I. Unidad Administrativa que clasifica: Delegación Federal en Sonora.

II. Identificación del documento: Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.

III. Partes o secciones clasificadas: La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.

IV. Fundamento legal y razones: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.
"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal[1] en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

1 En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO

MODERNIZACION Y AMPLIACION DE PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RIO MAYO, EN EL PERIFERICO DE LA CIUDAD DE NAVOJOA, MUNICIPIO DE NAVOJOA, SONORA.

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

1.1 PROYECTO

1.1.1 Nombre del proyecto

Modernización y Ampliación de Puente Vehicular sobre el Rio Mayo, en el Periférico de la Ciudad de Navojoa, Municipio de Navojoa, Sonora.

1.1.2. Ubicación del proyecto

Calle y número, o bien nombre del lugar y /o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

El sitio del proyecto se localiza dentro del municipio de Navojoa, en el Estado de Sonora, del lado de la periféria Oeste de la Ciudad de Navojoa y cruce con el río Mayo, como parte de la vialidad del periférico de Navojoa.

Ubicación del proyecto en el Municipio de Navojoa, Sonora.

Vista de las colindancias del proyecto

Al sitio del proyecto se puede acceder de la siguiente manera:

Llegando por el Norte a la Ciudad de Navojoa, por la carretera federal No. 15, se toma desviación a la derecha a la altura de la gasolineria Auto Servicio Ygas, continuando entonces por la vialidad del periférico en una distancia de 4.84 km llegando al cruce con el Río Mayo, sitio del presente proyecto.

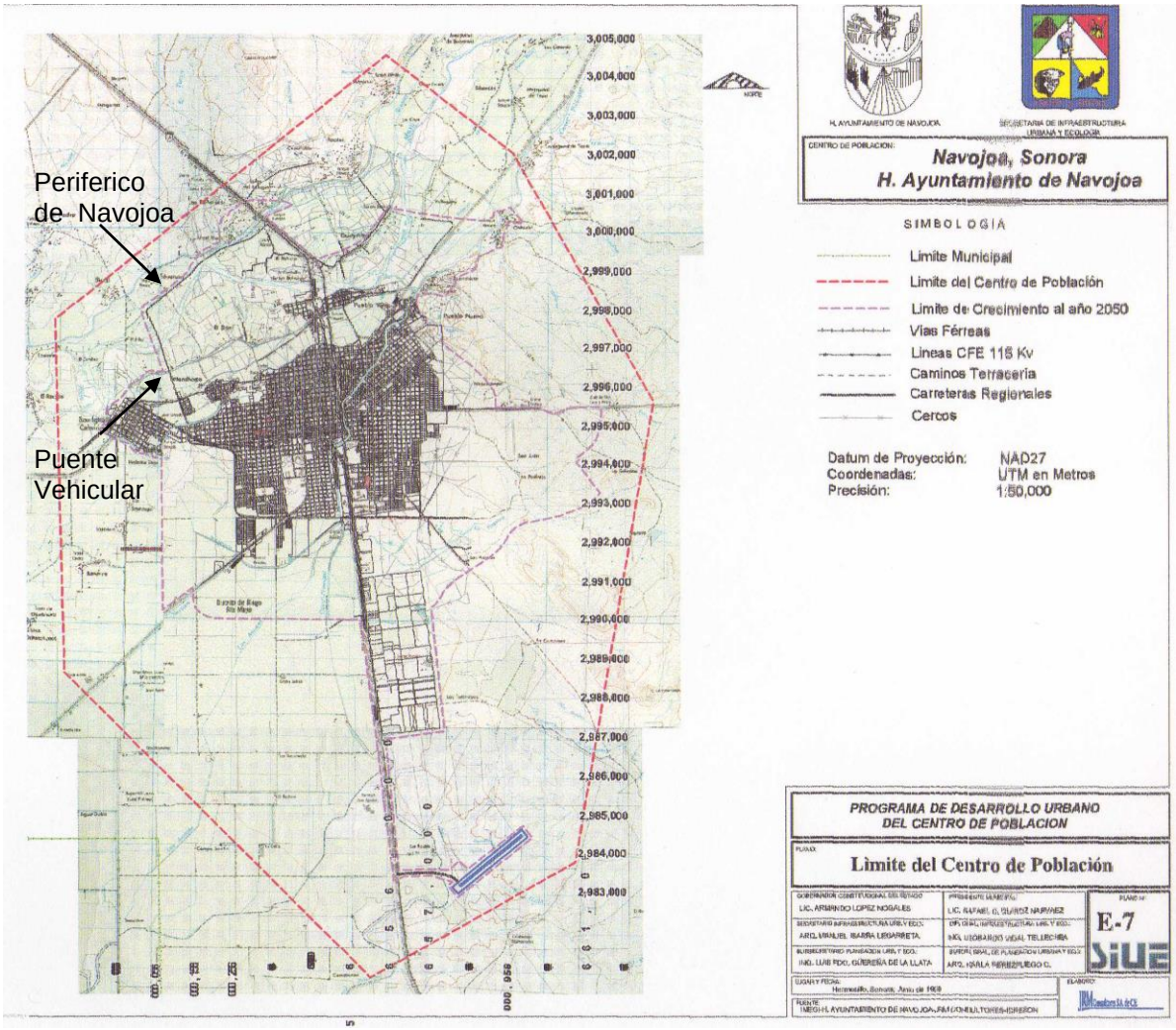
Por otra lado, se puede accesar al sitio del proyecto, desde la parte sur de la Ciudad de Navojoa, llegando de los Mochis, Sin., por la carretera Federal No. 15, y tomando la vialidad del periférico, rumbo al Norte hasta llegar al cruce de ésta con el Río Mayo.

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Para el proyecto se estima una vida útil permanente, con sus mantenimientos periódicos.

1.1.4. Presentación de la documentación legal

Dado que la vialidad del periférico se encuentra reconocida como parte de la red de vialidades de la Ciudad de Navojoa, y su trazo está considerado en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Navojoa, Municipio de Navojoa, Sonora, dicha vialidad ha creado un derecho de vía mediante el cual se ha respetado la propiedad colindante y para este caso las condiciones continuarán de igual modo, por lo tanto no se requiere acreditar derecho de vía.



Limite del Centro de Población de Navojoa, Sonora.

Las coordenadas UTM WGS 84 del eje del trazo del proyecto son las siguientes:

El sitio del proyecto inicia en el km 8+438.12 en la coordenada UTM WGS 84 X=650,068.1293, Y=2,997,123.0583 y termina en el km 8+595.42 en la coordenada UTM WGS84 X=650,020.4628, Y=2,997,272.9479.

El trazo del proyecto es el siguiente:

CADENAMIENTO-KILOMETRO	COORDENADAS UTM	
	X	Y
8+438.12	650,068.1293	2,997,123.0583
8+469.37	650,058.6853	2,997,152.8452
8+500.00	650,049.3774	2,997,182.0170
8+532.57	650,039.5150	2,997,213.0430
8+564.17	650,029.9291	2,997,243.1770
8+595.42	650,020.4628	2,997,272.9479

Longitud 157.30 mts

Ancho total: 30.10 m

Ancho de derecho de vía: 20 metros hacia ambos lados del Eje, danto un total de 40 mts

Superficie: 0.63 Has

En el ANEXO 1 se presenta plano del proyecto.

1.2 PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

1.2.1 Nombre o razón social

LESPI PROYECTOS E INGENIERIA SA DE CV.
En el **ANEXO 2**

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC:
ANEXO 2

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

ING. JUAN CARLOS ROCHA ROMERO

1.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal

1.2.5. Clave única de Registro de Población (CURP) del representante legal

1.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

I.3. RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 Nombre o razón social

GRUPO H ASESORIA Y GESTORIA S. C.

1..3.2 Registro Federal de Contribuyentes:

1.3.3.Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

1.3.4 Dirección del responsable del estudio

Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto comprende la modernización y ampliación del puente vehicular en el cruce del río Mayo de la vialidad del periférico de Navojoa, dentro del derecho de vía existente, por lo que será retirado el puente actual de 7 metros de ancho por 23 metros de longitud, a fin de que la nueva obra esté acorde a la ampliación de los carriles de circulación del periférico y no quede como un reductor (cuello de botella) obstruyendo la circulación vehicular, haciendo lento el tránsito a nivel del puente. El puente a construir tendrá una longitud de 157.30 metros y 30.10 metros de ancho con una altura de 6.9 metros en su parte más alta, sobre el cauce del río Mayo. El puente está diseñado para tener una faja central de 1.50 metros y a ambos lados dos carriles de circulación por sentido y su acotamiento abarcando 10.5 metros a cada lado desde la faja central; al lado externo de cada acotamiento, se tendrá carril para ciclopista de 1.50 mts y para paso peatonal de 1.45 metros; esta obra estará dentro de un ancho promedio de derecho de vía de 20 metros a ambos lados del Eje (40 mts en total de derecho de vía), será sostenida en cada extremo por un caballete de concreto y por 4 pilas intermedias de concreto distribuidas a lo largo de éste. El puente inicia en el km 8+438.12 y termina en el km 8+595.42 de la vialidad del periférico de Navojoa.

Se aprovechará el sitio del puente actual, por lo que no se requiere de realizar desmontes de vegetación, sino sólo retirar malezas.

Dado que se pretende no interrumpir los procesos hidrológicos de gran importancia para la estabilidad del ecosistema, de tal manera que el agua de lluvia, los escurrimientos naturales y el flujo del río Mayo proveniente de aguas arriba no sean interrumpidos, para el diseño del puente se consideró un estudio

b) Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, las obras provisionales dentro del predio, los principales núcleos de población existente y otros proyectos productivos del sector.

Este se presenta en el **ANEXO 1** y, siendo la obra asociada la vialidad periférico de Navojoa.

II.1.4 Inversión requerida

a) Reportar el importe total de la inversión requerida para el proyecto (inversión más capital de trabajo).

Para desarrollar el presente proyecto se requiere de una inversión total de alrededor de 76.5 millones de pesos.

b) Precisar el periodo de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

Por la naturaleza del proyecto, no se considera una recuperación económica, ya que trata de un proyecto de uso público.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

INVERSIÓN REQUERIDA PARA MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS:

CONCEPTO	COSTO (PESOS 00/100 M.N)
Mantenimiento de maquinaria	40,000.00
Rescate de especies de fauna y relocalización	60,000.00
Instalación de contenedores de residuos y traslado al relleno sanitario	30,000.00
Almacén temporal de residuos peligrosos	10,000.00
Renta de sanitarios portátiles	60,000.00
Capacitación a personal	35,000.00
Protección del suelo contra derrames de combustible	20, 000.00
Instalación de señalamientos en áreas de trabajo	15, 000.00
TOTAL	270,000.00

II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio

La superficie total del área del proyecto es de 0.63 Has las cuales se utilizarán para la totalidad del proyecto.

b) Superficie a afectar (en m^2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio. Indicar para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

En relación al sitio del proyecto y su área de influencia, esta es un área que se ha venido destinando a vialidad con su puente vehicular sobre el río Mayo, agricultura y asentamientos humanos, por lo que se carece de vegetación nativa que forme masas forestales y por lo tanto, no se requiere de realizar desmontes de vegetación.

Vista del área del proyecto, predominando tierras agrícolas

c) Superficie (en m^2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

USOS DE SUELO POR EL PROYECTO	SUPERFICIE (m^2)	PORCENTAJE (%)
Puente vehicular	4,734.73	**75.25%**
Derecho de vía	1,557.27	**24.75%**
Total	6,292.00	**100%**

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias,

El sitio donde se llevará a cabo el proyecto presenta un uso de suelo de vialidad con puente vehicular y, en las colindancias y área inmediata, el uso del suelo es agrícola y de asentamientos humanos.

COLINDANCIAS	
RUMBO	COLINDANTE
Norte	Con vialidad del periférico de Navojoa
Sur	Con vialidad del periférico de Navojoa
Oeste	Con cauce del río Mayo y áreas de agricultura
Este	Con cauce del río Mayo y áreas de agricultura

Por otra parte, el uso del cuerpo de agua “río Mayo”, es agrícola y pecuario.

En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este apartado (1).

No se require de realizar desmontes de vegetación.

ACTIVIDAD	**MESES**												
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO													
Limpieza del sitio													
Ahuyentamiento de fauna													
Retiro de puente existente													
Señalización													
ETAPA DE CONTRUCCION													
Cimentación y colocación de estructuras de sosporte del puente													
Colocación de losas del puente prefabricadas													
Instalación de Señalamientos													

II.2.2 Preparación del sitio

Se realizará limpieza del sitio del proyecto, retirando las escasas malezas en el área de instalación del puente vehicular.

Una vez que sean removidas las malezas, éstas serán trituradas y picadas, disponiéndolas en algunos de los terrenos agrícolas con previa autorización del dueño, para que se genere composta y se utilice la materia orgánica como nutrientes al suelo.

Si el cauce del río Mayo llevara agua, se utilizarán gaviones prefabricados con rocas para formar un canal provisonal dentro del mismo cauce del río para separar el agua del sitio puntal de obra y proceder a preparar el sitio para la cimentación del puente, de este modo no se obstruye el flujo fluvial y

posteriormente los gaviones serán retirados. Los gaviones se apilarán y colocarán con máquinas que estarán ubicadas desde fuera del cauce, se colocarán en forma cuidadosa a fin de prevenir suspensión de sedimentos del fondo del río. Esto se realizará primeramente dentro de una porción del cauce del río, para que el agua fluya por un lado mientras se efectúa la construcción y posteriormente los gaviones se moverán al otro lado dentro del cauce del río para poder construir la parte complementaria, de este modo, se mantendrá el flujo hidrológico del cauce del rio Mayo.

Posteriormente, la maquinaria inicia con el movimiento de suelo para ir dando forma al sitio de la cimentación del puente, esto se realizará por medio de excavadora y camión de volteo.

Después, se inicia con la contrucción de la cimentación del puente y más adelante se dará el retiro del puente existente, a fin de no obstruir el tránsito vehicular.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales al proyecto

No se requiere de apertura de caminos de acceso al proyecto, ya que con la vialidad del periférico, se tiene un acceso directo al sitio del proyecto.

Obras provisionales:
Fuera del cauce del río Mayo y a un costado de la vialidad del periférico, dentro del derecho de vía, en sitio carente de plantas, se instalará el campamento provisional conformado por remolque tipo tráiler equipado para oficina – dormitorio y se acondicionará sitio para residuos.

Para las etapas de preparación del sitio y construcción, se instalará una caseta de madera y lámina de cartón que fungirá como bodega para el almacenamiento de

pequeños materiales (herramientas y equipos), asimismo, se instalará una caseta de vigilancia.

Estas bodegas estarán hechas de madera y lámina de cartón y serán desmanteladas al término de la obra y serán movibles acorde al avance de la obra del proyecto.

No se instalará campamento para personal, ya que dada la cercanía a la Ciudad de Navojoa, después de la jornada de trabajo el personal se retirará a una casa que será rentada en dicha Ciudad.

Se instalarán sanitarios portátiles en el frente de obra 1 por cada 20 trabajadores en obra, con un servicios de limpieza semanal en jornadas laborales de 40 horas.

Las áreas donde se manejen combustibles, serán excavadas 30 cm y serán cubiertas con plásticos gruesos que retengan e impidan el escape de derrames los cuales de ocurrir serán inmediatamente colectados y manejados como residuos peligrosos, de esta forma se dará protección al suelo contra posible contaminación por derrames de hidrocarburos.

II.2.4 Etapa de construcción

La construcción del puente vehicular, se regirá en lo general por las Normas para Construcción e Instalaciones para Carreteras y Aeropistas, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Libro 3.01.01, Edición 1984 y los materiales que se empleen cumplirán con las Normas de Calidad de Materiales para Carreteras y Aeropistas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes Libro 4.01.01, Edición 1985.

estudio.

- Todas las incidencias de la perforación se anotarán en un registro adecuado.

- Control topográfico. Es indispensable contar con un equipo topográfico para referenciar los niveles en la construcción de las pilas.

- Estabilizar las perforaciones que se realicen para alojar los pilotes mediante ademe metálico recuperable hasta una profundidad de 6.0 m medidos a partir de la boca de las perforaciones, pudiendo continuar con lodo bentonítico como fluido estabilizador hasta el nivel de desplante, que cumpla con las siguientes propiedades:

Densidad	: mayor de 1.1 ton/m^3.
Viscosidad plástica	: 30 a 60 segundos.
Viscosidad Marsh	: 10 a 25 centipoises.
Filtración	: menor de 20 cm^3 de agua.
Contenido de arena	: menor de 3%.

- Separación mínima que deberá existir entre pilotes de 2.5 veces su diámetro, medida en forma horizontal centro a centro de los mismos.

- Una vez terminada la perforación, se procederá de inmediato a la colocación el acero de refuerzo, en el que se habrán instalado soportes espaciadores que permitan garantizar un recubrimiento mínimo según proyecto; en la parte inferior, el acero de refuerzo longitudinal no incluirá dobleces para anclaje.

- El acero de refuerzo en ningún caso se apoyará sobre el fondo; por el contrario, se dejará colgado de una viga de acero o madera.

- Inmediatamente después de instalar el armado se iniciará la colocación del concreto con el procedimiento de tubo tremie o similar, de preferencia el mismo día en que se termine la perforación. Igualmente deberá estar supervisado por un especialista, a fin de evitar deficiencias que conlleven a la segregación del concreto o a su mezcla con el lodo bentonítico.

- La tubería Tremie se conservará inmersa dentro del concreto fresco el mínimo que sea necesario según especificaciones de proyecto.

- En términos generales, el colado deberá ser expedito y continuo hasta

completar la pila, evitando interrupciones mayores de 10 minutos ó duraciones que excedan al tiempo de fraguado inicial del concreto empleado. En ningún caso se permitirá acelerar el colado mediante sacudidas excesivas o bruscas de la tubería Tremie.

- El colado se suspenderá cuando la superficie del concreto se encuentre de 30 a 50 cm arriba del lecho bajo del futuro dado de cimentación.

- Las incidencias del colado se consignarán oportunamente en un registro. Transcurridas 72 hr del colado se podrá proceder a eliminar las fracciones de concreto de la cabeza de la pila que se encuentren segregadas o contaminadas, y a afinar su superficie hasta la cota de proyecto; de preferencia, la cabeza de la pila deberá penetrar 5 cm en el lecho inferior del dado.

- En aquellas pilas que se tengan dudas de su calidad, se extraerán núcleos en toda su longitud y se verificará la ausencia de azolves, así como la naturaleza y estado de los suelos de apoyo en un espesor de 1 m. Obviamente la pila que no cumpla los requisitos de calidad será desechada.

- Las normas generales de construcción de las pilas podrán ser modificadas, previa autorización de la obra competente; de cualquier manera, el procedimiento detallado incluyendo los registros de perforación y colado, se deberán someter a la revisión y autorización del Director de Obra.

Obras de drenaje

Las obras de drenaje, tienen una gran importancia en el presente proyecto, ya que se pretende en primer instancia no interrumpir los procesos biológicos y en este caso, los hidrológicos de gran importancia para la estabilidad del ecosistema, de tal manera que el agua de lluvia y escurrimientos naturales no sean interrumpidos, razón por la cual, se realizó una revisión analítica del escurrimiento y el gasto de más de 25 años del área de estudio- período de retorno (PR) del tramo 8+400 al km 8+620; se contempla construir en cada extremo del puente 4 lavaderos, ubicando 2 a cada lado (de 9.0-12.5 m X1.6 m).

Se procurará utilizar concreto premezclado traído en trompo sobre camión y se aplicará directamente en la obra, asimismo se utilizarán losas de concreto prefabricadas para dar forma al puente.

Señalización

El suministro y colocación de los señalamientos del proyecto, se regirá en lo general por la Normatividad prevista para la infraestructura del Transporte, prevista por la Secretaría de comunicaciones y Transportes- SCT, en sus normas más actualizadas del año Diciembre de 2004, en su Apartado de Construcción de Carreteras NºCTR-CAR 1.07; y los materiales que se emplearán, cumplirán con las normas de calidad de los Materiales Nº M-CMT de la misma normatividad e Institución citada.

Señalamiento horizontal: Para la aplicación de marcas sobre el pavimento, se atenderá las líneas y marcas o símbolos conforme lo indica el proyecto y su ejecución se realizará de acuerdo a lo indicado en la Norma N-CTR-CAR 1-07-001/00 y en la especificación particular EP.22.

Señalamiento vertical: La instalación de señalamiento vertical, se realizará de acuerdo a lo previsto en el proyecto y en cumplimiento a la Norma N-CTR-CAR 1-07-005/00.

Indicadores de alineamientos: Se instalarán indicadores de alineación (fantasmas) a lo largo del puente a ambos lados, estos trabajos se realizarán de acuerdo a la norma oficial mexicana Nº N-CTR-CAR 1-07-007/00.

Colocación de Vialetas y botones: La colocación de Vialetas y botones, se realizará de acuerdo a la norma oficial mexicana Nº N-CTR-CAR 1-07-004/02.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La operación consiste básicamente en el tránsito de vehículos locales y foráneos, sobre el puente vehicular y la vialidad del periferico, por lo tanto, no se tiene un control de la operación propiamente, pero sí del mantenimiento, para su permanente funcionamiento.

La operación se estimó en un flujo de 3,000 vehículos por día. Sin embargo, se diseña una estructura del puente sobrada, lo que da a la estructura una capacidad superior a su requerimiento.

El Programa general de mantenimiento es el siguiente

Programa de Mantenimiento

ACTIVIDAD	MESES												PERIODICIDAD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Supervisión		X		X		X		X		X		X	Bimensual
Limpieza				X				X				X	Cuatrimestral
Bacheo			X			X			X			X	Trimestral
Señalamiento		X		X		X		X		X		X	Bimensual
Repintado				X				X				X	Cuatrimestral
Saneamiento ambiental	Según se requiera												Variable

Nota: Las actividades de bacheo, reposición de señales, repintado y saneamiento ambiental, están en función de la necesidad o deterioro observado.

<u>Mantenimiento</u>

Los trabajos a que se refiere en la siguiente parte son los de conservación y mantenimiento : repintar las líneas divisorias de carriles, reposicionar fantasmas y señalamientos, reparación del área de rodamientos, limpieza periódica del área de rodamientos, del derecho de vía y de la vialidad del periférico.

A continuación se mencionan como referencia a seguir los programas de conservación preventiva y correctiva, así como el programa de conservación rutinario de la SCT que deben de llevarse a cabo para el mantenimiento de las

carreteras, para que tengan un adecuado funcionamiento y mayor vida útil, mismos que pueden ser tomados en cuenta para aplicar a este tipo de proyecto.

Programa de conservación preventiva y correctiva según la SCT
1. Prever el programa quincenal inicial de conservación preventiva y correctiva, que deberá ser actualizado anualmente.
2. Obtener índice de servicio actual o IRI de la superficie de rodamiento, para delimitar los tramos homogéneos.
Para la evaluación del pavimento proceder como lo indica el Sistema Mexicano de Protección de Pavimentos.
3. Evaluar las obras de drenaje y subdrenaje que presenten problemas en el momento de la inspección. Para la realización de los estudios correspondientes proceder como se indica en el anexo PC-2 correspondiente al Programa de Conservación Preventiva de la SCT.
4. Identificar terraplenes y cortes que presenten en el momento de la inspección, problemas de inestabilidad, movimientos inaceptables, derrumbes, erosiones, etc. Para su estudio proceder como se indica en el anexo PC-3 correspondiente al Programa de Conservación Preventiva de la SCT.
5. Inspeccionar las condiciones físicas de las estructuras que presenten problemas. Para la evaluación de las estructuras proceder como se indica en el anexo PC-5 correspondiente al Programa de Conservación Preventiva de la SCT.
6. Inspeccionar los sitios y señales con problemas. Para la evaluación de la señalización, se deberá proceder como se indica en el anexo PC-5 correspondiente al Programa de Conservación Preventiva de la SCT.
7. Contratar la ejecución de los estudios del estado de las vialidades.
8. Preparar el programa de obra aprobada para los trabajos de reconstrucción en caso de ser necesaria, de acuerdo a los resultados de los estudios.
9. Supervisar los trabajos durante su proceso de ejecución de manera permanente hasta concluirlos, realizando el control de calidad de la obra.

Programa de conservación rutinaria
1. Realizar inspecciones diariamente en la vialidad para detectar problemas y corregirlos en:
- Cercado e invasión del derecho de vía.
- Retiro de derrumbes, basura y limpieza de la superficie de rodamiento.
- Falta de señales que pongan en peligro al usuario o lo desorienten.

2. Realizar inspecciones semanales o cuando se requiera en la vialidad o de acción inmediata si fuera necesario para detectar problemas y corregirlos en:
• Defensas y señales de tipo normal
• Obras de drenaje
• Obras complementarias de drenaje
• Baches, calavereo, grietas, deformaciones, etc., en el pavimento.
• Colocación de propaganda no autorizada
• Limpieza de cunetas y derecho de vía

niveles requeridos para la cimentación de la obra, esta afectación es mínima y por muy poco tiempo.

Se estima un suelo potencial a ser removido de 1,176.21 m3 durante la excavación para la cimentación del puente; el suelo extraído será temporalmente depositado fuera del cauce del río en las colindancias al proyecto, para que posteriormente se emplee en rellenos y nivelaciones de la obra, no disponiéndose en ningún otro sitio.

Basuras provenientes de alimentos de los trabajadores y de la limpieza del sitio de obras. Serán recolectadas por la compañía constructora y depositadas en contenedores temporales para posteriormente trasladarlas al relleno sanitario.

Se generará residuos peligrosos, estimando se 2.5 kg de estopas impregnadas con grasa y aceite, 5.43 kg de envases de aceite lubricante. Estos residuos serán retirados del sitio por prestador de servicios autorizado en manejo de residuos peligrosos.

Etapa de construcción

Los residuos que se generarán son los siguientes:

Restos de materiales de construcción en cantidad estimada de 600 Kg diarios.

Residuos y envolturas de alimentos en un promedio de 25 Kilogramos diarios, serán recolectados por el constructor y almacenados temporalmente en contenedores para enviarlos al relleno sanitario municipal.

Aguas residuales, sólo son las de los sanitarios portátiles, las cuales serán retiradas del sitio por la empresa que las renta.

Emisiones a la atmósfera siendo éstas ruido y gases del equipo y maquinaria, estarán presentes de manera puntual y por un periodo corto de tiempo.

Los residuos serán trasladados al relleno sanitario o a algún terreno que indique la autoridad municipal siendo la constructora la responsable del traslado de los residuos, los cuales se estarán depositando en contenedores metálicos de 200 litros de capacidad.

Se generará residuos peligrosos, estimándose 16 kg de estopas impregnadas con grasa y aceite y envases de aceite lubricante, 59 kg de aceite lubricante gastado, 4.88 kg de Envases de pintura de aceite y las brochas y estopas que se hayan impregnado con este tipo de pinturas. Estos residuos serán retirados del sitio por prestador de servicios autorizado en manejo de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos se derivarán del mantenimiento de la maquinaria para su buen funcionamiento, el volumen que se genera será muy bajo. Para el manejo de estos residuos, se tendrá disponibles contenedores de características impermeables y con tapa hermética, para que en estos se depositen, por un lado estopas impregnadas con grasa y aceite, así como los recipientes que contuvieron grasa y aceite, y en otros, los aceites líquidos usados provenientes de la maquinaria; dado que son los únicos residuos que de este tipo se generarán. Para un manejo eficiente de estos residuos se protegerá al suelo del área donde se concentrarán con lonas y charolas contenedoras de derrames, a fin de prevenir la contaminación y derrames al suelo. Estos residuos serán retirados del lugar por alguna empresa autorizada que preste servicio de retiro de residuos peligrosos a la empresa constructora.

Etapa de operación

En esta etapa se espera una generación de Residuos sólidos Urbanos de 80 Kg por mes, siendo generados por los usuarios de la vialidad-puente vehicular, que son los que pudieran estar arrojando al medio los usuarios.

II.2.12 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En Navojoa existe relleno sanitario municipal a donde se puede trasladar los residuos sólidos no peligrosos.

En la Ciudad de Navojoa se encuentran prestadores de servicios para el retiro de residuos peligrosos, así como del ramo sanitario para el retiro de las aguas residuales de sanitarios portátiles, mismos que cuentan con sus autorizaciones para disponer los residuos.

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

III.1 Información sectorial

En el estado de Sonora existen dos Programas de Ordenamiento Ecológico, los cuales son: El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (Boletín Oficial del Estado de Sonora: Tomo CXCV, Número 41, Secc. III, del 21 de mayo de 2015) y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (15 de diciembre de 2006, Diario Oficial de la Federación); sin embargo, de estos sólo aplica al proyecto por su ubicación, el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora.

Que de acuerdo al Programa de reconstrucción y conservación de la red carretera estatal de Sonora, que promueve el Gobierno del Estado de Sonora, y que tiene plasmado en el PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2016-2021, el cual en su Eje Estratégico II. Gobierno generador de la infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable, en los Retos 3, 4 y 5, hace referencias a mejorar las condiciones de servicio y seguridad que ofrece la red carretera estatal, así como conservar y modernizar tramos carreteros con apego a la normatividad y respeto al medio ambiente e, Impulsar la conectividad y modernización de las vías de comunicación, que impacten en el desarrollo regional,por ello para mejorar las condiciones de servicio y seguridad se require de ampliar y modernizar el puente vehicular existente del periferico de la ciudad de Navojoa, Sonora y, que cruza por el río Mayo.

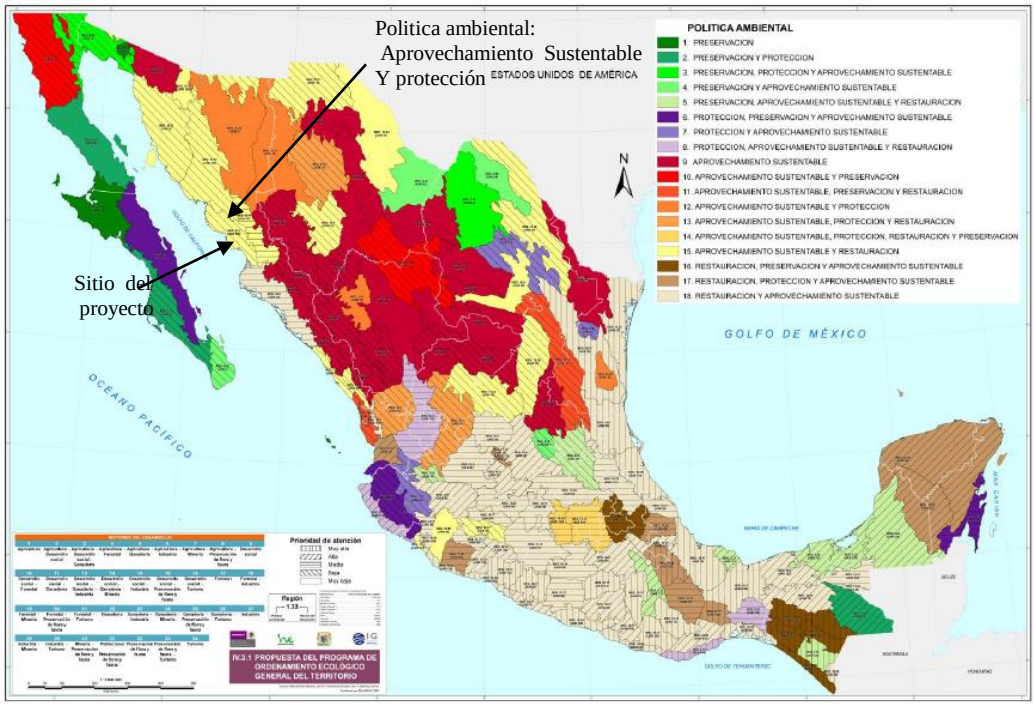
La ubicación del sitio del proyecto en vía de comunicación existente en la periferia de la Ciudad de Navojoa, permite que se tenga una llegada accesible al sitio del proyecto.

8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.

9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.



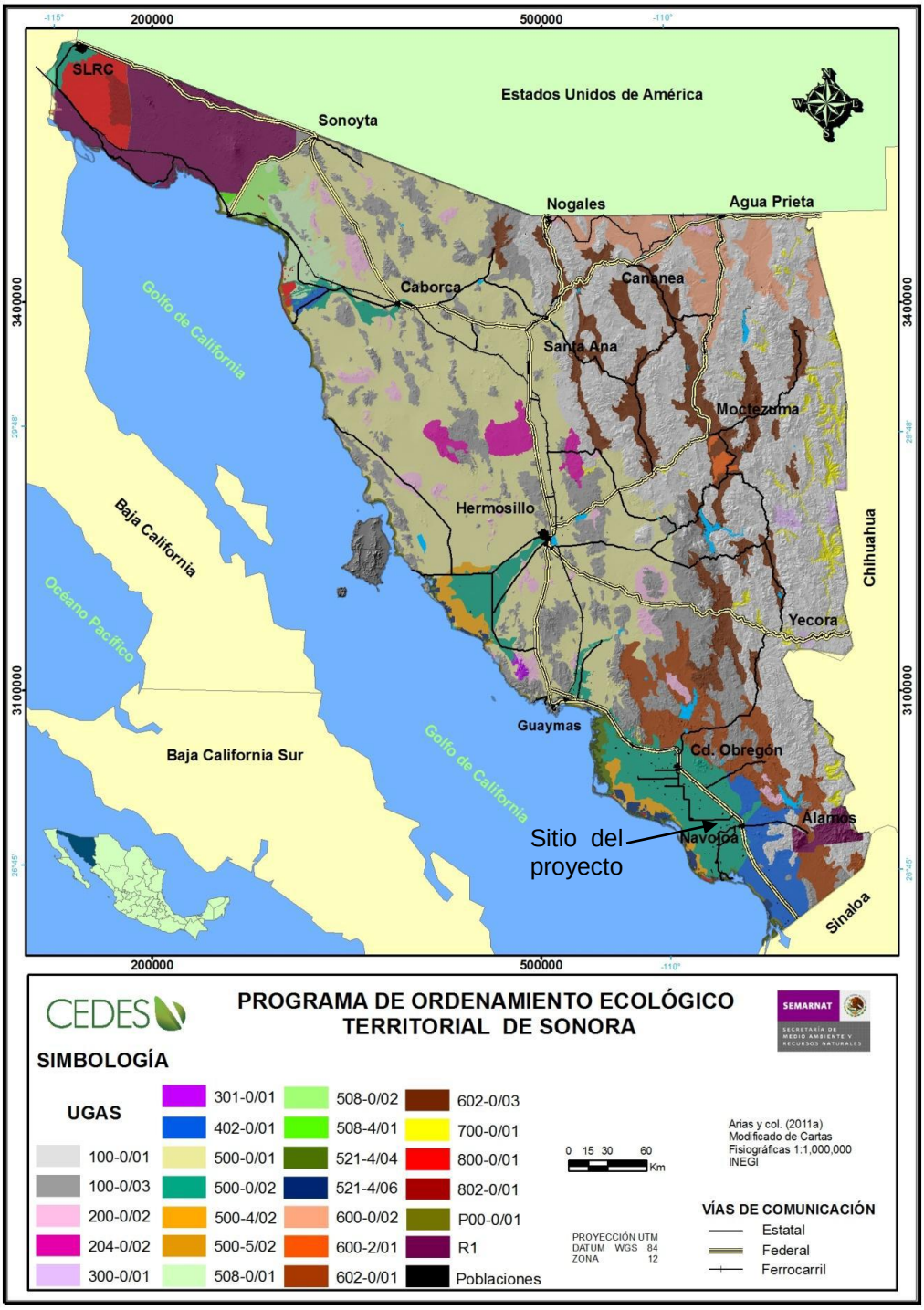
Mapa del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y ubicación del sitio del proyecto “PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RIO MAYO, EN EL PERIFERICO DE NAVOJOA, EN EL MUNICIPIO DE NAVOJOA, SONORA”.

ESTRATEGIAS ECOLOGICAS

Estrategia 1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.

Estrategia 2. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana
Estrategia 3. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

En seguida se presentan los datos de la ficha técnica de la Región Ecológica 15:1, y Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No.106 en la cual se ubica el sitio del proyecto, en el Municipio de Navojoa, Estado Sonora:



Mapa 26 del POET-SON. Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del estado de Sonora basada en Sistemas de Topoformas. Se señala el sitio del proyecto "PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RIO MAYO, EN EL PERIFERICO DE NAVOJOA, EN EL MUNICIPIO DE NAVOJOA, SONORA".

El sitio del proyecto "PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RIO MAYO, EN EL PERIFERICO DE NAVOJOA, EN EL MUNICIPIO DE NAVOJOA, SONORA", se ubica en la UGA **500-0/02 Llanura Deltaica.**

500-0/02 LLANURA DELTAICA

La llanura deltaica es un lugar sin elevaciones con la diferencia que el material que lo conforma son sedimentos transportados por las corrientes superficiales "que se encuentra a las orillas de un río en forma de la letra griega Delta" (INEGI 2000); en este sentido, están asociados a las corrientes superficiales. Es la sexta UGA más extensa, 930,872 ha, y se encuentra distribuida en las subprovincias costeras. Se encuentra distribuida en la **Subprovincia 06 Desierto de Altar**, conformando el delta del Río Colorado en 25,843 ha, **Subprovincia 07 Sierras y Llanuras Sonorenses** en 107,147 ha, ambas dentro de la **Provincia II Llanura Sonorense**, y en la **Subprovincia 32 Llanura costera y deltas de Sonora y Sinalo**a en la **Provincia VII Llanura Costera del Pacífico**, con 624,165 ha. Son terrenos con pendientes muy suaves, suelos profundos, en áreas cercanas a la costa con climas calientes. Entre los elementos biológicos asociados predominan los ecosistemas desérticos y dulceacuícolas, bordeando los humedales costeros. En esta UGA no se tienen propuestas para la protección de recursos naturales. En estas UGAs la aptitud minera es baja. Aquí se encuentra la mayor superficie con actividad agrícola del estado: los distritos de riego por gravedad y bombeo. Considerando la presencia de agua, otras actividades se encuentran asociadas, principalmente la ganadería intensiva o estabulada y la piscicultura con especies de aguas cálidas aprovechando la presencia de canales o piletas para almacenamiento de agua ya que los peces pueden cultivarse tanto en canales como en estanques. Aquí se encuentran varios asentamientos humanos y de hecho, el turismo alternativo cultural puede ser importante debido a la cercanía a sitios con aptitud turística tradicional e inmobiliaria además de la presencia de grupos culturales como To'hono (Pápagos), Cumka'ac (Seris) y Yo'eme (Yaquis y Mayos) que facilitan la presencia de circuitos turísticos culturales, además de circuitos turísticos asociados a la presencia de corrientes superficiales. Otra actividad posible es la cacería de aves residentes, sobre todo granívoras, en las zonas agrícolas. Las posibles áreas de conflicto son aquellas relacionadas con actividades que modifican el ambiente como la infraestructura hotelera o asentamientos humanos, sin dejar de reconocer que en estas áreas se generan externalidades para los ecosistemas costeros, principalmente por el manejo de residuos sólidos y líquidos.

G2 Aprovechamiento sustentable de la ganadería.
Esto no aplica al proyecto, ya que se refiere al sector ganadero.

El presente proyecto no llevará a cabo un aprovechamiento de los recursos naturales del sitio, ya que no hay plantas nativas y fauna y, además el sitio del proyecto está ubicado colindante a terrenos agrícolas, y en relación al periférico de navojoa del cual formará parte, por ello la muy baja calidad de los recursos naturales para un aprovechamiento sustentable.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA

CLAVE	[redacted]		
-07	Regulación de la contaminación	límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y el Artículo [redacted] sdicción federal y Artículo 136 de la LEEPA en jurisdicción estatal	Cualquier actividad
CRE-16,	Reducir al mínimo los impactos en la biodiversidad por la presencia de sustancias tóxicas en el	T y Fracción VIII del Artículo 136 de la LEEPA	Específico para actividades [redacted]
CRE-17,		LEEPA	Específico para actividades [redacted]
CRE-19	Cumplir con la normatividad vigente en materia de	96 de la Ley General de Vida Silvestre y relativos con el aprovechamiento extractivo y cinegético.	Específico para

Para el presente proyecto, le aplica el criterio de regulación ecológica CRE-07, Regulación de la contaminación por residuos líquidos y sólidos, se evitará disponer estos residuos al aire libre, previniendo la afectación del ecosistema, se contará con contenedores para su disposición temporal y se contratará prestadores de servicios para que los retiren del sitio y les den su disposición donde tengan autorizado, de este modo, no se ocasiona pérdida de la

estructura y funciones del ecosistema, aun y cuando está perturbado el sitio y zona de influencia.

ESTRATEGIA ECOLÓGICA
B Sector agropecuario

B1(B2)-04-021. Uso eficiente del agua en el sector agrícola. Para el 2020, los agricultores usan el agua dulce más eficientemente para tener oportunidad de restaurar las condiciones de los humedales costeros y disminuir la presión sobre los acuíferos y los sistemas hidrológicos. Esto implica el uso de las mejores prácticas que lleven a mejorar la eficiencia de los sistemas de riego, con más énfasis en el riego por gravedad.

B1(B2)-04-011. Innovación tecnológica y mejoramiento de la rentabilidad del sector Esta acción requiere de la coordinación de las dependencias gubernamentales y de los productores involucrados en la actividad, ya que es necesario llevar a cabo una reconversión del sector a través de acciones como las que se enlistan a continuación:

- Tecnificación de mayores superficies agrícolas de riego (mejora de técnicas y equipo de riego, experimentación con técnicas más eficientes de cultivo)
- Selectividad en los cultivos
- Mejoramiento de la infraestructura de canales y equipos de bombeo
- Reconversión de agricultura extensiva a agricultura intensiva o bajo techo
- Uso de aguas residuales tratadas para el riego agrícola
- Desarrollo de la agricultura con agua salobre

El financiamiento para implementar estas acciones puede ser provisto por distintos programas gubernamentales, como Alianza para el Campo, cuyas líneas son el uso eficiente de agua y energía eléctrica, modernización y rehabilitación de distritos de riego, desarrollo parcelario y uso de infraestructura hidroagrícola en URDERALES. Esta estrategia es consistente con el Artículo 199 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (SAGARPA 2007) y requiere coordinación para lograr acuerdos y cumplir con los objetivos de eficiencia y destino de los ahorros de agua. Los grupos que deberán coordinarse son las organizaciones de agricultores y las autoridades en materia de agua (Comisión Estatal del Agua y CONAGUA), contando con el apoyo de las entidades estatales y federales en materia ambiental (CEDES y SEMARNAT).

B1(B2)-05-021. Programa de comunicación y difusión Este permitirá concientizar a los usuarios del sector agrícola sobre la necesidad de la aplicación de mejores prácticas y la utilización de tecnología que lleve a un uso más eficiente del agua, así como el cumplimiento de la normatividad relacionada a través de programas de comunicación y difusión.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	**Estrategia I. Democratizar la Productividad.** **Líneas de acción** • Promover el uso eficiente del territorio nacional a través de programas que otorguen certidumbre jurídica a la tenencia de la tierra, reduzcan la fragmentación de los predios agrícolas y promuevan el ordenamiento territorial en zonas urbanas, así como el desarrollo de ciudades más competitivas. • Reducir la informalidad y generar empleos mejor remunerados, a través de políticas de seguridad social que disminuyan los costos que enfrentan las empresas al contratar a trabajadores formales. • Fomentar la generación de fuentes de ingreso sostenibles, poniendo énfasis en la participación de la mujer en la producción en comunidades con altos niveles de marginación. **Estrategia III. Perspectiva de Género.** **Líneas de acción** • Promover la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres para ejercer sus derechos, reduciendo la brecha en materia de acceso y permanencia laboral.	plantas y fauna silvestres en los alrededores, por lo que no se afecta al patrimonio natural, cumpliéndose con la protección y conservación del patrimonio natural. Por otra parte, el presente proyecto, contribuirá al desarrollo económico del municipio y del estado, al permitir el tránsito de vehículos por la periferia de la Ciudad de Navojoa. **Estrategia I y III.** El proyecto hará uso de un sitio destinado a actividad carretera, del cual da factibilidad el Programa de Desarrollo Urbano del centro de Población de Navojoa, Sonora, al considerar el trazo de esta vialidad como vía de comunicación periférica que se conecta la carretera federal No. 15, y que cruza por arriba al cauce del río Mayo con un puente vehicular, el cual será modernizado y ampliado, lo que da una certeza jurídica para la ejecución del proyecto, además, la tenencia de la tierra donde se llevará a cabo el proyecto es derecho de vía. Por otro lado, el proyecto será un generador de empleos, generando alrededor de 10 empleos directos, más los eventuales y los de apoyo en oficinas entre los cuales se incluye a personal femenino. **Objetivo 3.5. Estrategia 3.5.3**. El presente proyecto, captara, una parte de los recursos humanos generados en el rubro de Ingeniería civil en las instituciones educativas de la región, aprovechando sus conocimientos en la materia e innovando con sus conocimientos en la construcción del puente vehicular

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	**VI.3. México con Educación de Calidad** **Objetivo 3.5. Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.** **Estrategia 3.5.3.** Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente**.** **Líneas de acción** Fomentar la formación de recursos humanos de alto nivel, asociados a las necesidades de desarrollo de las entidades federativas de acuerdo con sus vocaciones. • Apoyar al establecimiento de ecosistemas científico-tecnológicos que favorezcan el desarrollo regional. **VI.4. México Próspero** Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo. Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.	y con mejor cuidado del medio ambiente, que lleve a un bajo impacto al medio ambiente; de este modo, se podrá contribuir al progreso económico y social sostenible con los recursos humanos generados en la región. **Objetivo 4.4.** **Estrategia 4.4.1** La promovente asume el compromiso de cumplir con las leyes ambientales del equilibrio ecológico y protección al ambiente, normas oficiales mexicanas y, con Programas de ordenamiento Ecológico, programa de cultura y educación ambiental y del manejo de residuos que regulen la actividad del proyecto en el sitio propuesto, así como impartir cursos de capacitación que generen concientización ambiental y corresponsabilidad al personal que labore en el proyecto, lo cual nos lleve a tener un desarrollo sustentable y lograr una eficiente gestión ambiental con las autoridades. La promovente asume un compromiso de operar el proyecto respetando al medio ambiente, de forma tal que se contribuya a lograr un medio ambiente saludable para las generaciones futuras.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	**Líneas de acción** • Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales. • Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono. • Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable. • Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales. • Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental. • Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	El proyecto sólo generá aguas residuales de los sanitarios portátiles, estas serán retiradas por prestadores de servicios sanitarios disponiéndolas donde tengan autorizado, no se dispondrán en el medio afectando río Mayo y arroyos, dando cumplimiento a la política de sustentabilidad ambiental. Para monitorear y evaluar el desempeño ambiental de las actividades del proyecto, en relación a la autorización ambiental que emita la SEMARNAT, se establecerá un Programa de monitoreo y vigilancia ambiental lo que asegurará un control y menor impacto ambiental durante la ejecución del proyecto.

PLANES DE GOBIERNO	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	**Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.** **Líneas de acción** • Asegurar agua suficiente y de calidad adecuada para garantizar el consumo humano y la seguridad alimentaria. • Ordenar el uso y aprovechamiento del agua en cuencas y acuíferos afectados por déficit y sobreexplotación, propiciando la sustentabilidad sin limitar el desarrollo. • Sanear las aguas residuales con un enfoque integral de cuenca que incorpore a los ecosistemas costeros y marinos. **Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.** **Líneas de acción** • Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.	**Estrategia 4.4.2.** Dado que la operación del proyecto requiere de agua cruda, ésta será comprada a pozos de la región; por otra parte, la generación de aguas residuales tipo domésticas de los sanitarios portátiles serán retiradas por prestadores de servicios del ramo sanitario llevándolas a donde tengan autorizado tratarlas, por lo que no ocurrirá descargas de agua que alteren ríos y arroyos y cuerpos de agua en la zona, dando así un manejo sustentable al agua y cumpliendo dicha política ambiental. .

Intersección del periférico con intersección sur del Blvd. Rafael J. Almada.

Intersección del periférico con la carretera a San Ignacio Cohuirimpo.

Confluencia de Pesqueira y Sufragio Efectivo (Ferrocarril).

Periférico y Ruta Méx 015.

Periférico y Avenida Sosa Chávez

El libramiento carretero para la ruta Méx 015, presenta los siguientes problemas: su trayecto es de 5.5 km, más larga que através de la ciudad; en tiempo de desfogue de la presa Ruiz Cortínez (Mocuzarit), su paso es interrumpido por el río Mayo, pues se trata de un vado (actualmente hay un puente vehicular de dimensiones de 7 metros de ancho y 23 metros de longitud.

Volúmenes de tránsito

El anillo periferico hacia el oeste de la Ciudad permite un agil enlace de las carreteras regionales, presenta a lo largo de su recorrido un volumen casi constante que se estima alrededor de lo 6,000 vehiculos por dia.

Las salidas regionales en el Oeste de la Ciudad se realizan por dos vías paralelas, una al norte y otra en la parte central que convergen en la calle Benito Juárez de la localidad de San Ignacio. La del norte es la avenida Morelos – Roman Yocupicio que en su paso por la zona centro presenta volumenes cercanos a los 7,000 vehiculos por día y en las áreas cercanas al periférico disminuye hasta 4,500 vehiculos por dia, y por otra parte la vía Jiménez- Francisco I. Madero con tránsito constante de alrededor de los 3,000 vehiculos por día.

Objetivos generales

Ordenar y regular el desarrollo urbano de la ciudad de Navojoa, considerando las actividades económicas y sociales de la población conforme al potencial de la zona.

Propiciar el crecimiento ordenado de la ciudad en función de aptitud territorial, demanda de la población y oferta de infraestructura para localizar y desarrollar actividades productivas; sustentado en principios de equilibrio ambiental, con pleno respeto a la autonomía municipal, de acuerdo con normas vigentes de desarrollo urbano y en congruencia con políticas y metas de los niveles superiores de planeación.

Sobre el Ordenamiento Territorial:

Objetivo general

Promover el desarrollo urbano y la localización de actividades económicas que soporten tal desarrollo intercalando la inversión social y privada en la construcción y operación de obras de infraestructura urbana que coadyuven a elevar el nivel de vida de la población.

Objetivos específicos

Dictar las medidas necesarias para el ordenamiento de los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones de suelo, definiendo usos, reservas y destinos, a partir de definir el área actual y la necesaria para futuro crecimiento, incluyendo áreas de preservación ecológica.

Distribuir la población y sus actividades económicas y sociales, ubicándolas tanto en el espacio urbano como en los tiempos.

Inducir la participación de la inicativa privada y del sector social en la promoción de las actividades económicas, en la generación de empleo y en la solución de los principales poblemas urbanos.

Sobre el Desarrollo Urbano:

Objetivo general

Buscar el desarrollo urbano integral y equilibrado de la ciudad de Navojoa, estableciendo la mejor relación posible entre crecimiento socieconomico y desarrollo urbano, de manera que la redistribución de beneficios consecuente se de en forma más equitativa.

Objetivos específicos

Lograr que la vida urbana, ambiental, económica y socialmente, alcance un mejor nivel a través de la armonización de los usos del suelo con las actividades cotidianas, mediante la definición y respeto a la compatibilidad de uso del suelo y vialidades primarias, colectoras, subcolectoras y de acceso colonias.

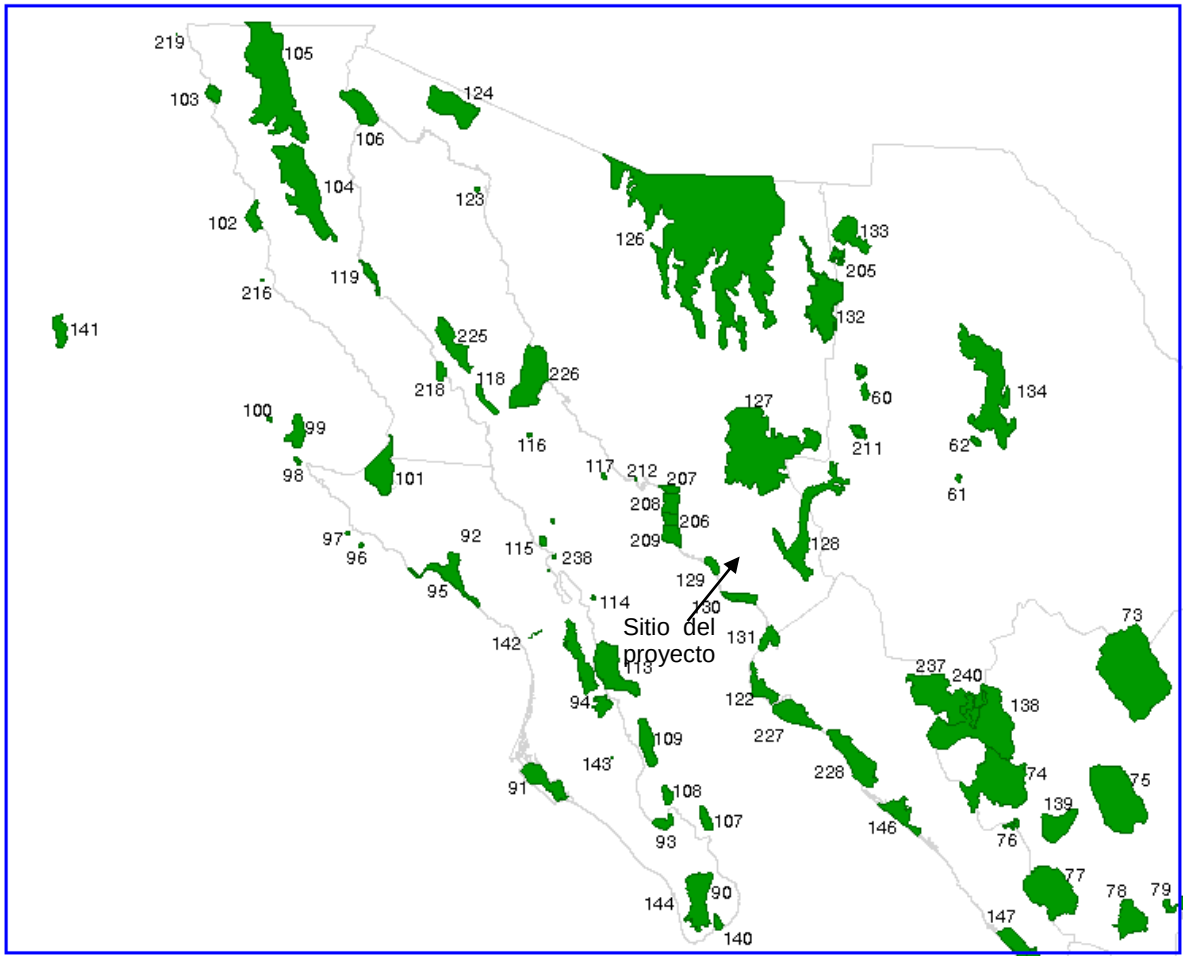
Fijar la observancia en que los proyecto urbanos se integren en forma armónica con el medio ambiente , a la vez que cuiden, mejoren y preserven la imagen urbana, sin descuidar los diferentes niveles jerárquicos en el desarrollo urbano y que en todos ellos sin diferencias, se preserve y potencialice el valor de Monumentos históricos y sitios ceremoniales.

Normas y Criterios adoptados para el desarrollo urbano.

Criterios de Ordenamiento Territorial.

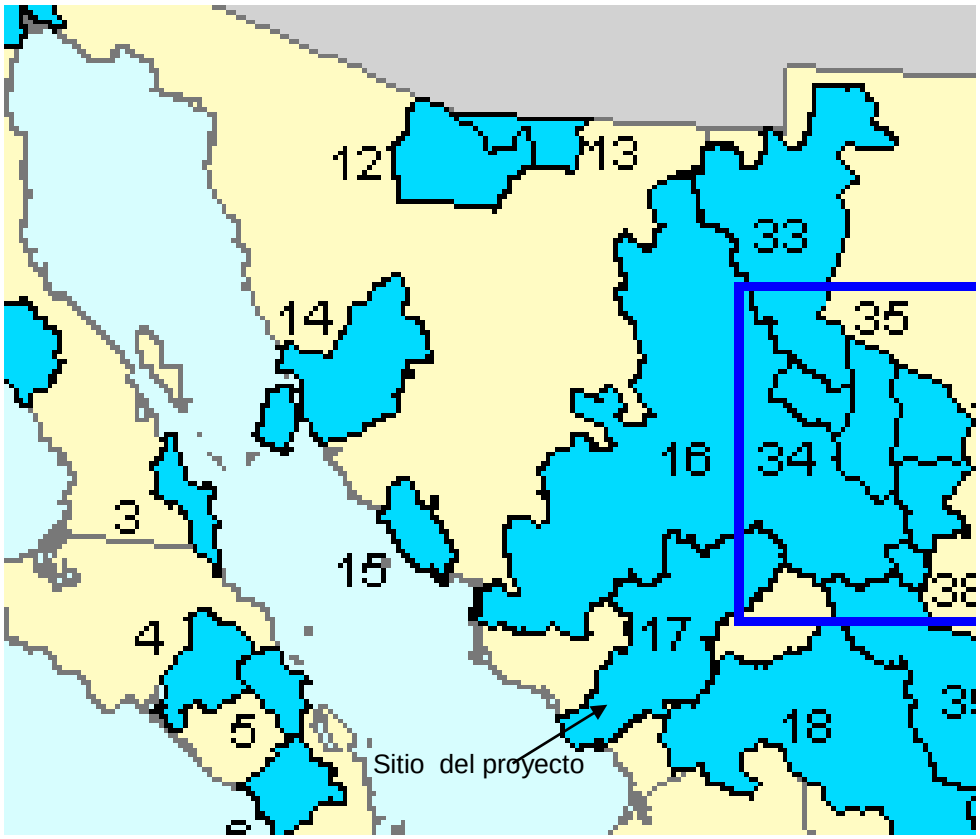
Para el Criterío del límite del Centro de Población se consideraron las barreras físicas inmediatas al área urbana actual, al Norte del Río Mayo, además de conservar al máximo las áreas agrícolas al tiempo de evitar suelo que represente alto costo de urbanización y la no invasión de zonas de alto valor

Por otro lado, el sitio del proyecto, no tiene incidencia sobre las **Areas de Importancia para la Conservación de las Aves**, como se observa en la siguiente figura:



Ubicación del proyecto, en relación al Area de Importancia para la Conservación de las Aves No.129 Sistema Tóbari. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Otra categoría de región prioritaria es la correspondiente a las Regiones Hidrológicas y, el proyecto se encuentra en la Región Hidrológica No. 17 Río Mayo, como se observa en la siguiente figura.



Ubicación del proyecto, en relación a la Región Hidrológica Prioritaria No.17 Río Mayo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Región Hidrológica Prioritaria No. 17. RÍO MAYO

Estado(s): Sonora y Chihuahua **Extensión:** 14 895.44 km^2

Polígono: Latitud 28º27'00" - 26º40'12" N
Longitud 109°53'24" - 108°03'00" W

Recursos hídricos principales

lénticos: presa, pantanos, estuarios, charcas temporales, llanuras de inundación, brazos de ríos abandonados

lóticos: ríos Mayo, Moris y Cedros, arroyos, manantiales termales

Limnología básica: ND

Geología/Edafología: sierras cercanas de Chirinivo, San Ignacio, Calabazas y San Luis. Rocas de tipo sedimentario con suelos Yermosol, Regozol, Cambisol y Litosol.

Características varias: clima seco semicálido, semiseco semicálido, semiseco muy cálidos y cálidos y semicálido subhúmedo con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual de 10-26ºC. Precipitación total anual entre100-1000 mm en las partes altas.

Principales poblados: Navojoa

Actividad económica principal: forestal, agrícola y pesquera

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: manglares, vegetación de dunas costeras, vegetación riparia, matorral sarcocaule, mezquital, selva baja caducifolia, pastizal inducido, bosques de encino, de pino-encino y pino. Fauna característica: de moluscos *Acanthochitona arragonites* (parte lateral de las rocas)*, Anachis vexillum* (litoral rocoso)*, Coralliophila macleani, Donax contusus, Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fusinus (Fusinus) ambustus* (zonas arenosas)*, Leptopecten palmeri, Lucina (Callucina) lampra, Lucina lingualis, Nassarina (Steironepion) tincta, Nassarina (Zanassarina) atella, Terebra allyni, T. iola, Transennella humilis, Tripsycha (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); de peces *Catostomus plebeius, Gila* sp., *Hyporhamphus rosae*; de aves *Anas clypeata, A. crecca, Calidris mauri, C. minutilla, Catoptrophorus semipalmatus, Limosa fedoa.* Endemismo de peces: *Catostomus* sp., *Poeciliopsis monacha*. Especies amenazadas: de peces *Agosia chrysogaster, Catostosmus bernardini, C. cahita, Ictalurus pricei, Oncorhynchus* sp.*, Poeciliopsis occidentalis;* de aves *Amazona finschi, Anas acuta, A. discors, Egretta rufescens* por desecación de ríos y degradación del hábitat. Corredor de aves migratorias.

Aspectos económicos: agricultura, pesca, acuicultura y actividad forestal. Pesquerías de bagre *Ictalurus punctatus*, langostinos *Macrobrachium americanum, M. tenellum,* lobina negra *Micropterus salmoides*, tilapia *Oreochromis aureus* y rana *Rana catesbeiana*. Generación de energía eléctrica. Turismo de bajo impacto.

Problemática:

- Modificación del entorno: construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, generación de energía eléctrica y riego; explotación forestal y construcción de carreteras. Desmontes y desvío de corrientes.

- Contaminación: por abuso de agroquímicos en la planicie costera, desechos mineros en los altos; uso de herbicidas en campañas antinarcóticos, desechos domésticos y descarga de aguas residuales. Descarga de químicos, metales y pesticidas en los sistemas lagunares.

- Uso de recursos: especies introducidas de lirio acuático *Eichhornia crassipes,* bagre *Ictalurus punctatus*, lobina negra *Micropterus salmoides,* tilapia azul *Oreochromis aureus* y rana *Rana catesbeiana*.

Conservación: preocupa la alteración del patrón hidrológico y de la calidad del agua en la planicie costera; la erosión de la cuenca y azolvamiento de las costas; la erosión en la costa por presas y la intrusión salina. Se requiere del derecho de uso de agua para los sistemas limnológicos, la recarga de acuíferos, cuotas de sedimentos para mitigar la erosión costera y un equilibrio en el aporte de sedimentos provenientes de las tierras agrícolas a los humedales. Faltan conocimientos de la flora y la fauna, aplicación plena de la legislación sobre el uso de plaguicidas, empleo de alternativas en control de plagas; problemas de acceso por narcotráfico y uso permitido de plaguicidas en campañas antinarcóticos. Se recomienda continuar y ampliar el control de malezas acuáticas.

Grupos e instituciones: Universidad de Sonora; Universidad Autónoma de Sinaloa; Universidad Nacional Autónoma de México; Universidad de Occidente; UAM; Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey; Universidad Autónoma de Chihuahua; Universidad de Durango.

El sitio del proyecto queda dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No 17**.** Río Mayo, donde los principales intereses son la preocupación por desmontes, el área inmediata al sitio del proyecto, se encuentra perturbada por actividad agrícola, asentamientos humanos, así como caminos de terracería, y la vía del periferico con su puente vehicular actual, que requiere ser ampliado para un mejor servicio, por lo que esta zona ya ha tenido afectación del hábitat, el presente proyecto no contempla realizar desmontes de vegetación forestal, por lo que no tendrá incidencia en reducir la cubierta vegetal de la zona. Por otro lado, se tiene la problemática del uso de agroquímicos, sin embargo, el proyecto no contempla el uso de éstos; tampoco se efectuará descargas de aguas residuales y no se aprovechará ni efectuará introducción de especies.

Por otro lado, para prevenir la alteración de la calidad del agua, se tendrá un control y manejo y disposición adecuada de los residuos que se generen por el proyecto; de este modo, el proyecto no estará incrementado la problemática que se ha detectado para esta Región Hidrológica Prioritaria.

Por último, el sitio del proyecto No se está cerca del algún sitio histórico, ni de algún elemento que pudiera requerir el consentimiento del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), o de algún punto de interés especial y/o ecosistema frágil.

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

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	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. 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:* Fracción X (Obras y actividades en ríos así como en sus litorales o zonas federales).	Aplica al proyecto este artículo 28, al ser el proyecto un Puente sobre el Río Mayo y que formará parte del periférico de la ciudad de Navojoa que se conecta posteriormente con la carretera Federal No 15.
	Artículo 30 de la misma Ley establece que para obtener la autorización que se refiere el Artículo 28, los interesados deberán presentar ante la SEMARNAT 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 por la obra o actividad de que se trate y 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.	Para dar cumplimiento a este artículo se presenta esta Manifestación de impacto ambiental.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de impacto ambiental.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de impacto ambiental.	Artículo 5, inciso R.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, fracción I . Cualquier tipo de obra civil.	Esta Fracciòn I, iniciso R aplica al proyecto por el desarrollo del puente vehicular que ocupa zona federal del río Mayo para su construcción. Para dar cumplimiento a este artículo, se desarrollo la presente Manifestación de Impacto ambiental.
	Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	De acuerdo al Art. 11, al presente proyecto, le corresponde presentar una manifestación de impacto ambiental en modalidad Particular, ya que no alterará cuenca hidrológica, y no le aplican las cuatro fracciones de este artículo 11.

LEGISLACION	VINCULACION CON EL PROYECTO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de impacto ambiental.	Artículo 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	En el presente estudio se desarrollaron los puntos señalados por este artículo.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Nuestro proyecto dado que No requiere del desmonte de vegetación nativa y que éste actividad está regulada, No se vincula con la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.**

Ley General de Vida Silvestre

En la presente ley, se especifica en el Art. 4º que es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre, y prohíbe cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la nación.

Por lo que durante los trabajos previos y durante la construcción del presente proyecto, no se afectará a la fauna silvestre que llegue a presentarse de manera ocasional; excepto en el caso de que signifique un riesgo para la vida de los trabajadores, situación que es extrema, pero será ampliamente justificada. Para evitar estas circunstancias se tomarán en cuenta las primeras especificaciones de no interferir con la fauna silvestre.

Art. 56 La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y su nombre común más utilizado.

Art. 61. La Secretaría elaborará las listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación.

Al identificar la fauna y la flora silvestre en la zona de influencia del proyecto, se verifica su presencia en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Vigente, con la finalidad de identificarla plenamente para que el personal en obra y la autoridad ambiental tengan el conocimiento de la presencia de especies en algún estatus, y consideren tomar las medidas necesarias, para su protección, conservación y continuidad en el medio de llegar a presentarse en el sitio del proyecto.

El coeficiente de almacenamiento se ubica entre 0.006 y 0.128. (Cuando PLANIMEX realiza el balance del agua subterránea, usa un valor de 0.12 para el coeficiente de almacenamiento).

Respecto a la capacidad específica, su configuración mantiene una estrecha relación con la de la transmisividad. El gasto específico es mayor en la cercanía del cauce del río Mayo (hasta 20l/s/m), y disminuye hacia la costa.

Profundidad del nivel estático.

El nivel estático varía de 5 m en la porción sur hasta 60 m al noroeste de la ciudad de Navojoa. Esta posición del nivel estático prácticamente se ha mantenido desde que se inició la explotación del acuífero a finales de la década de los años 40's.

Evolución del nivel estático.

La evolución del nivel estático 1997-1998 indica abatimientos que van de 0.5 m hasta cercano a los 6.0 m. observándose los máximos al norte del poblado de Bacobampo y en la porción norte del Distrito de Riego 038- Río Mayo. También se observan pequeñas recuperaciones de 2.5 m en los alrededores de los poblados de Tres Cruces y Las Guayabas.

HIDROGEOQUÍMICA Y CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA

Marco hidrogeoquímico.
En el sistema acuífero se distinguen tres facies hidrogeoquímicas principales:
$Na\text{-}HCO_3$
$Na\text{-}SO_4$
Na-Cl

Estas facies o tipos de familias de agua se relacionan con los diferentes orígenes y medios de depósito: la primera con agua proveniente de rocas de origen volcánico, la segunda con agua que ha circulado a través de depósitos con sedimentos evaporíticos y la tercera con salinidad proveniente de contaminación local (canales de riego, drenes, basureros, etc.), evaporación e intrusión marina.

Salinidad.

La salinidad esta relacionada con la formación del prodelta. Aguas relativamente dulces se encuentran a lo largo del paleocauce y llanuras vecinas. Agua que originalmente tuvo salinidad elevada, continúa siendo expulsada de los antiguos cauces a profundidades mayores a 170 m.

La distribución de las facies permite reconocer cuatro zonas de calidad del agua para el sistema por debajo de 170m de profundidad:

Faja oeste. Ubicada a todo lo largo de la margen derecha del río Mayo, se correlaciona con lavado de agua salada, caracterizada por facies Na-Cl, Na-Ca-Cl, Na-Ca-SO_4-HCO_3 y Na-Cl-SO_4.

Faja río Mayo. Próxima al cauce del río, más amplia hacia la margen izquierda. Agua de baja salinidad tipo Na-Ca-HCO_3.

Faja centro oeste. Ubicada al sur de Navojoa, hacia la margen derecha del rio, parcialmente incluida en la zona de máxima explotación. Agua transicional entre baja salinidad y agua de la zona de recarga de basaltos, tipo Na-Cl-HCO_3 y Na-Ca-HCO_3-Cl.

Faja este. Ubicada al extremo oeste del valle, Agua proveniente de las zonas de recarga regional profunda que circula a través de basaltos, tipo Na-Ca-HCO_3, Ca-HCO_3 y una pequeña zona de rocas evaporíticas al sur de la faja, próxima a la línea de costa, con predominio del tipo Na-SO_4.

Calidad del agua.

Por su parte la calidad del agua que corresponde a la parte superior del sistema acuífero, actualmente en explotación, está definida con presencia muy mezclada de salinidades hasta 170 m de profundidad. La información de la salinidad del acuífero reportada en 1970, se observa con amplia distribución aleatoria en sentido vertical hasta esa profundidad. Sin embargo, podrá ser tomada en cuenta para establecer niveles de referencia del monitoreo futuro con el objeto de conocer evoluciones. La calidad definida entonces mostraba cuatro zonas que prácticamente estaban distribuidas de Oeste a Este y desde la línea de costa hacia la parte alta del valle.

Zona I.- Salinidades mayores a 40000 ppm de STD, la zona comprende desde la línea de costa hasta una distancia de entre 5 y 10 km tierra adentro.
Zona II. Salinidades entre 2000 y 5000 ppm de STD, se extiende desde la anterior zona hacia el norte, como una franja de 7km de anchura.

Zona III.- Salinidades entre 1000 y 2000 ppm de STD, una franja angosta de aproximadamente 3 km de anchura a partir de la anterior.

Zona IV.- Salinidades menores a 1000ppm de STD, es la más extensa abarcando desde la parte central hasta la entrada al valle, próximo a la Derivadora Tesia.

La dinámica del sistema se ha modificado substancialmente desde la fecha de referencia, tanto en las zonas de máxima explotación, las cuales son las más

fuertemente impactadas por contaminación natural y antropogénica (II y IV), como la parte baja del valle donde se desconoce la evolución de la intrusión marina, pero donde muchos pozos han dejado de operar por alta salinidad. Debido a ello, los datos de las zonas se deben tomar con reserva, sin embargo, el estado que se presenta se considera como nivel base de referencia para el futuro.

CENSO DE APROVECHAMIENTOS

Basándose en información del REPDA (abril del 2000) se encontró lo siguiente:

Aprovechamientos inscritos en el REPDA

Usos	No. Aprovechamientos	Volumen (m_3)
Agrícola	137	100554543.00
Idustrial	19	3828753.00
Doméstico	295	120932.10
Múltiples	160	4356790.00
Pecuario	257	5368225.50
Público Urbano	715	18149788.84
Servicios	18	130448.00
Total	1601	132509480.44

DISPONIBILIDAD DE AGUA

Para el cálculo de la disponibilidad del agua subterránea, la CONAGUA aplica el procedimiento indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, que en la fracción relativa a las aguas subterráneas establece la expresión siguiente:

Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica = Recarga total media anual - Descarga natural comprometida - Volumen anual de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA

RECARGA TOTAL MEDIA ANUAL

La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero *Valle del Mayo*, en el Estado de Sonora es de 155 Millones de metros cúbicos por año (Mm^3/año).

DESCARGA NATURAL COMPROMETIDA

La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el acuífero *Valle del Mayo,* en el Estado de Sonora, no existe una descarga natural comprometida.

VOLUMEN ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA CONCESIONADO E INSCRITO EN EL REGISTRO PÚBLICO DE DERECHOS DE AGUA (REPDA).

En el acuífero *Valle del Mayo*, en el Estado de Sonora,, el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002 es de 213,223,070 metros cúbicos por año m^3/año.

DISPONIBILIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la norma referida, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA:

- 58,223,070 = 155,000,000 - 0 - 213,223,070

La cifra indica que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero *Valle del Mayo*, en el Estado de Sonora.

El presente proyecto no contempla llevar a cabo aprovechamientos de agua subterránea, por lo que no se afectará los niveles estáticos del acuífero, tampoco obstruirá y o desviará los escurrimientos pluviales que recargan al acuífero, ya que por ello se instalará el puente vehicular y obras de drenaje a lo largo de la

III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

El Uso actual en el sitio del proyecto es de cauce del río Mayo con un puente vehicular de 7 metros de ancho por 23 metros de longitud, mismo que requiere ser a ampliado para un mejor servicio a los usuarios, como complemento del Periferico de Navojoa, y entorno a este se desarrolla la agricultura en extensas tierras, en lo que se conoce como el Valle del Mayo, ocurriendo asentamientos humanos.

El sitio donde se pretende el desarrollo del proyecto No posee áreas con vegetación nativa.

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

Inventario ambiental

IV.1 Delimitación del área de estudio

Ubicación

El sitio del proyecto se localiza dentro del municipio de Navojoa, en el Estado de Sonora, del lado de la periféria Oeste de la Ciudad de Navojoa y cruce con el río Mayo, como parte de la vialidad del periférico de Navojoa.

El sitio del proyecto inicia en el km 8+438.12 en la coordenada UTM WGS 84 X=650,068.1293, Y=2,997,123.0583 y termina en el km 8+595.42 en la coordenada UTM WGS84 X=650,020.4628, Y=2,997,272.9479. El sitio de ubicación se presenta en seguida:

Ubicación del proyecto en el Municipio de Navojoa, Sonora.

El presente proyecto comprende la modernización y ampliación del puente vehicular en el cruce del río Mayo de la vialidad del periférico de Navojoa, dentro del derecho de vía existente, por lo que será retirado el puente actual de 7 metros de ancho por 23 metros de longitud, a fin de que la nueva obra esté acorde a la ampliación de los carriles de circulación del periférico y no quede como un reductor (cuello de botella) obstruyendo la circulación vehicular, haciendo lento el tránsito a nivel del puente. El puente a construir tendrá una longitud de 157.30 metros y 30.10 metros de ancho con una altura de 6.9 metros en su parte más alta, sobre el cauce del río Mayo. El puente está diseñado para tener una faja central de 1.50 metros y a ambos lados dos carriles de circulación por sentido y su acotamiento abarcando 10.5 metros a cada lado desde la faja central; al lado externo de cada acotamiento, se tendrá carril para ciclopista de 1.50 mts y para paso peatonal de 1.45 metros; esta obra estará dentro de un ancho promedio de derecho de vía de 20 metros a ambos lados del Eje (40 mts en total de derecho de vía), será sostenida en cada extremo por un caballete de concreto y por 4 pilas intermedias de concreto distribuidas a lo largo de éste. El puente inicia en el km 8+438.12 y termina en el km 8+595.42 de la vialidad del periférico de Navojoa.

Se aprovechará el sitio del puente actual, por lo que no se requiere de realizar desmontes de vegetación, sino sólo retirar malezas.

Dado que se pretende no interrumpir los procesos hidrológicos de gran importancia para la estabilidad del ecosistema, de tal manera que el agua de lluvia, los escurrimientos naturales y el flujo del río Mayo proveniente de aguas arriba no sean interrumpidos, para el diseño del puente se consideró un estudio hidrológico para un período de retorno de 25 años, con lo cual se asegura que el puente no obstruirá el flujo del río aguas abajo ante avenidas máximas de la precipitación pluvial, ni ocasionará que el caudal se salga del cauce del río, creando zonas de inundación.

En el área delimitada de estudio han ocurrido cambios de uso de suelo ocasionados por asentamientos de las comunidades, áreas de agricultura y por la creación de varios caminos de terracería para acceder a las comunidades de la zona y la vialidad del periférico, por lo que la diversidad de especies es poca y, que no hay presencia de especies de flora listadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, además, es de considerar que en el sitio del proyecto no se tiene áreas de hábitat críticos que pongan en riesgo la permanencia de especies y que sólo se afectará por la obra al sitio del puente actual, por lo que en las colindancias inmediatas se mantendrá el mismo escenario ambiental.

El área de estudio no se encuentra dentro de área natural protegida o área de importancia para la conservación de las aves AICA, ni en Región Terrestre Prioritaria, pero si en encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No

17**.** Río Mayo, sin embargo el proyecto no pretende alterar el patrón hidrológico, al respetar el cauce del Río Mayo, permitiendo su trayecto aguas abajo y tampoco contribuye a los principales intereses que son la preocupación ambiental de esta región hidrológica.

El proyecto por su naturaleza no requiere de factibilidad de suministro de agua potable y alcantarillado, por dependencias gubernamentales**.** El agua para la obra del proyecto será comprada a pozos de la región en pipas y en cuanto al agua potable para los trabajadores, ésta será comprada en comercios en la Ciudad de Navojoa en garrafones de 20 litros

La construcción del proyecto se planea ejecutarlo en 12 meses y su etapa operativa es permanente.

Para el desarrollo del proyecto se utilizará la vialidad del periférico que es la vía de acceso directa al sitio del proyecto y del cual forma parte; no se requiere la apertura de caminos nuevos.

En seguida se presenta un resumen general de obras a ejecutar con el presente proyecto:

USOS DE SUELO POR EL PROYECTO	**SUPERFICIE (m^2)**	**PORCENTAJE (%)**
Puente vehicular	4,734.73	**75.25%**
Derecho de vía	1,557.27	**24.75%**
Total	6,292.00	**100%**

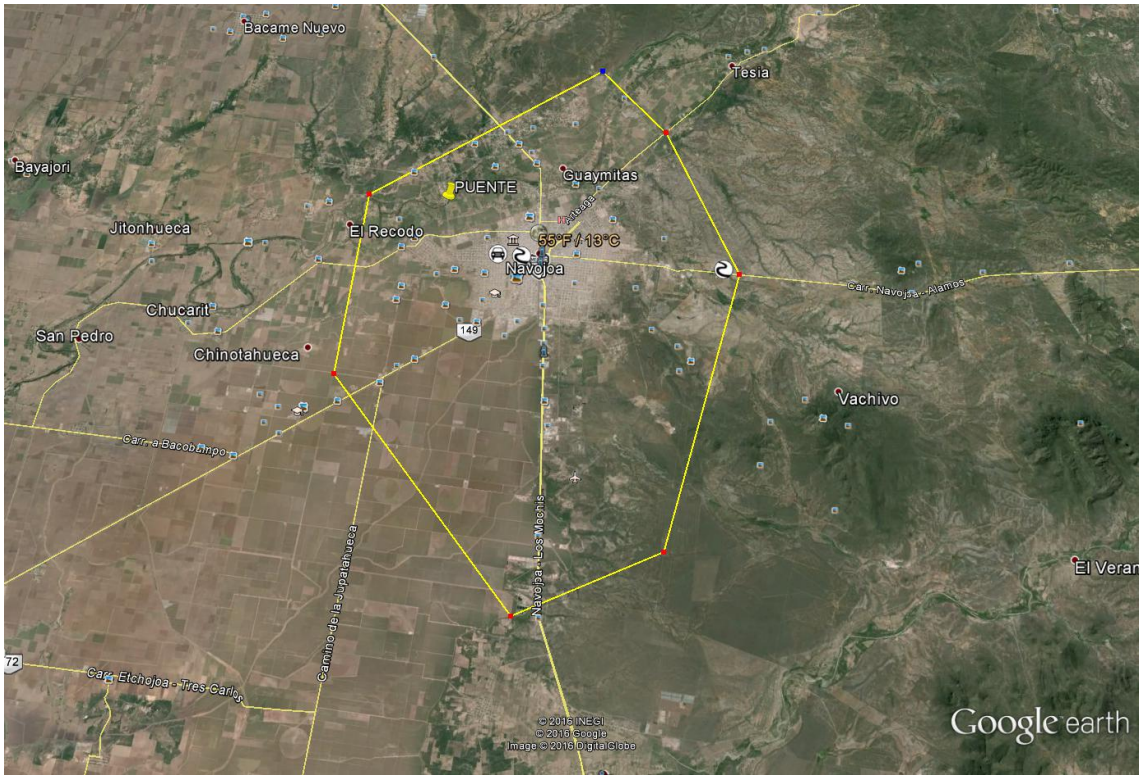
El sitio donde se llevará a cabo el proyecto presenta un uso de suelo de vialidad con puente vehicular y, en las colindancias y área inmediata, el uso del suelo es agrícola y de asentamientos humanos.

COLINDANCIAS	
RUMBO	COLINDANTE
Norte	Con vialidad del periférico de Navojoa
Sur	Con vialidad del periférico de Navojoa
Oeste	Con cauce del río Mayo y áreas de agricultura
Este	Con cauce del río Mayo y áreas de agricultura

Delimitación del área de Estudio:

Dado que la Región Ecológica 15:1, Unidad Ambiental Biofísica No 106.- Llanuras Costera y Deltas de Sonora, del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y la UGA **500-0/02 Llanura Deltaica** del Programa de Ordenamiento Ecológico Territoral del Estado de Sonora son muy amplias para delimitar el Sistema Ambiental del proyecto, dadas las bajas dimensiones del proyecto, se ha considerado utilizar para delimitar el Sistema Ambiental, la Delimitación del Centro de Poblaciòn de Navojoa, contenida dentro el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Navojoa, Municipio de Novojoa, Sonora, publicado en el Boletín Oficial del Estado de Sonora Tomo CLXVI No. 20 SECC. I del 7 de septiembre del año 2000. En el cual queda incluido el sitio proyecto. Por lo cual, el Limite del Centro de Poblaciòn de Navojoa, Sonora, será Nuestro Sistema Ambiental, quedando el sitio del proyecto aproximadamente en la parte noroeste del área del Limite del Centro de Poblaciòn de Navojoa, y dadas sus bajas dimensiones, los impactos que se generen no pasarán de los límites del Centro de Población, ya que hay una distancia del sitio del proyecto al límite Norte de 2.2 Km, de 13 Km del sitio del proyecto al limite Sur del Centro de Población, de 11 Km del sitio del proyecto al límite Este del Centro de Población y de 3.2 Km del sitio del proyecto al límite Oeste del Centro de Población y, por el lado Norte y Sur y de Oeste a Este el sitio del proyecto está delimitado por terrenos agrícolas y el cauce del río Mayo.

Limite del Centro de Población de Navojoa, Sonora. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población



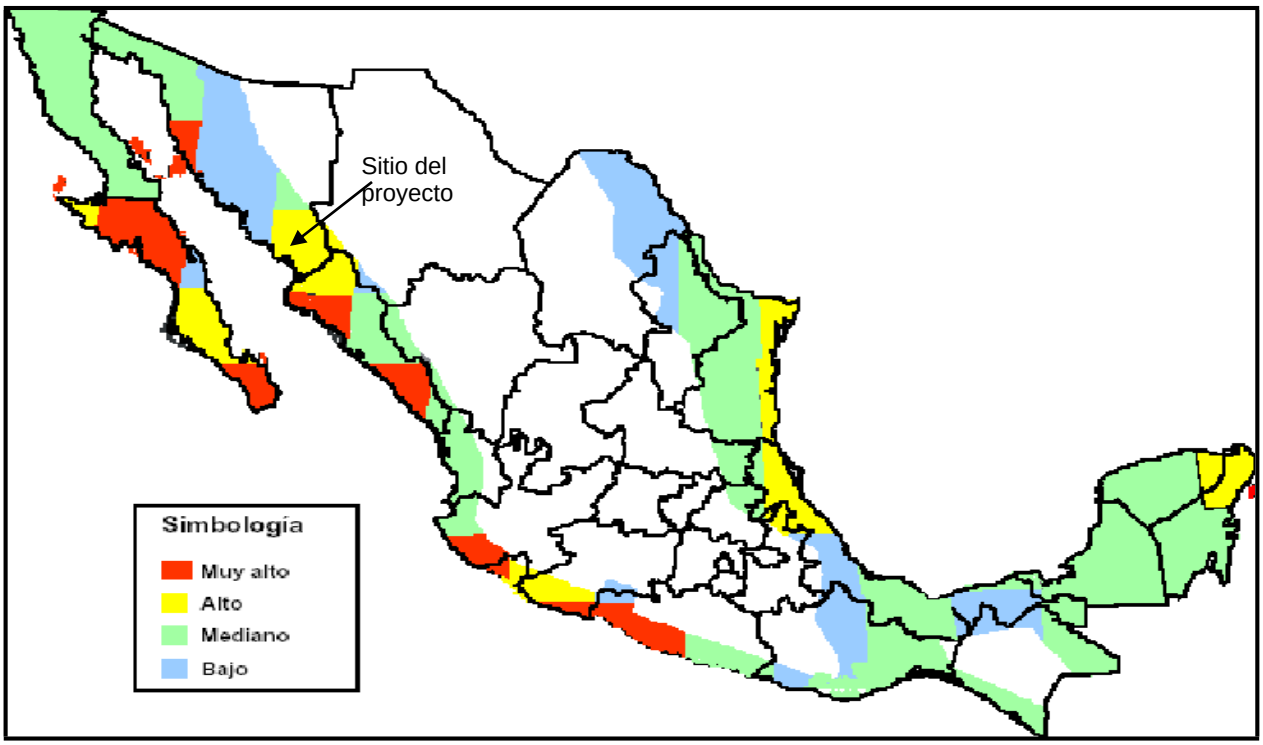
Delimitación del Centro de Población de Navojoa, Sonora, misma que se utiliza para definir el Sistema ambiental del proyecto, dentro de este se señala el sitio de ubicación del proyecto "PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RIO MAYO, EN EL PERIFERICO DE NAVOJOA, EN EL MUNICIPIO DE NAVOJOA, SONORA".

El sistema ambiental delimitado comprende una superficie de 1,754.24 km^2.

Dentro del sistema ambiental delimitado se incluye una amplia representación de los usos del suelo, tipos de vegetación, vías de comunicación, microcuencas hidrológicas y principales asentamientos humanos con los cuales tendrá interacción el proyecto, aunque por las bajas dimensiones del proyecto, éste tendrá un bajo rango de incidencia en el sistema ambiental.

El Pacífico de México se caracteriza por ser una zona expuesta a los fenómenos meteorológicos, en el caso de los huracanes tropicales son ocasionados por las intensas depresiones atmosféricas que se generan en la zona intertropical de convergencia y, que a su vez generan vientos en torbellino de gran magnitud, la dirección de los vientos que tienen importancia para el área de estudio coinciden con los vientos de los frentes. La susceptibilidad en presentarse un ciclón en el área de estudio es en el mes de mayo a octubre

Clasificación de las zonas de riesgo contra Huracanes para la República Mexicana.



El área de estudio se considera una zona de alto riesgo debido a que es muy probable la llegada de huracanes. Las tormentas tropicales están influenciadas por las condiciones meteorológicas de las cordilleras o elevaciones de la

Sierra madre Occidental en temporada de lluvias. La presencia eventual de estos fenómenos meteorológicos ha dejado resultados negativos para la economía del Estado y de manera positiva para los ecosistemas existentes.

b) Geología y geomorfología

Fisiografía

En la ciudad de Navojoa y entorno a ella se presentan Valles, donde se desarrolla agricultura de riego, la región se caracteriza por presentar rocas sedimentarias y volcanosedimentarias del cuaternario.

El territorio del municipio se caracteriza por ser plano casi en su totalidad, interrumpido por algunos cerros y lomerios de escasa elevación, entre los que destacan : Cerro Blanco, Masiaca, San Pedro, Bachivo y Tucuri.

La zona donde se ubica el proyecto es totalmente semiplana.

De acuerdo con las características fisiográficas que presenta el estado, éste queda comprendido dentro de las provincias: Desierto Sonorense, Sierra Madre Occidental, Sierras y Llanuras del Norte y Llanura Costera del Pacífico.

La provincia llanura costera del pacífico (donde se ubica el sitio del proyecto), también denominada subprovincia de Deltas de Sonora y Sinaloa, engloba en forma completa al municipio de Etchojoa, además incluye parte de los municipios de Huatabampo, Navojoa, Quiriego, Cajeme, Bácum y Guaymas, que en conjunto suman 9 245.44 km^2 de territorio sonorense. La integran en su mayor parte tres grandes deltas, de los ríos Yaqui, Mayo y Fuerte (principalmente fusionados los dos primeros), en los cuales están ubicados extensos distritos de riego. Todo su territorio se encuentra casi a nivel del mar y la mayoría del mismo está cubierto de material aluvial. La línea de costa es sinuosa con un buen número de bahías y esteros.

Por lo anterior, la actividad sísmica regional donde se ubica el sitio del proyecto, es de muy baja intensidad y de muy baja frecuencia. No se presentan fenómenos de vulcanismo.

Geología.

En el área del municipio de Navojoa, afloran rocas que representan un lapso que comprende desde el Mesozoico hasta el Reciente. Durante el periodo Cretácico se generaron emplazamientos plutónicos de granodiorita, mientras que en el Cenozoico se desarrollaron importantes cuentos volcánicos que dieron origen a los potentes espesores de derrames y emisiones piroclásticos de rocas silíceas y basálticas que dieron lugar a la Sierra Madre Occidental, rocas que atestiguan el episodio volcánico más importante del país, ocurrido durante el Oligoceno – Mioceno. A finales del Terciario y principios del Cuaternario, se formaron fosas tectónicas, se generaron derrames basálticos y se depositaron en dichas fosas importantes espesores y sedimentos clásticos continentales conocidos como Formación Bucárit. Finalmente durante el Cuaternario, la historia geológica de esta región se caracteriza por el depósito de sedimentos clásticos gruesos y finos de origen aluvial, eólico y lacustre que dan lugar a la formación del Valle del Mayo.

Descripción de las rocas presentes en la región, en un orden que parte de la más antigua a la más joven:

Granodiorita K(Gd).

Granodiorita de homblenda y biotita con textura faneritica holocristalina de grano medio, en lámina delgada se observa apatito sericita, pirita, esfena, hematita y magnetita. Su color es blanco a gris, con manchas negras, al intemperismo presenta un color crema con tonos oscuros de café. La roca se encuentra intrusionada por diques aplíticos, se observa muy fracturada y su intemperismo da origen a formas esteroidales. Está cubierta en ocasiones por sedimentos marinos del cretácico y rocas ígneas extrusivas y sedimentarias terciarias, forma parte de extensos emplazamientos plutónicos de edad cretácico superior (Gastil y Krummenacher, 1977. Reconnaissance geology of coastal Sonora between Puerto Lobos and

Bahia Kino: Geol. Soc. America Bull., v.88). La roca presenta una morfología de cerros y lomerios y se encuentra ampliamente distribuida en el área.

Toba Acida, Tom (Ta).

Unidad constituida por tobas líticas y brechoides cuya composición varía de riolitica a riodacitica. Las tobas presentan matriz vítrea, son de color pardo y gris con tonos rosados y amarillo ocre, localmente presentan estructuras fluidales formando precudoestratos de aproximadamente veinte centímetros. Están intercalados con algunos basaltos e intemperizan en forma diferencial dando lugar a oquedades semicirculares. Sobreyace discordantemente a las rocas mesozoicas y está cubierta de igual modo por rocas terciarias. Esta unidad. Junto con la de riolitas y tobas acidas, constituyen el Complejo Volcánico Superior. En general la unidad presenta una morfología de picos y mesas de pendientes verticales, muy disertadas y erosionadas; aflora ampliamente a lo largo de la franja occidental del municipio y es susceptible de utilizarse como material de mampostería y acabados.

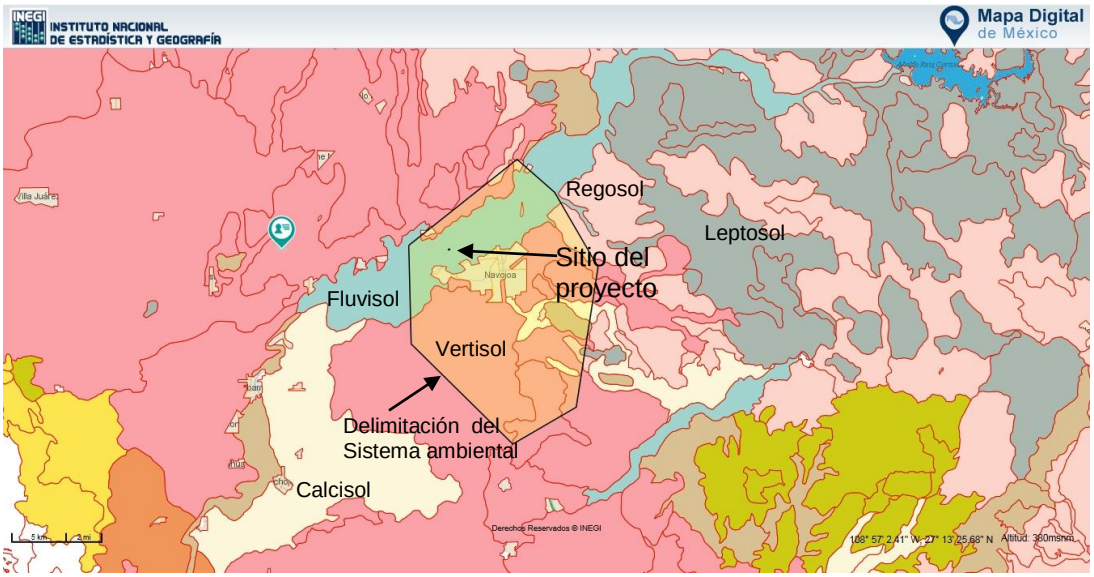
Basalto, Ts (B).
La unidad está compuesta por basalto de alumo y basaltos anderíticos. En general presenta textura que varía de afanitica holocristalina, intergranular a merocristalina porfídica, su composición mineralógica esencial es la labradonta, andesina, piroxenos, hiperstena y augita. Y como accesorios olivino alterado a idingstia, magnetita y hematita. La unidad se presenta compacta, rescicular y amgdaloide con relleno de cuarzo; localmente se encuentran estructuras seudocolumnares, presenta intemperismo esferoidal y produce suelo arcilloso color rojizo y pardo. Los basaltos son de color gris claro y negro, se encuentran en derrames de poco espesor, tienen fracturamiento intenso y están intercalados con sedimentos clásicos continentales; se correlacionan con la formación Báucarit; sobreyace discortantemente a la secuencia volcánica silícica terciaria y a rocas intrasivas ácidas. Estos basaltos constituyen la culminación del vulcanismo terciario, su morfología es de lomeríos bajos y de mesetas bajas que coronan las montañas volcánicas.

Conglomerado, Ts (cg).

Depósitos continentales constituidos de conglomerados y areníscas conglomeraticas. Los conglomerados son polimícticos bien clasificados, presentan poca compactación y están débilmente cementados; sus clastos son subredondeados y provienen principalmente de rocas volcánicas básicas y en menor proporción de rocas intrasivas ácidas, con diámetros

y muy pobre en materia orgánica, su vegetación natural es de pastizales y matorrales, su utilización agrícola está restringida a las zonas de riego con muy altos rendimientos en cultivos como: algodón, granos o vid; su susceptibilidad a la erosión es baja.

En la zona predomina el tipo de suelo Vertisol crómico y en el sitio del proyecto ocurre el suelo tipo fluvisol.



Area delimitada de estudio y sitio del proyecto. Carta Edafológica.INEGI.

Vertisol

Los Vertisoles (del latín *vertere,* invertir) son suelos de climas semiáridos a subhúmedos y de tipo mediterráneo, con marcada estacionalidad de sequía y lluvias. La vegetación natural que se desarrolla en ellos incluye sabanas, pastizales, matorrales y bosques maderables. Se pueden encontrar en los lechos lacustres, en las riberas de los ríos o en sitios con inundaciones periódicas. Se caracterizan por su alto contenido de arcillas que se expanden con la humedad y se contraen con la sequía, lo que puede ocasionar grietas en esta última temporada. Esta propiedad hace que aunque son muy fértiles, también sean

difíciles de trabajar debido a su dureza durante el estiaje y a que son muy pegajosos en las lluvias (FAO, 2001)

Fluvisol (suelo de río).

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 en todos los climas y regiones de México cercanos siempre a lechos de los ríos. Los ahuehuetes, ceibas y sauces son especies típicas que se desarrollan sobre estos suelos. Los fluvisoles 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. Los más apreciados en la agricultura son los Fluvisoles mólicos y calcáricos por tener mayor disponibilidad de nutrientes a las plantas.

Regosol

A nivel mundial, los Regosoles ocupan alrededor de 260 millones de hectáreas (FAO, 2001). En México, las mayores extensiones se encuentran en la Sierra Madre Occidental y del Sur y en la Península de Baja California. Las variantes más comunes en el territorio son los Regosoles éutricos y calcáricos que se caracterizan por tener una capa conocida como ócrica, que cuando se retira la vegetación, se vuelve dura y costrosa lo que impide la penetración del agua hacia el subsuelo y dificulta el establecimiento de las plantas. Esta combinación (escasa cubierta vegetal y baja infiltración de agua al suelo) favorece la escorrentía superficial, y con ello, la erosión.

Calcisoles

Los Calcisoles (del latín, *calx*, cal) se conocen en otras clasificaciones como Xerosoles y Yermosoles. Son suelos propios de las zonas áridas y semiáridas en donde la deficiencia de humedad impide el lavado de sustancias solubles como

semiáridas del centro y norte del país. En este tipo de vegetación predominan cactáceas como nopales (*Opuntia sp*), chollas (*Opuntia choya*), *Opuntia fulgida, Opuntia bigelovi,* hecho (*Pachycereus pecten-aboriginum*), Sahuaro (*Carnegiea gigantea),* pitahayas (*Stenocereus thurberi*), *Lophocereus schottii*, viznaga (*Ferocactus acanthodes*), además especies como mezquites (*Prosopis juliflora*), torote (*Bursera hindsiana*), lomboy (*Jatropha cinerea*), entre otras especies (SPP; 1984).

Se incluyen las asociaciones conocidas como nopaleras, chollales, cardonales, Tetecheras, etc.

Esta comunidad se desarrolla preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros de naturaleza volcánica, aunque también desciende a suelos aluviales contiguos. La precipitación media anual varía entre 300 y 600mm y la temperatura es de 16 a 22°C en promedio anual.

La altura de este matorral alcanza generalmente de 2 a 4m, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el matorral puede admitir la presencia la numerosa presencia de planta herbáceas.

Generalmente existe ganadería a base de caprinos y bovinos; es igualmente importante la recolección de frutos comestibles, y en el caso de los nopales, de los tallos.

Selvas bajas espinosas

Las selvas espinosas pueden considerarse como un tipo de vegetación de transición entre el matorral subtropical y los bosques secos, con la diferencia de que en el matorral los elementos arbóreos y arbustivos son de menor estatura y predominan especies con espinas (Felger et al. 2001). Son de gran importancia

para la producción de carbón y leña; y también suelen estar asociadas a pastizales establecidos para la ganadería.

Actualmente en la región cercana al centro de población se localizan una serie de plantas protegidas por la NOM-059-2010, entre las cuales se encuentran las siguientes:

Agave Polianthiflora (Sábila): cactácea de amplia distribución. No endémica, en estatus de Amenazada
Amoreuxia Palmatifida (Saya): hierba perenne de amplia distribución, su raíz y otras partes de la planta se emplean como alimento por las etnias Mayo y Yaqui. No endémica, en estatus de Protección especial.
Brahea nítida (Palma): distribuida en el sur de Sonora. No endémica, en estatus de Protección especial.
Echinocereus stoloniferus: las dos variedades de este cactus están restringidas en la región del Río Mayo. Endémica, en estatus de Protección especial.
Mammillaria yaquensis (Cabeza de viejo), especie endémica del matorral espinoso en la planicie costera. Endémica, en estatus de Protección especial.
Olneya Tesota (Palo Fierro), árbol común del matorral del desierto, se sobreexplota para producir carbón y tallado de figuras, No endémica, en estatus de Protección especial.

En relación al sitio del proyecto y su área de influencia, esta es un área que se ha venido destinando a la agricultura y asentamientos humanos, por lo que se carece de vegetación nativa que forme masas forestales.

Vista del área del proyecto, predominando tierras agrícolas

Por otra parte, en el margen del cauce del rio Mayo, sólo crecen de manera aislada algunos individuos de [redacted] *Populus fremontii* (álamo) y *Mimosa laxiflora* (uña de gato), plantas, los cuales no serán a fectados por la ejecución del proyecto, por lo cual no se presenta un listado de vegetación porque no la hay en el sitio y zona inmediata al proyecto que pudiera ser afectada.

Vista de algunas plantas aisladas en el margen del cauce del río Mayo.

b) Fauna

México es reconocido como uno de los países de mayor riqueza biológica del mundo al poseer una alta proporción de especies vertebrados terrestres que alberga son endémicas: 60.7% de los anfibios, 53.7% de los reptiles, 7.6% de las aves y 30.2% de los mamíferos (Flores- Villela y Gerez, 1988).

En este orden de ideas, Hetschel (1986) indica que en Sonora las especies registradas en protección son 37 especies de anfibios, que representan el 13% de las especies presentes en México; 135 de reptiles, que corresponden al 19% de

Spilogale putorius	Zorrillo	
Familia Cricetidae		
Neotoma albigula (Hatley, 1894)	Rata maderera cuello blanco	A Endémica
Neotomsa mexicana	Rata de campo	
Neotoma phenax (Merriam, 1903)		Pr Endémica
ORDEN CARNIVORA		
Familia Procyonidae		
Bassariscus astutus	Cacomixtle	A Endémica
Procyon lotor	Mapache	
Familia Mustelidae		
Taxidea taxus (Shreber, 1778)	Tejón	A No endémica
Familia Felidae		
Felis onca (Linnaeus, 1758), Panthera onca	Jaguar de montaña	P No endémica
Felis pardalis (Linnaeus, 1758) Leopardus pardalis	Ocelote	P No endémica

CLAVE DEL ESTATUS DE PROTECCION : (A) AMENAZADAS, **(P)** EN PELIGRO DE EXTINCION **(Pr)** SUJETAS A PROTECCION ESPECIAL, **(E)** PROBABLEMENTE EXTINTA EN EL MEDIO SILVESTRE.

Durante los recorridos que se realizaron en el área del proyecto, no se observaron las especies mencionadas, posiblemente a que en el área del proyecto la cobertura vegetal es reducida y las actividades humanas tanto en la zona de riego como en esta parte, por el tránsito vehicualr en el periférico, han ahuyentado a las especies mayores; de acuerdo a información recabada y a la prospección de campo realizada sólo se determinó la presencia de algunos mamíferos pequeños como la rata de campo (*Neotoma mexicana*), ardillas (Spermophilus variegatus), conejos (Silvilagus aududonii), zorrillo (Spilogale putorius), Mapache (Procyon lotor), liebre (Lepus alleni), y algunos reptiles como lagartijas entre las que tenemos el Guico (Cnemidophorus opatae). En esta área no existen especies en riesgo o consideradas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje se analiza en función de tres variables: a) visibilidad; b) calidad paisajística; y, c) fragilidad.

a) Visibilidad: la zona donde se establecerá el proyecto está impactada por la presencia de terracerías, terrenos de agricultura, asentamientos humanos y, el periférico de Navojoa con un puente vehicular existente en el cruce con el río Mayo. El tránsito vehículos por los caminos de terracería provoca polvaneras al circular los vehículos sobre estos reduciéndose la visibilidad temporalmente y depositando las particulas de polvo sobre las plantas de los alrededores y desplazando momentáneamente la escasa fauna que ocurra en ese momento en el sitio de paso; en los terrenos agrícolas, cuando esto no son cultivados ocurren vientos fuertes, que provocan polvaneras, que también son momentáneas; en relación a vegetación ribereña, esta se observa con plantas con distribución aislada y en buenas condiciones al margen del cauce del río Mayo. Con este escenario, no se crean barreras que limiten la visibilidad del área y con la ejecución del presente proyecto no se prevé afectación de la visibilidad del área.

b) Calidad paisajística: el paisaje de la zona donde se prevé establecer el proyecto**,** ha sido alterado por la presencia de terracerías, terrenos de agricultura, asentamientos humanos y, el periférico de Navojoa con un puente vehicular existente en el cruce con el río Mayo; con el presente proyecto se pretende que el paisaje se mantenga, ya que sólo se trabajará en el área que actualmente ocupa el periférico y su puente vehicular, dentro del derecho de vía, por lo que sólo se afectará el área estrictamente necesaria para las obras del proyecto, de este modo se mantendrán los servicios ambientales y la calidad del paisaje del área inmediata al sitio del proyecto.

c) Fragilidad: dado que no se trata de una zona con un alto valor paisajístico, y que el sitio del proyecto no presenta especies de flora listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y que la zona de influencia está perturbada por la presencia de terracerías, terrenos de agricultura, asentamientos humanos y, el periférico de Navojoa y su puente vehicular en el cruce con el río Mayo y, que además esta infraestructura vial es muy utilizado por el tránsito vehicular desde hace años como vía de comunicación más rápida por la periferia oeste de la Ciudad de Navojoa, para conectar a la carretera federal No. 15, y dirigirse hacia el norte y/o sur del estado, no se considera al área como paisajísticamente frágil.

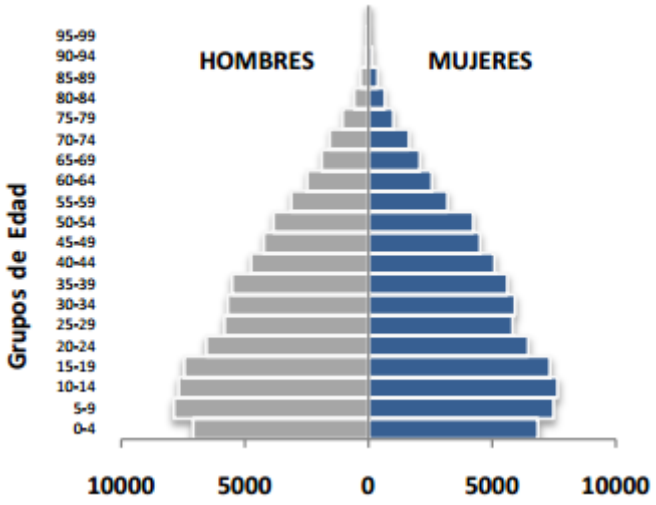
Por lo antes expuesto, del análisis del paisaje se resume que éste corresponde a un área perturbada por presencia de áreas de agricultura, caminos de terracería y un periférico como vía de comunicación, la cual absorberá el área del presente proyecto y, dada la naturaleza del proyecto de utilizar el mismo trazo del periférico y su puente, se asegura se mantendrá el paisaje de la zona.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El panorama social en la región del área del proyecto, municipio de Navojoa, es el siguiente:

Sitio del proyecto

La población del municipio de Navojoa ha presentado una tasa de crecimiento variable de acuerdo a los últimos 5 Censos Generales de Población y Vivienda, tal y como se observa en el siguiente cuadro:



CARACTERÍSTICAS DE LA DISTRIBUCIÓN DEMOGRÁFICA EN NAVOJOA.
FUENTE: INEGI 2010

La pirámide poblacional es de personas mayoritariamente jóvenes ya que según el último Censo de 2010 el 28.5% de la población es menor de 15 años, mientras que el 25.3% tiene de 15 a 29 años.

Otro aspecto importante, es que existen 300 localidades en el Municipio de las cuales solamente 4, cuentan con 1,000 habitantes o más; por otra parte, es importante observar que el 24% de la población total se encuentra dispersa en las 296 localidades restantes.

PRINCIPALES LOCALIDADES

Navojoa:	113,836	hab.	72.17%
Pueblo Mayo:	2,568	hab.	1.63%
Gpe de Juárez:	1,595	hab.	1.01%
Masiaca:	1,380	hab.	25.2%

PRINCIPALES LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE NAVOJOA

El sitio del proyecto se ubica en la periferia oeste de la localidad de Navojoa.

Vivienda, 2010	Navojoa	Navojoa % del Estatal
Viviendas Particulares	**39,698**	**5.64**
Promedio de Ocupantes por Vivienda	3.93	NA
% de Viviendas con Computadora	29.60	4.40
% de Viviendas con Piso Diferente de Tierra	91.35	5.46
% de Viviendas con Agua entubada	97.59	5.70
% de Viviendas con Drenaje	71.10	4.46
% de Viviendas con Energía Eléctrica	97.69	5.63

CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA EN EL MUNICIPIO DE NAVOJOA. FUENTE: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA INEGI 2010

En cuanto al servicio de Agua Potable, en la ciudad se tienen 23,522 tomas registradas, de las cuales 22,007 (93.56%) son domiciliarias, 1,482 (6.30%) son comerciales y 33 (0.14%) son industriales. La dotación de agua tiene una cobertura del 93%, aunque aún

La captación de agua potable se basa en su totalidad en la extracción de agua subterránea a través de 16 pozos profundos, los cuales generan un gasto de 703.0 Lps que es la totalidad de la capacidad instalada, de los que actualmente se utiliza aproximadamente el 65.23%.

Por otra parte, la cobertura de la red de alcantarillado es del 82%, pero actualmente se cuenta con 17,217 descargas conectadas, lo que significa un nivel de servicio del 76.44%.

Libertad, 16 de Junio, Tepeyac y el sector noreste de la colonia Mocúzarit, además de los fraccionamientos Jacarandas I y II y, la Joya.

En cuanto al servicio de energía eléctrica se tiene una cobertura del 95.3%, las áreas que aún no cuentan con este servicio se encuentran en la parte sureste y suroeste de la Ciudad.

La cobertura del alumbrado público en el área urbana de Navojoa es del 28%. La distribución de lámparas corresponde principalmente a las vialidades principales, que son las que se encuentran pavimentadas. Es importante mencionar que este porcentaje no incluye las lámparas ubicadas en las colonias suburbanas. El mayor déficit de este servicio se presenta principalmente en los asentamientos irregulares.

TIPOS DE PAVIMENTO EN VIALIDADES DE NAVOJOA (SIDUR)

En materia de pavimentación, Navojoa presenta un déficit de alrededor del 57%, solamente en el área urbana, que de acuerdo al Sistema Urbano Nacional se clasifica como una cobertura de nivel bajo, haciendo evidente y latente la problemática de salud social y deficiencias directas e indirectas en la comunicación vehicular y peatonal, principalmente en época de lluvia.

Educación

A nivel municipal, 43% de la población de 15 años y más, tiene como máxima escolaridad algún grado aprobado en preparatoria o bachillerato; normal básica, estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada; estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada; normal de licenciatura o profesional; maestría o doctorado.

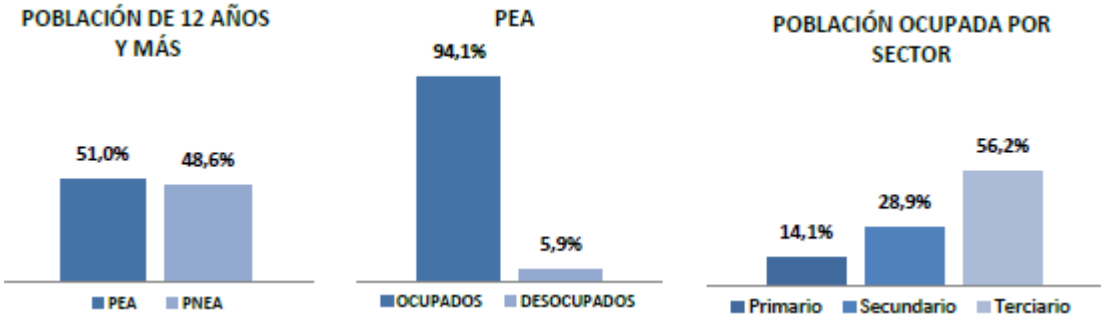
	PERSONAS
PNEA	58,664
PEA	61,605
Ocupados	57,989
Desocupados	3,616

TASAS DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA POR GRANDES GRUPOS DE EDAD Y SEXO

	Total	12 a 14	15 a 24	25 a 59	60 y más
PEA	51.0 %	2.3 %	38.8 %	68.7 %	25.5 %
Hombres	70.1 %	3.5 %	51.8 %	93.4 %	42.8 %
Mujeres	32.6 %	1.08 %	25.7 %	45.1 %	9.4 %

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA, MUNICIPIO DE NAVOJOA.
FUENTE: CENSO INEGI 2010

Además se observó que del personal ocupado de 61,605 empleados, registrado en el municipio de Navojoa, el 14.1% se encuentra empleado en el sector primario, el 28.9% en sector secundario y el 56.2% en el sector terciario o de servicios.



POBLACIÓN OCUPADA POR SECTOR, MUNICIPIO DE NAVOJOA.
FUENTE: INEGI 2010

[redacted]

Los principales sectores económicos que realizaron los mayores aportes al PIB del municipio de Navojoa, fueron la industria manufacturera con el 60.48%, la Minería con el 13.33%, el comercio con el 11.30% y la construcción con el 5.31% del total.

forestales, para la industria, y materiales de desecho con el 57.95% y 36.79% respectivamente.

En el comercio al menudeo destacan las tiendas de autoservicios y departamentales con el 31.07%, la venta de vehículos de automotor, refacciones, combustibles y lubricantes con el 25.20% y el comercio de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco.

También destaca en el ámbito regional el sector de la minería, el cual equivale al 8.93% del total de dicha actividad en Sonora. En el municipio esta actividad generó una producción bruta total de 2 mil 029 millones 915 mil pesos, de los cuales el 75.37% correspondieron a la minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas; y el 24.63% restante a servicios relacionados con la minería.

Medio ambiente

Medio ambiente	**Navojoa**	**Sonora**
Capacidad total de almacenamiento de las presas (Millones de metros cúbicos), 2011	9	8,408
Superficie de cuerpos de agua (Kilómetros cuadrados), 2005	1.28	1,242.51
Árboles plantados, 2011	0	2,375,250
Superficie reforestada (Hectáreas), 2011	0	3,388
Superficie continental (Kilómetros cuadrados), 2005	2,778.12	179,502.89
Superficie de agricultura (Kilómetros cuadrados), 2005	688.61	10,602.25
Superficie de pastizal (Kilómetros cuadrados), 2005	641.02	19,766.64
Superficie de bosque (Kilómetros cuadrados), 2005	0.00	16,205.36
Superficie de selva (Kilómetros cuadrados), 2005	350.86	23,618.36
Superficie de matorral xerófilo (Kilómetros cuadrados), 2005	537.93	85,305.20
Superficie de otros tipos de vegetación (Kilómetros cuadrados), 2005	0.00	1,584.26
Superficie de vegetación secundaria (Kilómetros cuadrados), 2005	522.84	18,952.49

De esta forma, se analizaron siete factores ambientales, 14 componentes y, 15 posibles elementos impactables, identificándose 7 con grado de afectación Baja, 3 con grado de afectación Media y 5 con grado de afectación nula.

De esta interpretación se derivan o se reconocieron los impactos críticos, que obtuvieron la calificación más alta y que merecen la mayor atención en el sitio del proyecto, a efecto de evitar la sinergia de los mismos, debiéndose recordar que en la colindancia Oeste y Este al sitio del proyecto existe terrenos agrícolas y el cauce del río Mayo, al cual cruzará por arriba el presente proyecto.

Análisis de Puntos Críticos

- **Afectación del paisaje**

La presencia de caminos de terracerías, terrenos de agricultura, asentamientos humanos y el mal estado de la vialidad periferico de Navojoa, ocasionan levantamientos de polvo que se generan principalmente al circular sobre estas, afectando la calidad del paisaje, catalogándose éste con un grado de alteración bajo, ya que el sistema se estabiliza en breve, lo que hace que predomine el paisaje actual, absorbiendo los eventuales levantamientos de polvo.

- **Geología y morfología**

Los cambios en la topografía de la zona son imperceptibles, ya que en general se trata de un área semi-plana, donde los cambios topográficos ocasionados son principalmente en el trazo de los caminos de terracerías y de la vialidad del periférico por la pendiente que requieren para poder circular en ellos, así como en los terrenos agrícolas, por las pendiente que se requieren para un eficiente sistema de riego, no obstante esto, se considera que se tiene un grado de afectación bajo. No hay afectación a la continuidad litológica.

- **Vegetación**

En las zonas donde hay vegetación, no se aprecian cambios en ésta en el área delimitada de estudio, la cual es del tipo matorral xerófilo, sólo en el sitio que ocupan los caminos de terracerías se carece de vegetación, la cual tuvo que ser desmontada en su momento para la creación de dichos caminos y en el asentamiento de las comunidades y áreas de agricultura; aunque se observan varios trazos de caminos en el área delimitada de estudio, estos no han propiciado que cambie la vegetación de la zona, predominando a la fecha la de matorral xerófilo y,

De acuerdo a INEGI es la vegetación de matorral xerófilo, con muy baja presencia la que se encuentra en el área delimitada de estudio y se le localiza en la parte sureste del área delimitada de estudio. Mientras que la vegetación de selva espinoza, sólo se ubica una pequeña porción en el extremo noreste del área delimitada de estudio, en tanto que el resto del área delimitada de estudio no se tiene vegetación, siendo considerada por INEGI como uso no aplicable, siendo tierras de agricultura, de asentamientos humanos, caminos de terracería y de vialidad (periférico). En relación al sitio del proyecto y su área de influencia, esta es un área que se ha venido destinando a vialidad, a la agricultura y asentamientos humanos, por lo que se carece de vegetación nativa que forme masas forestales, no habiendo especies de flora de las listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ante esta situación que guarda la vegetación, el grado de afectación se considera medio, sin embargo, la zona desde hace años se ha definido como agrícola.

- **Fauna silvestre**

Durante los recorridos que se realizaron en el área del proyecto, no se observaron las especies mencionadas en el apartado de fauna silvestre, posiblemente a que en el área del proyecto la cobertura vegetal es reducida y las actividades humanas tanto en la zona de riego como en esta parte, por el

tránsito vehicular en el periférico, han ahuyentado a las especies mayores; de acuerdo a información recabada y a la prospección de campo realizada sólo se determinó la presencia de algunos mamíferos pequeños como la rata de campo (*Neotoma mexicana*), ardillas (*Spermophilus variegatus*), conejos (*Silvilagus aududonii*), zorrillo (*Spilogale putorius*), Mapache (*Procyon lotor*), liebre (*Lepus alleni*), y algunos reptiles como lagartijas entre las que tenemos el Guico (*Cnemidophorus opatae*). En esta área no existen especies en riesgo o consideradas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010. por ello se considera el grado de afectación bajo, al estar considerada esta área como agrícola desde hace más de 20 años.

- **Hidrología**

Se identifica que el trazo del proyecto cruza el río Mayo, mismo que conduce aguas para riego en la zona agrícola del valle del Mayo hacia la Costa, este no presenta obstáculos al flujo hidrológico aguas abajo, por lo que con el puente a construir con el presente proyecto y de mayores dimensiones al que actualmente existe, no habrá afectaciones al flujo hidrilógico, por lo que se mantendrá el curso natural de río Mayo hacia la Costa, por lo anterior, es que la afectación se considera nula.

- **Suelos**

Dada la baja cubierta del suelo con vegetación de Matorral xerófilo en el área delimitada de estudio y la presencia de áreas sin vegetación predominando en el área delimitada de estudio y la presencia de caminos de terracerías, aunda a la extensa presencia de tierras agrícolas, la erosión del suelo por el viento se considera media.

- **Población**

Las comunidades en relación al sitio proyecto y los usuarios locales y foráneos de la vialidad periférico de Navojoa, han requerido de una infraestructura vial que de un servicio de calidad, seguridad y agil al tránsito, por lo que el presente proyecto al ser parte del periferico de Navojoa, viene a complementar dicho objetivo para contribuir al traslado de los usuarios, en menor tiempo por una vía cómoda y segura a nivel del cruce con el río Mayo, aun en temporada de lluvias de alta precipitación.

A la fecha se tiene un grado de afectación bajo en la demografía de la zona y bajo en la generación de empleos y en el mejoramiento de la vialidad.

Síntesis del inventario

En general el diagnóstico ambiental para la zona se traduce en una afectación baja del ecosistema, resultando esta afectación por las actividades antropogénicas más que por los procesos naturales.

Por lo anterior, es necesario actuar sobre las causas de deterioro no naturales, previniendo y mitigando las afectaciones que ocurren en la zona, manteniendo los servicios ambientales que proporciona el ecosistema.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.I Metodología para evaluar los impactos ambientales

V.I.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987).

Los indicadores de impacto ambiental que se identifican son los siguientes:

En la etapa de Preparación del sitio: Malezas y Fauna silvestre.

En la etapa de construcción, como indicador de impacto se identifican: el paisaje, el aire, el agua, el suelo y fauna silvestre.

En la etapa de operación como indicadores de impacto están, el elemento agua, aire y medio socioeconómico.

V.I.2 Relación general de algunos indicadores de impacto

En la etapa de Preparación del sitio se identifican como indicadores de impacto, la eliminación de malezas y el desplazamiento de fauna silvestre.

En la etapa de construcción, como indicador de impacto se identifican la calidad del paisaje, del aire, del agua, la alteración de la topografía, y el efecto del ruido sobre la fauna silvestre.

En la etapa de operación como indicadores de impacto están, obstrucción de flujos hidrológicos, generación de residuos sólidos, reducción de levantamientos de polvo y menores tiempos de traslado entre la comunidad local y foránea hacia la carrtera federal No 15 tanto al Norte como al Sur de la Ciudad de Navojoa.

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor (1) en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR)

La periodicidad, se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular, o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular. Que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del impacto (Im)

La importancia del impacto o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto (ver cuadro de importancia del impacto), en función del valor asignado a los símbolos considerados:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.
Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

Cuadro de Importancia del Impacto

NATURALEZA Impacto beneficioso + Impacto perjudicial -	INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción) Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy Alta 8 Total 12
EXTENSIÓN (EX) (Area de influencia) Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítica (+4)	MOMENTO (MO) (Plazo de la manifestación) Largo Plazo 1 Medio Plazo 2 Inmediato 4 Crítico (+4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4	REVERSIBILIDAD (RV) Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irrevesible 4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación) Sin sinergismo (simple) 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4	ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo) Simple 1 Acumulativo 4
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto) Indirecto (secundario) 1 Directo 4	PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación) Irregular o aperiódico y discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) Recuperable de manera inmediata 1 Recuperable a mediano plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8	IMPORTANCIA (Im) Im = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)

Justificación de la metodología empleada:

Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-30

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+4+2+1+4+4+4+2]= -30

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Por otro lado, el suelo en esta etapa también puede ser impactado por los **residuos** que se generarán tales como los **sólidos** resultantes de la actividad humana siendo principalmente orgánicos biodegradables, plásticos y empaques, los cuales pueden alterar en forma negativa poco significativa las **características del suelo** al disponerlos al aire libre; dado que es poco el personal (alrededor de 10 empleados) que laborará en esta etapa y será por poco tiempo, el volumen generado será mínimo y manejable.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, y no tendrá influencia en el área delimitada de estudio dado que la superficie de trabajo es de muy bajas dimensiones; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que el volumen a generar por 10 personas es poco y manejable Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por los residuos, se considera fugaz, ya que los residuos pueden colectarse de inmediato cesando el impacto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a

corto plazo. Este impacto se considera sin sinergismo El impacto se considera de acumulación simple, ya que los residuos que se generen serán manejados en contenedores y concentrados temporalmente en el contenedor del campamento de operaciones, y se contratará una empresa para el retiro de los residuos, mismos que serán llevados al relleno sanitario. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que algún trabajador deposite los residuos sólidos al suelo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata, enviando brigadas de recolección de residuos.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-19

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+4+1+1]= -19

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

También se estarán generando **residuos líquidos**, representados por aceites provenientes del mantenimiento de la maquinaria pesada que se empleará para las labores de limpieza del sitio del proyecto, así como por posibles fugas de aceites durante su funcionamiento, lo que puede contaminar el suelo en forma directa o por mal manejo de los residuos, de no establecerse medidas preventivas y de protección al suelo al momento de los cambios de aceites y suministro de combustibles y verificar diariamente el estado de los depósitos de la maquinaria, sin embargo, como esto se puede prevenir y el volumen de aceites y combustibles requerido es muy bajo y manejable, el impacto de ocurrir se considera adverso poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, en el área delimitada de estudio no hay reportadas afectaciones al suelo por hidrocarburos y por mal manejo de ellos; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que no se manejaran grandes volúmenes de combustibles para la maquinaria pesada durante esta etapa. De ocurrir derrames al suelo el impacto, se manifiesta al momento, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por derrames de hidrocarburos, se considera temporal, ya que puede durar mínimo un año la recuperación del suelo afectado La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera con sinergismo simple ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera de acumulación simple, ya que es ocasional. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que pueda ocurrir. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad: 1

Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-22

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+2+2+1+1+4+1+2]= -22

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Elemento impactado: atmósfera

La **calidad del aire** durante las actividades de **limpieza, despalme y retiro del puente existente,** se verá afectada en forma poco significativa, por una parte por la emisión de gases proveniente de los motores de combustión interna de la maquinaria pesada que se utiliza para esas actividades y por otra, por el levantamiento de partículas de polvo; la atmósfera también se verá ligeramente afectada por la emisión de ruido proveniente del funcionamiento de la maquinaria pesada. Estos impactos ocurrirán por un breve periodo de tiempo, además, las corrientes de aire ayudarán a disipar los gases emitidos y el levantamiento de polvo, por lo que serán impactos fugaces e insignificantes.

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: paisaje

La etapa de preparación del sitio tiene un impacto negativo y significativo en el paisaje que impera en el sitio del proyecto, ya que, aunque existe perturbación en la zona al existir caminos de terracería, área de agricultura y la misma vialidad del periférico y el puente vehicular actual, sólo el área de obras quedará limpia de malezas, siendo moderado el cambio del paisaje en esta etapa, sin afectar vegetación nativa por que no la hay en el sitio de obras.

Por otro lado, no hay afectación a Areas Naturales Protegidas.

Este impacto en el paisaje se considera de extensión puntual, ya que sólo ocurrirá dentro de sitio de obras en el derecho de vía del proyecto; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que no se afecta vegetación nativa. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación se considera permanente, ya que la afectación durará con la vida útil del proyecto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo al terminar la vida útil del proyecto. Este impacto se considera sin sinergismo, ya que no hay otra acción que modifique el paisaje que actualmente existe. El impacto se considera acumulativo, ya que la afectación a la calidad del paisaje por la eliminación de malezas, se suma a la que ha ocurrido en el área delimitada de estudio. Este impacto tiene un efecto directo en el medio y la periodicidad del impacto se considera continua ya que el área afectada será ocupada para la construcción del puente vehicular. La recuperación

(reconstrucción) del paisaje del área afectada es a mediano plazo con el abandono del proyecto y tareas de restauración.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-30

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+4+2+1+4+4+4+2]= -30

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: flora

En relación al sitio del proyecto y su área de influencia, esta es un área que se ha venido destinando a la agricultura, asentamientos humanos y vialidad, por lo que se carece de vegetación nativa que forme masas forestales.

Por otra parte, en el margen del cauce del rio Mayo, sólo crecen de manera aislada algunos individuos de *Baccharis glutinosa* (batamote), *Salix sp.* (Sauce) , *Populus fremontii* (álamo) y *Mimosa laxiflora* (uña de gato) plantas, las cuales no serán a fectados por la ejecución del proyecto, por lo tanto, No ocurre impacto ambiental en la flora.

Elemento impactado: fauna

Durante los recorridos que se realizaron en el área del proyecto, no se observaron especies de fauna, posiblemente a que en el área del proyecto la cobertura vegetal es muy reducida y las actividades humanas tanto en la zona de riego como en esta parte del proyecto, por el tránsito vehicular en el periférico, han ahuyentado a las especies de fauna; sólo se determinó la presencia de algunos mamíferos pequeños como la rata de campo (*Neotoma mexicana*), ardillas (*Spermophilus variegatus*), conejos (*Silvilagus aududonii*), zorrillo *(Spilogale putorius*), Mapache (*Procyon lotor*), liebre (*Lepus alleni*), y algunos reptiles como lagartijas Guico (*Cnemidophorus opatae*). No ocurriendo especies en riesgo o consideradas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por lo que no es común observarlas al circular por el periférico de Navojoa, por ello el impacto se considera muy bajo.

Por lo tanto, el impacto ambiental en la fauna, se considera de influencia puntual, ya que la migración de la posible fauna que ocurra durante el retiro de la maleza no irá más allá de la zona de influencia inmediata al proyecto. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que el área de por sí ha estado perturbada como se mencionó en el párrafo anterior, lo que ha ocasionado con el tiempo el desplazamiento de fauna, siendo esta actualmente poco vista en la zona. Como el impacto, se manifiesta al momento,

este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación se considera permanente, ya que la afectación durará con la vida útil del proyecto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad) es a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo. El impacto se considera acumulativo, ya que anteriormente ha ocurrido el desplazamiento ocasional de fauna con la circulación de vehículos por la vialidad (periférico) y por los caminos de terrecería en la zona y por la presencia de las áreas de agricultura. El impacto tiene un efecto directo sobre la fauna y la periodicidad del impacto se considera continua ya que el área afectada será ocupada para desarrollar el proyecto, pero se considera que el puente vehicular puede también funcionar en su parte inferior com paso de fauna para manter el flujo de las poblaciones a ambos lados del periférico en el río Mayo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo con la instalación del puente funcionando como paso de fauna y en el futuro, con el abandono del proyecto y tareas de restauración.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-30

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+4+2+1+4+4+4+2]= -30

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: medio socioeconómico

Esta etapa beneficiará en forma significativa al sector empresarial por los servicios de maquinaria pesada que se requieren para la preparación del sitio; y sobre todo al sector social por la generación de empleos aunque serán pocos y temporales, a pequeños comercios de la zona por la compra de insumos menores tanto para el trabajo a realizar como para alimentación del personal, por que se estará preparando el sitio para un puente vehicular dentro de la vialidad pavimentada periférico de Navojoa, que comunique a la región, reduciendo tiempos de recorridos, alargando la vida útil de los vehículos de los usuarios del camino y permitiendo el desarrollo económico de las comunidades de la zona, recibiendo servicios y traslado en mejores condiciones y en menor tiempo.

Este impacto en el medio socioeconómico, se considera positivo de influencia extensa, ya que los servicios e insumos se adquirirán en los poblados cercanos al sitio del proyecto y en la Cd. de Navojoa, Sonora. No se considera evaluar el atributo intensidad ya que no ocurre un grado de destrucción. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia se considera fugaz, ya que los servicios e insumos serán por poco tiempo. La reversibilidad en la demanda de servicios e insumos es a corto plazo. Este impacto se considera sinérgico y acumulativo, ya que junto con otras actividades demanda servicios e insumos El impacto tiene un efecto directo sobre la economía y la periodicidad del impacto se considera periódico. La recuperación (reconstrucción) sobre el medio socioeconómico es inmediata, ya que con la falta

de demanda de servicios e insumos, el medio socioeconómico retorna a sus condiciones originales.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	4
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	+27

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(0)+2(4)+4+1+1+2+4+4+2+1]= +27

El impacto se considera moderado calificado como positivo.

B) Etapa de construcción

Elemento impactado: suelo

La **excavación para la construcción de las estructuras de sostén del puente**, afectará la **topografía** del suelo en el cauce del río Mayo, en forma negativa poco significativa, ya que aunque el suelo es aparentemente plano, se realizará una excavación con profundidad de desplante de 18 mts medidos a partir del

nivel de plantilla para dar estabilidad a la estructura del puente, caracterizándose el impacto de la siguiente manera:

La extensión del impacto se considera parcial ya que está influida por el área inmediata que ha sido afectada con anterioridad por la propia vialidad (periférico) y la estructura del actual puente vehicular que será sustituida por el presente puente en el área delimitada de estudio, la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que la topografía de las áreas inmediatas al sitio del proyecto ha sido afectada con cortes, perdiéndose parte de la topografía semiplana de la zona y alterada por la presencia de asentamientos humanos y campos agrícolas y la base del actual puente en el cauce del río Mayo. Como el impacto ocurre al momento de la acción a realizar, el momento se considera inmediato. La persistencia de la alteración de la topografía, se considera permanente, ya que existirá mientras dure la vida útil del proyecto y una vez llegada la etapa de abandonando se iniciaría la recuperación de la topografía reincorporando las curvas de nivel originales, aunque esta puede ser recuperada antes por el arrastre de sedimentos de las misma corrientes del río Mayo. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a medio plazo y acorde a la vida útil del proyecto como se mencionó antes. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera acumulativo, ya que se suma a la alteración de la topografía ocasionada en la zona y por el puente vehicular actual. Este impacto en la topografía tiene un efecto directo y la periodicidad se considera continua, ya que la superficie afectada por la obra permanecerá así hasta el momento de la reversibilidad. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a medio plazo, cuando termine la vida útil del proyecto.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad: 1

significativo y mitigable, siendo disipado por las corrientes de aire, sin afectar a terceros.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que aunque hay maquinaria pesada operando dentro del área delimitada de estudio, las emisiones de gases, ruidos y polvo no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio inmediato y antes de alcanzar otro sitio donde se generen esas mismas emisiones. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera media ya que serán pocas las unidades de maquinaria que estarán operando. La operación de la maquinaria manifiesta al momento las emisiones de gases, ruido y polvo siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugases, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo. El impacto se considera acumulativo, ya que las emisiones generadas se suman a las que generan la maquinaria utilizada en las áreas agrícolas en la zona de influencia, sin embargo, el efecto se disipa rápidamente, Este impacto tiene un efecto directo a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera periódica, acorde a las jornadas de trabajo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo.

Intensidad:	2
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1

Importancia = -29

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(2)+2(2)+4+1+1+2+4+4+2+1]= -29

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

También, como en la etapa anterior la disposición al aire libre de los **residuos sólidos** y su descomposición puede deteriorar la calidad del aire, sin embargo dado el control que se tendrá destinando a una persona para el manejo adecuado de estos residuos y su traslado al relleno sanitario el impacto se considera negativo, poco significativo como en la etapa anterior.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1

Importancia = -19

Importancia del impacto:

Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]

Im=+/- [3(1)+2(1)+4+1+1+1+1+4+1+1]= -19

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Elemento impactado: paisaje

La **obra del puente vehicular,** se sumará al **paisaje** que existe de la vialidad periférico al que se conecta el presente proyecto, el impacto por el presente proyecto se considera negativo y poco significativo. De esta forma el presente proyecto se incorpora al paisaje del propio periférico, por lo tanto, dada la proximidad del sitio del proyecto a obras existentes, la fragmentación del paisaje es mínima, además de que se utilizará el mismo sitio del puente actual.

El impacto del proyecto en el paisaje se considera de extensión parcial, ya que como se comento, se sumará al paisaje creado por la vialidad periférico; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que la calidad del paisaje en el área delimitada de estudio y sobretodo en el área de influencia inmediata al predio se encuentra perturbada, asimismo el área del proyecto no se constituye como un paisaje de alta calidad. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación se considera permanente, ya que la presencia del puente vehicular se mantendrá en relación a la vida útil del periférico. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad) es a mediano plazo al terminar la vida útil del proyecto. Este impacto se considera sin sinergismo, ya que no hay otra acción que modifique el paisaje que actualmente existe. El impacto se considera acumulativo, ya que la afectación a la calidad del paisaje se sumará a la que actualmente existe con la vialidad del periférico en la zona de influencia inmediata, así como, a la que ocurre en las áreas de agricultura del área delimitada de estudio. Este impacto tiene un efecto directo en el medio y la

periodicidad del impacto se considera continua ya que la obra se mantendrán a la par del periférico. La recuperación (reconstrucción) del paisaje del área afectada es a mediano plazo con el abandono del proyecto y tareas de restauración.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-32

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+4+2+1+4+4+4+2]= -32$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Por otro lado, la disposición de los **residuos sólidos** al aire libre, también demerita la calidad del paisaje, por lo que destinando a una brigada para el retiro de estos residuos se evitará su disposición al aire libre, de esta forma el impacto se minimiza considerándolo negativo y poco significativo.

Con la operación del puente vehicular enlazado al periférico, se tendrá la generación de residuos, los cuales pudieran ser por una parte las envolturas de comida arrojadas desde los vehículos que transitarán por éste y la vialidad, y por otra, los escombros derivados del mantenimiento a la obra, sin embargo, el impacto por estos últimos será mínimo, ya que serán inmediatamente retirados en el mantenimiento, lo que no podrá ocurrir con los residuos que se arrojen desde los vehículos, ya que serán retirados hasta que una cuadrilla se dedique a la recolección de estos residuos.

Los residuos que se generen y de permanecer por largo tiempo en el medio, el viento los puede dispersar, depositándolos sobre la cubierta vegetal de los alrededores obstruyendo en cierta forma sus funciones, así como en el cauce del río Mayo, además de deteriorar la calidad del paisaje.

Estos impacto tendrán una extensión considerada parcial, ya que se tendrá un manejo adecuado y controlado de los residuos, con el fin de prevenir la formación de focos de infección y la generación de patógenos que puedan afectar el medio y la salud de la comunidad; por lo anterior, no es conveniente un mal manejo de residuos, siendo colectados y retirados periódicamente al relleno sanitario. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que los residuos a generar durante la etapa de operación en su mantenimiento son controlables y manejables. Como el impacto, se manifiesta al momento, de dispersarse los residuos, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo y cauce del río Mayo por los residuos, se considera fugaz, ya que los residuos pueden colectarse de inmediato cesando el impacto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo y acumulativo ya que en el área delimitada de estudio se están generando residuos, que en su mayoría no van al relleno sanitario, ya que algunas veces son enterrados o incinerados de manera clandestina al tratarse de zonas rurales. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento

en que alguien deposite residuos sólidos al suelo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada (paisaje) es de manera inmediata, enviando brigadas de recolección de residuos.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-25

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1)+2(2)+4+1+1+2+4+4+1+1]= -25$$

El impacto se considera moderado con medida de mitigación.

Elemento impactado medio socioeconómico

Durante la etapa de operación, el proyecto se considera tendrá un impacto benéfico significativo, ya que se protegerá a la infraestructura con su mantenimiento periodico, evitando pérdidas económicas y brindando servicio a la población, aun ante avenidas grandes de la precipitación pluvial, para evacuar sus asentamientos en caso de ser necesario y/o no quedar incomunicados.

Por otro lado, también se tiene beneficio por la generación de empleos, aunque estos son temporales para el mantenimiento.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	4
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	+28

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(0)+2(4)+4+2+1+2+4+4+2+1]= +28$$

El impacto se considera moderado calificado como positivo.

Etapa de Abandono

En lo que respecta a esta etapa, sólo se retiraría y desmantelaría las losas del puente y los caballetes de concreto y pilotes, llevándolo a donde indique la autoridad municipal para su disposición y en seguida se incorporará suelo-sedimento para rellenar el área de la cimentación del puente, para tener un escenario natural homogéneo con la zona de influencia.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

AGUA

Para mitigar el levantamiento de polvo en las etapas de preparación del sitio y construcción se realizarán los riegos necesarios en los sitios de obras, empleando pipas para ello.

Si el cauce del río Mayo llevara agua, se utilizarán gaviones prefabricados con rocas para formar un canal provisonal dentro del mismo cauce del río para separar el agua del sitio puntal de obra y proceder a preparar el sitio para la cimentación del puente, de este modo no se obstruye el flujo fluvial y posteriormente los gaviones serán retirados. Los gaviones se apilarán y colocarán con máquinas que estarán ubicadas desde fuera del cauce, se colocarán en forma cuidadosa a fin de prevenir suspensión de sedimentos del fondo del río. Esto se realizará primeramente dentro de una porción del cauce del río, para que el agua fluya por un lado mientras se efectúa la construcción y posteriormente los gaviones se moverán al otro lado dentro del cauce del río para poder construir la parte complementaria, de este modo, se mantendrá el flujo hidrológico del cauce del rio Mayo.

Para mantener el curso natural de los escurrimientos superficiales de temporal, se instalarán lavaderos de drenaje para no afectar el escurrimiento y, por otra parte, el puente vehicular, cuyas dimensiones se determinaron considerando una revisión analítica del escurrimiento asociado a un período de retorno de más de 25 años, resultó en un diseño geométrico, que asegura, no se ocasionará obstrucciones al flujo de agua, aguas abajo.

AIRE

Para evitar la alteración de la calidad del aire por el levantamiento de polvo en las diferentes etapas del proyecto, se aplicarán riegos por medio de pipa a fin de mitigar el levantamiento de polvo, mientras que para minimizar la emisión de gases y humos por la maquinaria así como por los vehículos que se empleen, éstos serán previamente revisados para que estén en buenas condiciones de funcionamiento y sus emisiones dentro de lo que establecen las normas NOM-041-SEMARNAT- 1993 y NOM-045-SEMARNAT-1993.

Para evitar afectar a los predios vecinos y sus actividades por el levantamiento de polvo, los trabajos de preparación del sitio y construcción se suspenderán momentáneamente cuando haya vientos fuertes reanudándose posteriormente las actividades.

No se impactarán mayores áreas a las necesarias para la construcción de la obra, ya que teniendo un control en la limpieza del terreno necesario, esto permitirá tener un control de la erosión del suelo y que el levantamiento de polvo sea mínimo, además así, no se afectará el follaje de las plantas de los alrededores y sus funciones fisiológicas.

BIODIVERSIDAD

Antes de proceder a realizar las actividades de limpieza, trazo y nivelación del proyecto, se llevarán a cabo recorridos en búsqueda de individuos y/o evidencia de las especies de fauna mencionada, sobre todo de reptiles a fin de ahuyentarlos, rescatarlos y liberarlos en la zona de influencia hacia el lado Oeste y Este, a lo largo de la ribera del río Mayo, en la zona de influencia al proyecto que posee sitios con hábitat apropiado para la fauna.

Se estima que los ejemplares que pueden ser rescatados en sitio son los que por su naturaleza no tengan fácil desplazamiento hacia sitios vecinos una vez iniciada

la preparación del sitio para la obra. Es por ello que se contempla a reptiles y mamíferos menores que hacen uso de madrigueras. Se descarta aves, con excepción de polluelos o huevos de encontrarse entre la maleza a retirar.

Se platicará con el personal de la obra para indicarles que la autoridad no permite, la captura, comercialización y/o tráfico de cualquier especie de flora y fauna silvestre que se encuentren dentro o en los alrededores del área del proyecto, si no es con autorización y, que de hacerlo sin autorización, la empresa y el responsable del hecho, serán sujetos a sanciones y multas.

SUELO

Durante la excavación para la cimentación del puente, el suelo extraído será temporalmente depositado fuera del cauce del río en las colindancias al proyecto, para que posteriormente se emplee en rellenos y nivelaciones de la obra, no disponiéndose en ningún otro sitio.

Se cuidará que el suelo a remover no sea dejado en áreas de escurrimiento natural

En el sitio donde se concentren temporalmente combustibles, fuera del cauce del río, durante la preparación del sitio y construcción, se buscará proteger el suelo para evitar que los combustibles que se derramen en él y penetren al subsuelo, para ello se colocarán tarimas y de bajo de ellas charolas que colecten los posibles derrames, para posteriormente manejarlos como residuos peligrosos. Siendo la empresa de la maquinaria la responsable del manejo de éstos.

Como apoyo para las actividades del presente proyecto, se hará uso de un campamento de operaciones que se ubicará a un costado de la vialidad del periférico y fuera del cauce del río Mayo, con sus almacenes temporales y de

sus áreas de almacenamiento de combustibles y de residuos, (peligrosos y sólidos urbanos).

El combustible, se concentrará en el vehículo denominado "Orquesta" y de este se abastecerá directamente a la maquinaria. El vehículo "Orquesta" se abastecerá de la estación de servicio más proxima.

Por otro lado, para evitar la contaminación del suelo por defecación al aire, se instalarán sanitarios portátiles, los cuales estarán sujetas a mantenimiento constante por la empresa que las rente.

En el dado caso de que no fuera posible trasladar para su mantenimiento a los motores o partes de la maquinaria que se utilizará, a un taller especializado, éste se realizará en el campamento de operaciones, protegiendo previamente el suelo con una lona y aserrín para que en éste se impregne el aceite que pudiera derramarse, guardando posteriormente el aserrín contaminado en bolsas y confinándolo en el almacén temporal de residuos peligrosos, para su posterior retiro por alguna empresa que se dedique al manejo de los residuos peligrosos.

RESIDUOS

Se evitará crear tiraderos de basura al aire libre a fin de que no se contamine el suelo, para ello se emplearán contenedores de características impermeables distribuidos estratégicamente en el sitio de obras y serán trasladados al relleno sanitario y, en forma periódica; de esta forma se evitará la contaminación del suelo, del cauce del río, la fragmentación del paisaje por tiraderos de basura y dispersión de ésta y, la generación de malos olores.

Se contará con un área delimitada y en la cual se protegerá el suelo, para el depósito temporal de residuos sólidos no peligrosos, y por otra parte residuos peligrosos, contando con contenedores con tapa respectivamente.

Los residuos de malezas producto de la limpieza del sitio del proyecto, serán trituradas y picadas, disponiéndolas en algunos de los terrenos agrícolas con previa autorización del dueño, para que se genere composta y se utilice la materia orgánica como nutrientes al suelo.

Una vez generado el escombro, éste será retirado inmediatamente del frente de obra.

En caso de derrame de mezcla de concreto, esta de recogerá y se dispondrá de manera inmediata.

Por otro lado, al retirar los residuos sólidos conforme se generen, se evitará la presencia de fauna nociva.

Los residuos de azolve y de concreto que se generen en el mantenimiento del puente, serán depositados donde indique el H. Ayuntamiento de Navojoa.

Los residuos de ramas y troncos, en el cauce del río entorno al puente, después de la temporada de lluvias, serán colectados y dispuestos en los terrenos de las colindancias Oeste y Este, para que la materia orgánica se restituya al suelo.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción así como durante el mantenimiento de la obra, a los trabajadores se les proveerá de bolsas para el depósito de sus residuos de comida, en la jornada de trabajo, indicándoles que los deberán de depositar a su regreso en los contenedores de residuos del campamento; de este modo, se evitará la afectación del medio natural.

Los residuos provenientes de los sanitarios portátiles, serán retirados del sitio de obra sólo por la empresa que rente los sanitarios, depositando dichos residuos en el sitio que tenga autorizado por la autoridad sanitaria local.

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Respecto al manejo de los aceites de recambio en la maquinaria pesada, éstos al momento de obtenerse serán concentrados en el contenedor del vehículo "Orquesta" y de éste se pasarán a tambos de 200 litros con tapa de rosca en el almacén temporal de residuos peligrosos del campamento de operaciones.

Los residuos peligrosos generados posteriormente serán retirados del sitio por una empresa autorizada por SEMARNAT.

Los contenedores de residuos peligrosos serán debidamente etiquetados.

OTRAS MEDIDAS A CONSIDERAR

Para prevenir accidentes en el sitio de la obra y durante la construcción de las obras el área será señalizada, instalando letreros informativos alusivos a la prevención de accidentes y el respeto a la flora y fauna y al cauce del río Mayo.

Se realizarán diariamente previo al inicio de actividades reuniones de trabajo donde se incluirá pláticas referentes al desempeño ambiental, a fin de prevenir y/o controlar los impactos ambientales considerados.

Por otro lado, se efectuará la constante recolección de basura, llevando a cabo una obra limpia.

Se manejará en el frente de obra sólo las cantidades de materiales de construcción necesarios para una jornada laboral.

Por otro lado, se efectuará la constante recolección de basura, llevando a cabo una obra limpia.

Se contratará los servicios de alguna empresa que venda **Concreto premezclado**, para no realizar la mezcla *in situ*, y a fin de no afectar el suelo.

VI.2 Impactos residuales

Como impacto residual se considera el azolve en el cauce del río Mayo, acarreado por los escurrimientos pluviales, provenientes de los arroyos aguas arriba, ya que aun con el mantenimiento al cauce en relación al puente, el impacto continuará cada temporada de lluvias.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

El área de estudio presenta un escenario ambiental alterado por la presencia de asentamientos humanos, áreas de agricultura y caminos de terracería, levantamientos de polvo ocasionado por los vehículos usuarios de las terracerías, la vialidad del periferico y su puente actual, y ausencia de vegetación y fauna. Por lo anterior, la construcción y operación del proyecto, contribuirá a aligerar la carga de tránsito del Centro de la Ciudad de Navojoa y, comunicará mediante la vialidad del periférico con la carretera federal No 15, tanto al Norte como al Sur del Estado, facilitando la movilidad urbana local y regional, además de mejorar con la modernización del puente vehicular la calidad del paisaje.

Seguimiento de las emisiones de polvo y ruido.

Para el seguimiento de las emisiones de polvo, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabajará en la obra, se realizarán visitas periódicas sin previo aviso a todas las zonas del proyecto donde se localicen las fuentes emisoras. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Regar las superficies donde potencialmente puede haber una cantidad superior de polvo.
- Velocidad reducida de los camiones que trabajen en la obra.

Todos los vehículos automotores utilizados (camiones, camionetas, vehículos de carga, gruas, etc.), deberán contar con su certificado de verificación de contaminantes y/o registro de última afinación. La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados. Las inspecciones se realizarán en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

Seguimiento de afecciones al suelo.

Las tareas que pueden afectar los suelos son, sobre todo, las actividades durante la etapa de limpieza y excavación para cimentación de caballetes de concreto y pilas. Para lo cual se realizaran visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello. Vigilando:

En el movimiento de suelo para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad del suelo, se vigilará reducir en la medida de lo posible al área de trabajo siempre dentro del derecho de vía.

Los montículos de suelo no superarán en ningún caso los 2 metros de altura, y estarán fuera del cauce del río y de los escurrimientos superficiales, para evitar su arraste con las lluvias y su dispersión.

Se realizarán observaciones en las zonas aledañas al sitio de obra, con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.

Los posibles cambios detectados en el entorno del puente vehicular se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, adoptando nuevos diseños los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

Seguimiento de afecciones a la flora y fauna

En cuanto a vegetación, ésta no se verá afectada ya que en el sitio del proyecto no hay presencia de ésta. Por otro lado, se seguirá manteniendo la relativa ausencia de fauna silvestre, por lo que no se prevé un cambio en la situación que viene existiendo en el sitio en relación a ésta en los últimos años, por lo que se estima que no se tendrá un impacto importante sobre la fauna con la ejecución del proyecto, sin embargo, de detectarse alguna afectación, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar corregir los problemas encontrados.

Durante la fase de operación los aspectos a tener en cuenta en el Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Seguimiento de las medidas de mitigación contempladas en el presente estudio y de las medidas propuestas por la autoridad.
- Seguimiento de las afecciones a la fauna en general, principalmente en el entorno cercano al puente vehicular.

Se presentarán Informes sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de SEMARNAT, se presentará un informe sobre el desarrollo del Programa y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras adoptadas para este estudio. En estos informes se concretarán los siguientes puntos:

- Seguimiento de las medidas para la protección de la atmósfera.
- Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
- Seguimiento de las medidas para la protección del cauce del río Mayo entorno.
- Seguimiento de las afecciones a la fauna.
- Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.

Eficacia real observada de las medidas de mitigación propuestas, corrección de fallas y en caso de detectarse un impacto no previsto en este estudio, aplicar medidas correctivas al respecto.

La supervisión ambiental la efectuarán especialistas en la materia, debiendo registrar en bitácora todas las observaciones referentes al factor ambiental, tanto positivas como negativas y de mejora, para un buen manejo ambiental y coxistencia de la obra con el medio ciricundate.

ANEXOS

ANEXO 1

PLANO DEL PROYECTO

ANEXO 2

ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA, REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE (RFC) DE LA EMPRESA, REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES (RFC) DEL REPRESENTE LEGAL Y CURP