporte mensual y los informes semestrales y/o final, deberán estar acompañados de documentos que comprueben la aplicación de buenas prácticas ambientales, tales como, autorizaciones de bancos de materiales vigentes para su explotación, bancos de tiro para el confinamiento de residuos, bitácoras de mantenimiento de maquinaria y equipo, entre otras.

- Informes semestrales y/o final: Este se deberá elaborar con la recopilación de los reportes mensuales, mostrando resultados en la ejecución de las medidas, indicando si fuese el caso, las medidas emergentes utilizadas y los

resultados obtenidos, así como, las conclusiones derivadas del seguimiento en todo el periodo de ejecución de la obra.

- Requerimientos de autoridades correspondientes: La brigada de seguimiento ambiental desarrollará el documental y cumplirá con los requerimientos que apliquen por las distintas autoridades que así lo señalen leyes, reglamentos y normatividad aplicable.

El supervisor ambiental será responsable del manejo ambiental, seguimiento de la aplicación de las medidas ambientales, corrección y aplicación de planes y/o medidas emergentes, así como, la evaluación de forma continua de los impactos ambientales. Además de:

- Planear estrategias junto con todas las brigadas involucradas en el seguimiento y aplicación de medidas ambientales, así como, con el contratista y responsables de la obra.

- Programar y documentar los resultados y las actividades derivadas de las inspecciones del medio ambiente en la obra y sus colindancias.

- Proporcionar apoyo técnico para las actividades del cumplimiento ambiental, principalmente impartiendo capacitaciones al personal involucrado en la obra (directos e indirectos).

- Coordinarse con la brigada de protección y monitoreo de flora, con la finalidad de realizar una planeación adecuada, para la intervención al arbolado y todas aquellas actividades que se realicen en cuanto al factor flora.

- Organizar y supervisar el monitoreo y reubicación de fauna.

- Elaborar en tiempo y forma los reportes e informes requeridos para presentarlos a las autoridades competentes con la periodicidad requerida.

Las siguientes tablas contienen las medidas ambientales aplicables para cada factor y de manera puntual, para cada indicador, se establecen los periodos en los que las medidas deben de ser aplicadas, con base a las actividades desarrolladas en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Es importante señalar, que la experiencia y el criterio del especialista ambiental encargado del seguimiento y aplicación de las medidas, podrá hacer ajustes en cuanto a la periodicidad de la ejecución de dichas medidas, esto derivado de que pueden presentarse factores que alteren dicha programación.

A continuación, se muestran en las tablas, mismas que se particularizaron por factor, dando continuidad al análisis y diseño que se ha venido desarrollando desde el capítulo VI.

Tabla 58. Calendario de aplicación de medidas para el factor ATMÓSFERA

| FACTOR ATMOSFERA | | |

Tabla 59. Calendario de aplicación de medidas para el factor SUELO

| FACTOR SUELO | | |

Tabla 60. Calendario de aplicación de medidas para el factor AGUA.

| FACTOR AGUA | | ETAPA PREPARACION DEL SITIO | | | | | | | | | ETAPA CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | |

Tabla 61. Calendario de aplicación de medidas para el factor PAISAJE.

| FACTOR PAISAJE | | |

Tabla 62. Calendario de aplicación de medidas para el factor FLORA.

| FACTOR FLORA | | |

Tabla 63. Calendario de aplicación de medidas para el factor FAUNA.

| FACTOR FAUNA | | |

Tabla 64. Calendario de aplicación de medidas para el factor SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO.

| FACTOR SOCIOCULTURALES Y ECONOMICOS | | |

Como se menciona en supra líneas, previo al inicio de las actividades y durante la ejecución de la obra, se contará con una brigada de seguimiento ambiental, que contará con experiencia comprobable en el tema y que estará conformada por especialistas y ayudantes, mismos que serán los responsables de recopilar las evidencias de la ejecución de las medidas ambientales, tanto fotográficas como documentales, realizaran recorridos de monitoreo y verificación, para recolectar la información requerida para determinar a través de indicadores la eficiencia de las medidas aplicadas para cada factor, realizarán trabajo de gabinete para la elaboración de reporte e informes requeridos por las autoridades correspondientes, llevarán a cabo capacitaciones periódicas abarcando todos los factores que se verán vulnerados durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

La brigada de seguimiento y monitoreo ambiental será la que lideré a las otras brigadas encargadas de actividades específicas, como flora y fauna, si bien, cada brigada será responsable de llevar a cabo sus actividades, el especialista y responsable de la brigada de seguimiento ambiental, será el encargado de recopilar los reportes e informes de seguimiento y cumplimiento.

Para el seguimiento, monitoreo y control de las medidas ambientales, se elaboraron fichas técnicas que servirán para recopilar la información requerida para cada factor, periodo y frecuencia de verificación, tipo de medida y los resultados obtenidos, umbral de alarma, entre otros datos, todo ello arrojará resultados que permitirán al especialista responsable, tomar decisiones e implementar estrategias de mejora, diseño e implementación de nuevas medidas ambientales y planes emergentes, en caso de ser requeridos.

Tabla 65. Ejemplo de ficha técnica de seguimiento y monitoreo ambiental.

PROYUECTO EJECUTIVO DEL PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RÍO GUANAJUATO, A LA ALTURA DE LA COMUNIDAD EL CARRIZALITO IRAPUATO		
FICHA TÉCNICA AMBIENTAL No.	1	PLAN DE MANEJO Y MONITOREO AMBIENTAL
ETAPAS	PREPARACIÓN DEL SITIO CONSTRUCCIÓN	Resultados semanales/mensuales
FACTOR AMBIENTAL	ATMOSFERA	
IMPACTOS	Emisiones de gases por combustion interna	
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Se realizaran pláticas y capacitaciones de manera periodica a los trabajadores para concientizarlos sobre emisiones atmosféricas provocadas por quema de residuos, así como, el plan de acción ante alguna quema provocada por externos o accidentes.	EVIDENCIAS
COLECTA DE EVIDENCIAS	Fotografías, bitacoras de mantenimiento de maquinaria y equipo, botacoras ambientales.	
UMBRAL DE ALARMA	Índice de eficiencia (ei) < 70%	
INDICADORES	$\text{Índice de eficiencia } e_i = \left(\frac{j}{k}\right) \times 100$	

Capítulo VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

VII.1 Pronóstico del escenario

El diseño de un escenario de futuro es una herramienta de previsión que está en sintonía con la cada vez mayor incertidumbre que se percibe en el escenario actual. Su atracción y sus beneficios residen en su naturaleza cualitativa.

Aunque, durante las tres últimas décadas, se han presentado muchos enfoques para la creación de situaciones de futuro, es posible crear un conjunto de principios generalmente aceptados para diseñar dichos escenarios.

Los escenarios ofrecen una alternativa interesante a la escasa precisión de los pronósticos de cálculo exacto. Es más interesante diseñar o imaginar una visión de futuro que calcularla matemáticamente, dado que el carácter cualitativo de los escenarios se complementa perfectamente con la cambiante realidad de estos tiempos.

El diseño de un escenario es una práctica con carácter propio. Para realizar el análisis de uno de ellos, los expertos en estrategia pueden proponer diversos procedimientos, ya que no existe un modelo estándar. Además, el carácter variable y, a veces, casi intuitivo de cada uno de los escenarios dificulta la tarea de unificar el proceso de creación y desarrollo de una visión de futuro. Se observa que, en muchos casos, las exposiciones están adornadas con un lenguaje retórico y afirmaciones ambiguas que oscurecen su puesta práctica, sobre todo cuando se trata de casos prácticos de negocios.

VII.1.1 Características de los escenarios

A pesar de que en muchos casos los términos escenario y análisis de escenarios presentan diferencias significativas, puede darse cierta afinidad entre ellos cuando se consideran desde un punto de vista global. La mayoría de los enfoques del análisis de escenarios incorpora alguna de las siguientes características:

- Son narraciones dinámicas. Generalmente, se diseñan con el fin de ofrecer una imagen viva y real de una posible situación de futuro. Se enmarca en un contexto concreto, que, además, puede estar basado en estimaciones estadísticas. Estas visiones presentan un argumento perfectamente estructurado desde el inicio hasta el final de la situación que pretenden exponer.
- Carácter múltiple. Es frecuente que se generen diversas posibilidades de una misma situación y la ventaja que esto ofrece es el contraste y la amplitud de visión ante una situación futura. El enfoque estadístico y cuantitativo permite algo similar a través de los diferentes tipos de “análisis de la sensibilidad”, que permiten calcular lo fluctuante que puede llegar a ser un resultado en función de los cálculos de las variables; sin embargo, el análisis cualitativo de una visión de futuro va más allá, debido a que no sólo tiene en cuenta la incertidumbre sobre el cálculo exacto, sino que también ofrece diferentes alternativas.
- Presentan una progresión del presente al futuro. Los escenarios no sólo tratan de describir cómo será el futuro, sino que además trazan el camino que tomará la situación

presente hasta llegar a ese estadio. Se trata de conectar una serie de acontecimientos interrelacionados que se desarrollan a partir de una secuencia necesaria.

VII.1.2 Cuatro pasos para diseñar un escenario

Aunque el escenario futuro del proyecto cuenta con unas características determinadas relacionadas con la naturaleza de la obra que se vaya a emprender, desde un punto de vista global se puede decir que la mayor parte de ellos han de desarrollar los siguientes cuatro pasos:

a) Crear una lista de tendencias

El punto de partida se basa en identificar los aspectos fundamentales que afectarán al desarrollo de la situación que se está tratando. Esta información puede obtenerse mediante el asesoramiento de expertos en el tema o por medio de fuentes publicadas que reflejan las tendencias clave. La mayoría de los análisis trata los factores del entorno y las acciones estratégicas que las partes implicadas podrán llevar a cabo.

b) Combinar las variables en grupos

En un segundo paso, los procedimientos de diseño de un escenario combinan los aspectos conductores identificados en grupos estructurados con el fin de poder agrupar posteriormente las diferentes posibilidades de escenarios. Las clasificaciones pueden ser variadas. Por ejemplo, algunos expertos simplemente buscan relaciones entre las tendencias y las variables de forma subjetiva e intentan ver cuáles de ellas están vinculadas. Otros especialistas son partidarios de una clasificación más sistemática. El esquema generalizado es aquél que clasifica las variables identificadas de acuerdo con su impacto en el futuro y el grado de incertidumbre inherente en ellas.

c) Diseño

El tercer paso es diseñar realmente los escenarios. Éste es el punto central y crítico de todo el proceso. Aspectos como cuántas ideas se deben plantear o a qué temas hay que dar prioridad son la base de la elaboración del proyecto.

d) Crear estrategias para escenarios

El análisis de un escenario de futuro se encuentra estrechamente ligado a la planificación estratégica. Este paso consiste en crear una estrategia para afrontar las posibles alternativas de futuro.

VII.1.3 Número de escenarios

Uno de los temas más cuestionables en el diseño de un escenario futuro es el número de escenarios que deben plantearse. En la mayoría de los casos se aconseja crear tres, aunque las tendencias más recientes defienden que el margen justificable bajo pautas generalmente aceptadas se sitúa entre dos y cinco.

VII.1.4 Escenario no mitigado

La homogeneidad en el diseño actual de infraestructura y la experiencia nacional e internacional sobre los posibles cambios inducidos este tipo de proyectos, permite establecer una lista preliminar de efectos ambientales negativos mínimos sobre los principales componentes de los diferentes medios que debe tenerse en cuenta en el proceso de selección, diseño, trazado, construcción, rehabilitación y mantenimiento que deben ser conocidos y considerados desde una evaluación preliminar, por los diferentes actores que serán responsables de la sustentabilidad ambiental de la obra, además de servir para manifestar la dimensión ambiental (cualquiera que sea ésta) a los involucrados.

Tabla 66. Escenario no mitigado

FACTOR	ESCENARIO	
	SIN PROYECTO	CON PROYECTO, SIN LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES
CLIMA	Las alteraciones climáticas han provocado eventos extraordinarios de sequía e inundaciones severas en distintas regiones del mundo. El municipio de Irapuato y el SA no es la excepción. En esta superficie han existido afectaciones por diferentes eventos de sequía extrema y de lluvias intensas. El SA y el Municipio de Irapuato ha sido impactado por varios tipos de fenómenos hidrometeorológicos que han provocado daños a la salud y pérdidas materiales de importancia; el SAR ha estado expuesto a lluvias intensas, granizadas, heladas y sequías. Los esfuerzos de las autoridades correspondientes y de la población para enfrentar estos efectos han sido insuficientes por lo que es necesario invertir en recursos para transitar a un esquema preventivo.	Las alteraciones climáticas seguirán provocando eventos extraordinarios de sequía e inundaciones severas en distintas regiones del mundo. El municipio de Irapuato y el SA no será la excepción. En esta superficie han existido afectaciones por diferentes eventos de sequía extrema y de lluvias intensas. El SA y el Municipio de Irapuato podría seguir siendo impactado por varios tipos de fenómenos hidrometeorológicos que podrían provocar daños a la salud y pérdidas materiales de importancia; el SA seguirá estando expuesto a lluvias intensas, granizadas, heladas y sequías. Los esfuerzos de las autoridades correspondientes y de la población para enfrentar estos efectos podrían ser insuficientes por lo que será necesario invertir en recursos para transitar a un esquema preventivo.
FAUNA	Es claro que a lo largo del paso de los años, con el crecimiento y expansión de los asentamientos humanos en la zona, así como de las fronteras agrícolas, el factor fauna silvestre ha sido sumamente alterado al grado de observar muy pocos ejemplares representantes del tipo de vegetación del sitio.	A pesar de que es claro que, a lo largo del paso de los años, con el crecimiento y expansión de los asentamientos humanos en la zona, así como de las fronteras agrícolas, el factor fauna silvestre sigue siendo sumamente alterado al grado de observar muy pocos ejemplares representantes del tipo de vegetación del sitio.
VEGETACIÓN	Siendo factores altamente ligados, fauna y flora, es también evidente que la influencia directa del hombre ha producido un deterioro significativo sobre este último en la zona de estudio, de tal forma que, como ya se analizó anteriormente, la vegetación en el cauce del Río Guanajuato en la zona de influencia directa es nula en la zona del proyecto se observan unicamente algunos ejemplares de mezquite *Prosopis Laewigata*, observándose claramente una perturbación del factor con la presencia de vegetación nociva, principalmente del estrato herbáceo. El mismo caso ocurre en el Sistema Ambiental, que, al ser una superficie totalmente urbanizada, se puede observar la presencia de ejemplares de especies exóticas en el estrato arbóreo, así como de vegetación nociva en el estrato herbáceo.	Siendo factores altamente ligados, fauna y flora, es también evidente que la influencia directa del hombre sigue produciendo un deterioro significativo sobre este último en la zona de estudio, de tal forma que, ante la ausencia de programas específicos para implementar sobre el cauce del Río Guanajuato, los ejemplares nocivos del estrato herbáceo proliferan.
HIDROLOGÍA SUBTERRANEA	De acuerdo a estudios de la Comisión Estatal de Agua del Estado de Guanajuato para el Acuífero Irapuato-Valle, situado sobre la superficie del Proyecto, de la Zona de Influencia Directa y del Sistema Ambiental, si bien en el año 2018 se observaba una recuperación en el acuífero, la falta de lluvias este año puede que haya generado un impacto negativo sobre esta disponibilidad. La extracción actual asciende aproximadamente a 95.1 millones de m3/año de los cuales el 77% se utilizan en el sector agrícola; el 5% se destinan a la industria y el 14% se utilizan para el abastecimiento de la población. La extracción de agua para uso agrícola es la que consume mayor volumen.	De acuerdo a estudios de la Comisión Estatal de Agua del Estado de Guanajuato para el Acuífero Irapuato-Valle, situado sobre la superficie del Proyecto, de la Zona de Influencia Directa y del Sistema Ambiental, éste comienza a mostrar signos de sobreexplotación. La falta de la implementación de programas específicos, como uno de reforestación en las márgenes del cauce del Río Guanajuato, o de limpieza del mismo, por ejemplo, siguen favoreciendo la disminución del poder de infiltración sobre el sitio.
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Las características de crecimiento urbano acelerado y sin planificación han propiciado diversos problemas que afectan al régimen de escurrimiento del arroyo, siendo éstos los siguientes: ▪ Deforestación. ▪ Cruces peatonales sin infraestructura apropiada y protecciones. ▪ Acumulación de basura. ▪ Descargas de aguas negras. ▪ Presencia de vegetación nociva. Básicamente el agua superficial dentro del área de esta cuenca es utilizada para satisfacer las necesidades derivadas del uso pecuario, doméstico y en mayor proporción agrícola.	Las características de crecimiento urbano acelerado y sin planificación o implementación de medidas de compensación/preventivas han propiciado diversos problemas que afectan al régimen de escurrimiento del arroyo, siendo el aumento excesivo de: ▪ Deforestación ▪ Cruces peatonales sin infraestructura apropiada y protecciones. ▪ Acumulación de basura. ▪ Descargas de aguas negras. ▪ Presencia de vegetación nociva.
SUELO	Entendiendo por contaminantes del suelo todos aquellos elementos físicos, biológicos, técnicos y económicos, debidos a la interacción humana, en el sitio del Proyecto, en Zona de Influencia Directa y en el Sistema Ambiental, podemos observar que este factor no se encuentra afectado de manera significativa, sin embargo, es detectable que las técnicas de agricultura siguen siendo las mismas, en función a la utilización de sistemas de riego poco eficientes y al uso de agroquímicos que también afectan a otros factores.	Entendiendo por contaminantes del suelo todos aquellos elementos físicos, biológicos, técnicos y económicos, debidos a la interacción humana, en el sitio del Proyecto, en Zona de Influencia Directa y en el Sistema Ambiental, podemos observar que este factor no se encuentra afectado de manera significativa, sin embargo, es detectable que las técnicas de agricultura siguen siendo las mismas, en función a la utilización de sistemas de riego poco eficientes y al uso de agroquímicos que también afectan a otros factores, como la hidrología superficial del sitio, que ante la ausencia de ejemplares de especies nativas del estrato arbóreo en el tramo del Río Guanajuato sometido a estudio, incrementan el riesgo de sufrir contaminación por tal situación.
PAISAJE	De acuerdo a las tablas del Medio Visual previo y de Grado de Visibilidad y en conjunto con lo mencionado en los incisos a) y b) del análisis para este factor, el entorno inmediato y todos los elementos que conforman el mismo más allá de los límites de la influencia del emplazamiento del Proyecto, será altamente capaz de absorber y adoptar la integración de nuevos elementos, ya que, estos no efectuarán un cambio significativo en el Paisaje, dadas las características de todas las obras y actividades para el desarrollo del Proyecto, las cuales se fundamentan en una reconstrucción.	De acuerdo a las tablas del Medio Visual previo y de Grado de Visibilidad y en conjunto con lo mencionado en los incisos a) y b) del análisis para este factor, el entorno inmediato y todos los elementos que conforman el mismo más allá de los límites de la influencia del emplazamiento del Proyecto, será altamente capaz de absorber y adoptar la integración de nuevos elementos, ya que, estos no efectuarán un cambio significativo en el Paisaje, dadas las características de todas las obras y actividades para el desarrollo del Proyecto, las cuales se fundamentan en una reconstrucción.
ECÓNOMICO-SOCIAL	Las actividades económicas siguen siendo predominantemente realizadas por los hombres, a pesar de que hoy en día las actividades económicas a nivel nacional han ido en aumento para el género femenino. Los habitantes se ocupan principalmente en el sector agrícola, sin embargo este número ha ido a la baja debido a la migración (principalmente masculina) que se ha dado en el municipio, ya que la tierra no es tan productiva como antes por lo cual la tierra ha ido requiriendo mayor inversión y uso de fertilizantes.	Las actividades económicas siguen siendo predominantemente realizadas por los hombres, a pesar de que hoy en día las actividades económicas a nivel nacional han ido en aumento para el género femenino. Los habitantes se ocupan principalmente en el sector agrícola, sin embargo este número ha ido a la baja debido a la migración (principalmente masculina) que se ha dado en el municipio, ya que la tierra no es tan productiva como antes por lo cual la tierra ha ido requiriendo mayor inversión y uso de fertilizantes.

VII.1.5 Escenario mitigado

De acuerdo a la situación ambiental detectada (favorable en función del Proyecto y sitio donde se desarrollará el mismo), se simula a partir de incorporar criterios de sustentabilidad al desarrollo económico y social del proyecto.

La diferencia sustancial con el escenario no mitigado es que el mitigado se obtendría a partir de compensar la realización del Proyecto impulsando las políticas necesarias y las acciones que ello conlleva, para disminuir y/o erradicar la problemática ambiental detectada y los daños ambientales generados y así poder alcanzar el equilibrio del proyecto con el ambiente circundante, además de realizar medidas compensatorias por las afectaciones resultantes.

Tabla 67. Escenario mitigado.

FACTOR	ESCENARIO	
	CON PROYECTO, SIN LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES	CON PROYECTO, CON LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES
CLIMA	Las alteraciones climáticas seguirán provocando eventos extraordinarios de sequía e inundaciones severas en distintas regiones del mundo. El municipio de Irapuato y el SA no será la excepción. En esta superficie han existido afectaciones por diferentes eventos de sequía extrema y de lluvias intensas. El SA y el Municipio de Irapuato podría seguir siendo impactado por varios tipos de fenómenos hidrometeorológicos que podrían provocar daños a la salud y pérdidas materiales de importancia; el SA seguirá estando expuesto a lluvias intensas, granizadas, heladas y sequías. Los esfuerzos de las autoridades correspondientes y de la población para enfrentar estos efectos podrían ser insuficientes por lo que será necesario invertir en recursos para transitar a un esquema preventivo.	A pesar de las alteraciones climáticas que provocan eventos extraordinarios, ante la implementación de programas específicos como uno de reforestación en las márgenes del cauce del Río Guanajuato, de manera local y en la zona de estudio, el impacto por este tipo de fenómenos hidrometeorológicos que provocan daños a la salud y pérdidas materiales de importancia, ha disminuido ante la presencia de más ejemplares de especies nativas del estrato arbóreo en las márgenes del cauce del Río Guanajuato.
FAUNA	A pesar de que es claro que, a lo largo del paso de los años, con el crecimiento y expansión de los asentamientos humanos en la zona, así como de las fronteras agrícolas, el factor fauna silvestre sigue siendo sumamente alterado al grado de observar muy pocos ejemplares representantes del tipo de vegetación del sitio.	A pesar de que es claro que a lo largo del paso de los años, con el crecimiento y expansión de los asentamientos humanos en la zona, así como de las fronteras agrícolas, el factor fauna silvestre sigue siendo sumamente alterado sin embargo, tras la implementación de las medidas correspondientes hacia los ejemplares de este factor, los cuales han sido rescatados y reubicados, manteniendo cierta adaptación a las condiciones actuales del entorno, disminuyendo de esta manera, las especies
VEGETACIÓN	Siendo factores altamente ligados, fauna y flora, es también evidente que la influencia directa del hombre sigue produciendo un deterioro significativo sobre este último en la zona de estudio, de tal forma que, ante la ausencia de programas específicos para implementar sobre el cauce del Río Guanajuato, los ejemplares nocivos del estrato herbáceo proliferan.	El deterioro significativo observado sobre este factor ha disminuido en la zona de estudio, de tal forma que, ante la implementación de las medidas correspondientes sobre este tramo del cauce del Río Guanajuato, se han eliminado ejemplares nocivos del estrato herbáceo. Los ejemplares del estrato arbóreo registrados han recibido acciones de mantenimiento, continuando de esta forma la prestación de sus servicios
HIDROLOGÍA SUBTERRANEA	De acuerdo a estudios de la Comisión Estatal de Agua del Estado de Guanajuato para el Acuífero Irapuato-Valle, situado sobre la superficie del Proyecto, de la Zona de Influencia Directa y del Sistema Ambiental, éste se mantiene en recuperación. La falta de la implementación de programas específicos, como uno de reforestación en las márgenes del cauce del Río Guanajuato, o de limpieza del mismo, por ejemplo, favorecen la disminución del poder de infiltración sobre el sitio.	De acuerdo a estudios de la Comisión Estatal de Agua del Estado de Guanajuato para el Acuífero Irapuato-Valle, situado sobre la superficie del Proyecto, de la Zona de Influencia Directa y del Sistema Ambiental, éste se mantiene en recuperación. La plantación propuesta, así como la implementación de acciones de mantenimiento de los ejemplares existentes en las márgenes del cauce del Río Guanajuato, sumadas a las de limpieza del mismo, han favorecido el poder de infiltración sobre el sitio.
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	Las características de crecimiento urbano acelerado y sin planificación o implementación de medidas de compensación/preventivas han propiciado diversos problemas que afectan al régimen de escurrimiento del arroyo, siendo el aumento excesivo de: ▪ Deforestación. ▪ Cruces peatonales sin infraestructura apropiada y protecciones. ▪ Acumulación de basura. ▪ Descargas de aguas negras. ▪ Presencia de vegetación nociva. Básicamente el agua superficial dentro del área de esta cuenca es utilizada para	Las características de crecimiento urbano acelerado y sin planificación o implementación de medidas de compensación/preventivas han propiciado la disminución de diversos problemas que afectan al régimen de escurrimiento del arroyo, tales como: ▪ Deforestación ▪ Cruces peatonales sin infraestructura apropiada y protecciones. ▪ Acumulación de basura. ▪ Descargas de aguas negras. ▪ Presencia de vegetación nociva.
SUELO	Entendiendo por contaminantes del suelo todos aquellos elementos físicos, biológicos, técnicos y económicos, debidos a la interacción humana, en el sitio del Proyecto, en Zona de Influencia Directa y en el Sistema Ambiental, podemos observar que este factor no se encuentra afectado de manera significativa, sin embargo, es detectable que las técnicas de agricultura siguen siendo las mismas, en función a la utilización de sistemas de riego poco eficientes y al uso de agroquímicos que también afectan a otros factores, como la hidrología superficial del sitio, que ante la ausencia de ejemplares de especies nativas del estrato arbóreo en el tramo del Río Guanajuato sometido a estudio, incrementan el riesgo	Entendiendo por contaminantes del suelo todos aquellos elementos físicos, biológicos, técnicos y económicos, debidos a la interacción humana, en el sitio del Proyecto, en Zona de Influencia Directa y en el Sistema Ambiental, podemos observar que este factor no se encuentra afectado de manera significativa, sin embargo, es detectable que las técnicas de agricultura siguen siendo las mismas, en función a la utilización de sistemas de riego poco eficientes y al uso de agroquímicos que también afectan a otros factores, como la hidrología superficial del sitio, que ante la ausencia de ejemplares de especies nativas del estrato arbóreo en el tramo del Río Guanajuato sometido a estudio, incrementan el riesgo de sufrir contaminación por tal situación.
PAISAJE	De acuerdo a las tablas del Medio Visual previo el entorno inmediato y todos los elementos que conforman el mismo más allá de los límites de la influencia del emplazamiento del Proyecto, será altamente capaz de absorber y adoptar la integración de nuevos elementos, ya que, estos no efectuarán un cambio significativo en el Paisaje, dadas las características de todas las obras y actividades para el desarrollo del Proyecto, las cuales se fundamentan en una reconstrucción.	De acuerdo a las tablas del Medio Visual previo el entorno inmediato y todos los elementos que conforman el mismo más allá de los límites de la influencia del emplazamiento del Proyecto, será altamente capaz de absorber y adoptar la integración de nuevos elementos, ya que, estos no efectuarán un cambio significativo en el Paisaje, dadas las características de todas las obras y actividades para el desarrollo del Proyecto, las cuales se fundamentan en una reconstrucción.
ECÓNOMICO-SOCIAL	Las actividades económicas siguen siendo predominantemente realizadas por los hombres, a pesar de que hoy en día las actividades económicas a nivel nacional han ido en aumento para el género femenino. Los habitantes se ocupan principalmente en el sector agrícola, sin embargo este número ha ido a la baja debido a la migración (principalmente masculina) que se ha dado en el municipio, ya que la tierra no es tan productiva como antes por lo cual la tierra ha ido requiriendo mayor inversión y uso de fertilizantes.	Las actividades económicas siguen siendo predominantemente realizadas por los hombres, a pesar de que hoy en día las actividades económicas a nivel nacional han ido en aumento para el género femenino. Los habitantes se ocupan principalmente en el sector agrícola, sin embargo este número ha ido a la baja debido a la migración (principalmente masculina) que se ha dado en el municipio, ya que la tierra no es tan productiva como antes por lo cual la tierra ha ido requiriendo mayor inversión y uso de fertilizantes. La utilización de mano de obra local fomenta un aumento en el empleo temporal de los lugareños.

Tabla 68. Medidas ambientales relevantes

No.	MEDIDAS AMBIENTALES
1	Se realizaran pláticas y capacitaciones de manera periodica a los trabajadores para concientizarlos sobre emisiones atmosféricas provocadas por quema de residuos, así como, el plan de acción ante alguna quema provocada por externos o accidentes.
2	Todos los vehículos que se utilicen para la ejecución del proyecto como traslado de personal, maquinaria, transporte de materiales, etc., deberán contar con verificación vehicular vigente, deberan contar con mantenimiento el cual se comprobará con bitacora, a fin de aminorar las emisiones de gases a la atmósfera, esta medida aplicará también para vehículos de servicios subcontratados por la empresa constructora.
3	Los horarios de trabajo serán diurnos de 8:00 a 19:00 hrs máximo.
4	Se humedeceran los caminos de traslado con mayor afluencia de manera uniforme al menos dos horas previas al inicio de las actividades, con la finalidad de que haya mayor filtración, posteriormente se realizaran riegos cada 4 horas durante las jornadas de trabajo, evitando el desperdicio de agua, la brigada de seguimiento ambiental verificará si es necesario que los riegos se realicen en periodos mas cortos, esto dependerá del clima y el transito en los frentes de trabajo.
5	Se llevará a cabo capacitación periodica a los trabajadores y todos aquellos involucrados con las actividades de la construcción, en cuanto a Residuos Peligrosos.
6	Se contará con un almacen provisional para residuos peligrosos con plancha de concreto, techado con lámina, delimitado con malla ciclónica, debidamente rotulado, con contenedores rotulados y con tapa.
7	Los residuos o materiales que se contaminen por residuos o materiales peligrosos, deberán de ser retirados de manera inmediata y almacenados temporalmente en sitios desprovistos de vegetación o que no representen vulnerabilidad ambiental, sobre membrana plástica para evitar filtraciones en suelo, deberán ser almacenados en contenedores herméticos y con tapadera.
8	Se contará con plan de acción ante algún accidente por derrame o dispersión de residuos peligrosos.
9	Se colocarán contenedores rotulados en los principales frentes de trabajo para la separación adecuada de residuos sólidos municipales, con la finalidad de evitar la dispersión, la brigada de seguimiento ambiental, programará la recolección periodica, evitando la saturación de los contenedores.
10	Se realizaran pláticas y capacitaciones de manera periodica a los trabajadores para concientizarlos sobre emisiones atmosféricas provocadas por quema de residuos, así como, el plan de acción ante alguna quema provocada por externos o accidentes.
11	Queda estrictamente prohibida la quema de cualquier tipo de residuos o productos dentro de la zona del proyecto y sus colindancias.
12	Todos los vehiculos que trasladen materiales producto de despalme, de excavaciones, pétreos, etc., deberan contar con lonas en estado óptimo y con la longitud necesaria para que la caja sea cubierta en su totalidad, así como no exceder del volumen de materiales en cuanto a la capacidad de la caja.
13	Para el servicio sanitario de los trabajadores se contará con letrinas portátiles en proporción de 1 por cada 10 trabajadores tanto para personal masculino como femenino de manera independiente, éstas se colocarán de manera estratégica en los principales frentes de trabajo, con esta medida se disminuyen las posibilidades de afectaciones en suelo, atmósfera, agua, paisaje y en la salud del personal.
14	Se estableceran caminos secundarios para el tralado de materiales considerando que estos no afectarán el cauce, flora, fauna y no representarán vulnerabilidad a ningún factor ambiental.
15	Los individuos arboreos que por sus condiciones físicas, sanitarias, especie, talla, etc., sean susceptibles a trasplantes, se estableceran en la ribera del río, principalmente en el exterior de las curvas, en donde la velocidad es mayor y por lo tanto la erosión también, esto como parte de crear una barrera natural.
16	El traslado de materiales y movimiento de maquinaria, vehiculos y equipo se realizara solo por caminos autorizados, respetando los anchos y dentro de la zona del proyecto, esto con la finalidad de evitar daños en cobertura vegetal, alteración en suelos y afectaciones a terceros.
17	Delimitación del área del proyecto, con la finalidad de no afectar mas allá de lo autorizado en el resolutivo ambiental.
18	Se realizará una reforestación basada en en la reintroducción de especies nativas a lo largo de las orillas del cauce, con mantenimiento de 6 meses que incluye monitoreo de las condiciones de los individuos, control de plagas, elaboración de cajetes, abono, etc., con la intención de generar barreras de vegetación (filtros verdes).
19	Se promoverá la regeneración de vegetación riparia en los taludes del cauce como medida de protección a los bordos, evitando así la erosión y aumentando la retención de humedad en el suelo
20	La construcción de almacenes y oficinas temporales se realizara en terrenos desprovistos de vegetación, a más de 50 m de distancia de cuerpos de agua, preferentemente aledaños a vías de comunicación, evitando a toda costa los cortes de terreno y rellenos de material pétreo. En caso de tener un sitio con cubierta vegetal, se evitará al máximo la remoción de esta o la tala de especies arbustivas o arbóreas. Al término las obras, los campamentos y almacenes deberán desmantelarse, los materiales sobrantes se retirarán y dispondrán adecuadamente en los sitios autorizados, rellenos sanitarios y/o tiraderos de escombro, ambos autorizados por las instancias correspondientes.
21	De manera periodica se realizará traslado de residuos solidos urbanos al tiradero municipal, garantizando que los contenedores destinados al almacenamiento temporal, no sobre pasen su capacidad.
22	Queda prohibido realizar acciones de reparación y mantenimiento de la maquinaria y equipo dentro de los límites del proyecto y zonas aledañas La empresa contratista deberá realizarlos en talleres especializados y autorizados, con el objetivo de evitar el derrame de sustancias que pudieran contaminar el cuerpo de agua existente y suelo del proyecto.
23	La brigada de limpieza realizará recorridos para recolección de RSM, así como para identificar los sitios con mayor incidencia.
24	Se capacitará al personal involucrado en la obra, para identificación de tipos de residuos, el manejo, almacenamiento y disposición final.
25	Al término de la fase de construcción del puente vehicular se deberá hacer descompactación del terreno compactado a fin de permitir la filtración de agua en forma natural.
26	La empresa contratista generará acuerdos con la empresa proveedora de concreto, en los que se considerará que las unidades que trasladen dicho material, estarán en condiciones optimas, que los operadores deberán depositar los residuos de lavado en los sitios establecidos para tal fin, deberán respetar los caminos para el traslado de materiales.
27	Al término de las actividades se realizara el desmantelamiento del almacén y oficinas temporales, para después realizar a través de medios mecánicos, la descompactación de suelos.
28	Se realizará limpieza y retiro de residuos y sedimentos del cauce de manera periodica
29	Limpieza y retiro de residuos y sedimentos de la ribera del cauce
30	Se realizarán capacitaciones de manera periodica al personal involucrado en la construcción de la obra de medidas para evitar contaminación al agua.
31	El retiro de los residuos peligrosos, se determinará con base a la capacidad de los contenedores y del almacen, así como, de los volumenes registrados en la bitacora, evitando que el almacen rebace el 60% de su capacidad o en su caso en un periodo no mayor a 4 meses.
32	La mano de obra contratada para el desarrollo de las actividades será preferentemente de habitantes del Municipio.

VII.2 Pronóstico ambiental

El proyecto de construcción del puente vehicular sobre el Río Guanajuato y el revestimiento del mismo, para otorgar mejores condiciones de traslado a los residentes de las colonias vecinas, considerando principalmente que puedan hacerlo con seguridad, además de que en tiempo de lluvias no tendrán riesgos por desbordamiento del arroyo y no será necesario tomar vías alternas que hacen el tiempo de traslado mucho mayor.

Una vez analizada la vinculación del proyecto con los instrumentos de planeación y política ambiental federales, se encontró que; en función de la ubicación, características y alcances del proyecto; el mismo coadyuvará a mejorar las condiciones de vida a los pobladores de la zona.

En función de lo anterior, se determina que el proyecto se vincula de manera positiva con los instrumentos de política y planeación de los tres niveles de gobierno, sin que, por otro lado, se encontrarán controversias entre los planes y programas revisados para el proyecto.

Derivado de la revisión de los ordenamientos jurídicos de los tres niveles de gobierno que resultaron aplicables, se encontró que el proyecto, en función de su ubicación, características y alcances, no infringe disposición legal alguna. Por otro lado, es de gran importancia recalcar que se deberán llevar a cabo en tiempo y forma las medidas de mitigación y compensación de los impactos al ambiente, que se detallan en el capítulo VI de la manifestación de impacto ambiental, y que incluyen entre otras cosas, capacitación al personal involucrado en el proyecto respecto a la importancia y responsabilidad de observar en todo momento una conducta de respeto y protección al medio ambiente y la biodiversidad, así como la obligación de reducir al mínimo la generación de residuos y contaminantes, y de depositar los que se generen únicamente en los sitios autorizados para ello, evitando en todo momento arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales: basura, materiales, lodos y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, el suelo o el aire.

Fue importante obtener información cartográfica mediante la consulta de datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, Serie VI, 2016), para conocer la distribución, y superficie que ocupa el uso actual del suelo y tipos de vegetación (USVEG), dentro del sistema ambiental regional (SAR), área de Influencia (AI) y Línea de ceros o envolvente (LC) del proyecto.

Del total de especies identificadas en la zona de estudio y colindancias, se logró obtener la riqueza taxonómica de plantas vasculares, dando como resultado, no se observaron ni se identificaron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los impactos negativos se valoran en general como poco significativos debido a que el área de proyecto es pequeña y la intervención en el suelo se realizará de manera controlada.

El escenario con proyecto y con la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas en esta MIA resulta una alternativa ambientalmente viable, ya que aplicando las medidas ambientales necesarias se podría mejorar la calidad actual del

río Guanajuato y mejorar con esto varios factores del Sistema Ambiental donde se enclava el proyecto.

Capítulo VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

VIII.1 Presentación de la información

VIII.1.1 Cartografía

Se desarrolló un análisis de información geográfica georreferenciada, como imágenes de satélite, fotografía aérea, mapas y planos de localización, así como, cartografía estatal y federal generada por las diferentes dependencias, la información de las imágenes de satélite contiene: sensor y satélite, bandas empleadas, fecha, hora de paso del satélite, resolución espacial, coordenadas extremas y georreferenciación (proyección, datum, esferoide, parámetros de referencia, entre otros), las fotografías aéreas contienen escala, fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea de vuelo y altura, básicamente la principal herramienta para la elaboración de cartografía fue ArcGis 10.0, de la que se obtienen los siguientes mapas, elaborados por el personal técnico, (véase anexo de mapas)

VIII.1.2 Fotografías

Fotografía 1. Cruce del Puente Carrizalito existente con el Río Guanajuato



Fotografía 2. Río Guanajuato



Fotografía 3. Puente existente



Fotografía 4. Puente cruce río Guanajuato



Fotografía 5. Camino hacia Irapuato



Fotografía 6. Continúa camino hacia Irapuato



Fotografía 7. Camino hacia la comunidad El Carrizalito



Fotografía 8. Puente a la atura de la comunidad El Carrizalito



Fotografía 9. Bordos del río Guanajuato aguas abajo



Fotografía 10. Bordos del río Guanajuato aguas arriba



Fotografía 11. Estructura existente y socavación de los bordos



Fotografía 12. Puente existente



IX. Bibliografía

- Programa municipal de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico territorial de Irapuato, Gto., 2020.
- Instituto de Planeación, Estadística y Geografía, (Instituto de Planeación, 2020)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Geografía, 2023)
- Atlas de Riesgos del estado de Guanajuato, tomo del municipio de Irapuato, Fenómeno Hidrometeorológico.
- INEGI. 2016. Conjunto de datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía para Uso del Suelo y Vegetación, Serie VI.
- Leyte-Manrique A., Hernández-Navarro E.M. y Escobedo-Morales L.A. 2015. Herpetofauna de Guanajuato: Un análisis histórico y contemporáneo de su conocimiento. *Revista Mexicana de Herpetología* Vol. 1, No. 1: 1-14.
- Rzedowski, J. 1991. Vegetación de México. Editorial Limusa. México 432 pp.
- SEMARNAT [Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales]. 2010. 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. *Diario Oficial de la Federación.* 2da Sección, 30 de diciembre de 2010.

- SEMARNAT. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, 2013. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental. Edición 2012. México.

Fuentes de información

http://geoinfo.iplaneg.net/

https://www.implanirapuato.gob.mx/2014%2008%2025%20PMDUOET%20V.A.%20CONS%20PUB%20(V0).pdf

https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/calidad-del-aire

http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm

http://mapas.semarnat.gob.mx

http://www.conabio.gob.mx/

http://www.semarnat.gob.mx/

http://www.theplantlist.org/

http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/color_images.asp

http://davesgarden.com/

http://calphotos.berkeley.edu/

http://unibio.unam.mx/irekani/advanced-search?proyecto=Irekani

http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/

http://data.gbif.org/terms.htm?forwardUrl=http%3A%2F%2Fdata.gbif.org%2Foccurrences%2F

Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial.
http://paotgto.gob.mx/

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
https://www.gob.mx/semarnat

Cámara de Diputados, H. Congreso de La Unión.

http://www.diputados.gob.mx/

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)
http://www.conanp.gob.mx/

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
http://www.conabio.gob.mx/

https://www.gob.mx/

Plan Nacional de Desarrollo.
http://pnd.gob.mx/

Secretaría de Gobernación. Unidad General de Asuntos Jurídicos.
http://ordenjuridico.gob.mx/

Sitios Ramsar de México.
http://ramsar.conanp.gob.mx/lsr.php

Sistema Estatal de Información Estadística y Geográfica, Gobierno del Estado de Guanajuato.
http://seieg.iplaneg.net/seieg/index/clasificacion/77

LXIII Legislatura, Congreso del Estado de Guanajuato.
http://www.congresogto.gob.mx/leyes

Fotografías

Fotografía 1. Cruce del Puente Carrizalito existente con el Río Guanajuato..... 154
Fotografía 2. Río Guanajuato..... 155
Fotografía 3. Puente existente..... 155
Fotografía 4. Puente cruce río Guanajuato..... 156
Fotografía 5. Camino hacia Irapuato..... 156
Fotografía 6. Continúa camino hacia Irapuato..... 157
Fotografía 7. Camino hacia la comunidad El Carrizalito..... 157
Fotografía 8. Puente a la atura de la comunidad El Carrizalito..... 158
Fotografía 9. Bordos del río Guanajuato aguas abajo..... 158
Fotografía 10. Bordos del río Guanajuato aguas arriba..... 159
Fotografía 11. Estructura existente y socavación de los bordos..... 159
Fotografía 12. Puente existente..... 160

Gráficas

Gráfica 1. Porcentaje de pozos por tipo de uso Irapuato, 2018..... 62
Gráfica 2. Porcentaje de volumen por tipo de uso Irapuato, 2018..... 63
Gráfica 3. Impactos ambientales. 106

Ilustraciones

Ilustración 1. Planta general del proyecto..... 8
Ilustración 2. Ubicación del estado de Guanajuato..... 15
Ilustración 3. Representación esquemática, corte transversal sección puente. 17
Ilustración 4. Imagen satelital de las condiciones actuales del sitio. 18
Ilustración 5. Condiciones actuales del sitio. 18
Ilustración 6. Condiciones actuales del sitio 19
Ilustración 7. Localización de ejes..... 21
Ilustración 8. Excavaciones..... 21
Ilustración 9. Perforación..... 22
Ilustración 10. Pilotes. 22
Ilustración 11. Demolición..... 23
Ilustración 12. Colocación de muros 23
Ilustración 13. Armado y colado. 24
Ilustración 14. Colado de cajón..... 24
Ilustración 15. Diafragma y juntas..... 25
Ilustración 16. Losas de rodamiento y de acceso..... 25
Ilustración 17. Banquetas, guarniciones y parapeto..... 26
Ilustración 18. Mejoramiento del canal..... 26
Ilustración 19, Señalamiento de seguridad..... 28
Ilustración 20. Ficha UGAT 432. 45
Ilustración 21. Ficha UGAT 432 (modelo). 45
Ilustración 22. índice de la calidad del aire en Irapuato (Parte 2)..... 52

Mapas

Mapa 1. Ubicación del proyecto.....3
Mapa 2. Carta topográfica F14C63.....9
Mapa 3. Ubicación del proyecto sobre el río Guanajuato. 10
Mapa 4. Ubicación del municipio de Irapuato 16
Mapa 5. Zona de proyecto.....27
Mapa 6. UGAT 432.....46
Mapa 7. Clima de Irapuato, Gto 48
Mapa 8. Temperaturas de Irapuato, Gto.....49
Mapa 9. Precipitación de Irapuato, Gto. 50
Mapa 10. índice de la calidad del aire en Irapuato.....51
Mapa 11. Geología de Irapuato, Gto.....53
Mapa 12. Regiones sísmicas de la República Mexicana.....54
Mapa 13. Geomorfología de Irapuato, Gto. 56
Mapa 14. Edafología de Irapuato, Gto.....58
Mapa 15. Edafología de Irapuato, Gto.....59
Mapa 16. Microcuencas de Irapuato, Gto. 61
Mapa 17. Acuíferos de Irapuato, Gto.....64
Mapa 18. UGAT 432.....78

Tablas

Tabla 1 Coordenadas del eje de la vialidad.....11
Tabla 2. Coordenadas del eje del cauce. 12
Tabla 3. Inversión del proyecto.....13
Tabla 4. Calendario para la construcción de la obra. 14
Tabla 5. Maquinaria requerida. 31
Tabla 6. Superficie por tipo de uso de suelo y vegetación, 2018.....66
Tabla 7. Flora presente en la zona 67
Tabla 8. Fauna en la zona 69
Tabla 9. Relación de porcentaje del suelo cubierto 71
Tabla 10. Relación de altura del estrato arbóreo 72
Tabla 11.Relación de características de los estratos de la cubierta vegetal 72
Tabla 12. Relación de fragilidad por nivel de pendiente.....73
Tabla 13. Relación de alcance visual.....75
Tabla 14. Etapas y actividades del proyecto 79
Tabla 15. Identificación de factores, componentes e indicadores.....81
Tabla 16. Criterios básicos.....82
Tabla 17. Criterios complementarios.....82
Tabla 18. Escala de evaluación de criterios 82
Tabla 19. Escala de evaluación de criterios básicos. 83
Tabla 20. Escala de evaluación de criterios complementarios 83
Tabla 21. Factor atmósfera.....86
Tabla 22. Factor suelo.....87
Tabla 23. Factor agua. 87
Tabla 24. Factor de fauna.....88
Tabla 25. Factor de flora.....89
Tabla 26. Factor paisaje.....90
Tabla 27. Factor sociocultural y económicos. 91
Tabla 28. Valoración de los impactos ambientales SIN MEDIDAS.....96

Tabla 29. Valoración de los impactos ambientales CON MEDIDAS. 104
Tabla 30. Valoración de los impactos ambientales CON MEDIDAS 105
Tabla 31. Tipo de medidas ambientales. 107
Tabla 32. Medidas ambientales para el factor ATMÓSFERA en la etapa de preparación del sitio (parte 1). 108
Tabla 33. Medidas ambientales para el factor ATMÓSFERA en la etapa de preparación del sitio (parte 2). 109
Tabla 34. Medidas ambientales para el factor SUELO en la etapa de preparación del sitio (parte 1). 110
Tabla 35. Medidas ambientales para el factor SUELO en la etapa de preparación del sitio (parte 2). 111
Tabla 36. Medidas ambientales para el factor AGUA en la etapa de preparación del sitio (parte 1). 112
Tabla 37. Medidas ambientales para el factor AGUA en la etapa de preparación del sitio (parte 2). 113
Tabla 38. Medidas ambientales para el factor PAISAJE en la etapa de preparación del sitio (parte 1). 114
Tabla 39. Medidas ambientales para el factor PAISAJE en la etapa de preparación del sitio (parte 2). 115
Tabla 40. Medidas ambientales para el factor FLORA en la etapa de preparación del sitio (parte 1). 116
Tabla 41. Medidas ambientales para el factor FLORA en la etapa de preparación del sitio (parte 2). 117
Tabla 42. Medidas ambientales para el factor FAUNA en la etapa de preparación del sitio 118
Tabla 43. Medidas ambientales para el factor SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICOS en la etapa de preparación del sitio (parte 1). 119
Tabla 44. Medidas ambientales para el factor SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICOS en la etapa de preparación del sitio (parte 2). 120
Tabla 45. Medidas ambientales para el factor ATMÓSFERA en la etapa de construcción (parte 1). 121
Tabla 46. Medidas ambientales para el factor ATMÓSFERA en la etapa de construcción (parte 2). 123
Tabla 47. Medidas ambientales para el factor SUELO en la etapa de construcción (parte 1). 124
Tabla 48. Medidas ambientales para el factor SUELO en la etapa de construcción (parte 2). 125
Tabla 49. Medidas ambientales para el factor AGUA en la etapa de construcción (parte 1). 126
Tabla 50. Medidas ambientales para el factor AGUA en la etapa de construcción (parte 2). 127
Tabla 51. Medidas ambientales para el factor PAISAJE en la etapa de construcción (parte 1). 128
Tabla 52. Medidas ambientales para el factor PAISAJE en la etapa de construcción (parte 2). 129
Tabla 53. Medidas ambientales para el factor FLORA en la etapa de construcción (parte 1). 130
Tabla 54. Medidas ambientales para el factor FLORA en la etapa de construcción (parte 2). 131
Tabla 55. Medidas ambientales para el factor FAUNA en la etapa de construcción. 132
Tabla 56. Medidas ambientales para el factor SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICOS en la etapa de construcción (parte 1). 133
Tabla 57. Medidas ambientales para el factor SOCIOCULTURALES Y ECONÓMICOS en la etapa de construcción (parte 2). 134
Tabla 58. Calendario de aplicación de medidas para el factor ATMÓSFERA 137
Tabla 59. Calendario de aplicación de medidas para el factor SUELO 138
Tabla 60. Calendario de aplicación de medidas para el factor AGUA. 139
Tabla 61. Calendario de aplicación de medidas para el factor PAISAJE. 140
Tabla 62. Calendario de aplicación de medidas para el factor FLORA. 141
Tabla 63. Calendario de aplicación de medidas para el factor FAUNA. 142
Tabla 64. Calendario de aplicación de medidas para el factor SOCIOCULTURAL Y ECONÓMICO. 143
Tabla 65. Ejemplo de ficha técnica de seguimiento y monitoreo ambiental. 144
Tabla 66. Escenario no mitigado 148
Tabla 67. Escenario mitigado. 150
Tabla 68. Medidas ambientales relevantes 151