



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

# Capítulo I

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

## Índice

<b>Índice</b> .....	2
<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> .....	3
I.1 Datos generales del proyecto.....	3
I.1.1 Nombre del proyecto.....	3
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	3
I.1.2.3 Duración del proyecto .....	4
I.2 Datos generales del promovente .....	5
I.2.1 Nombre o razón social .....	5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente .....	5
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal .....	5
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	5
I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.....	5

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

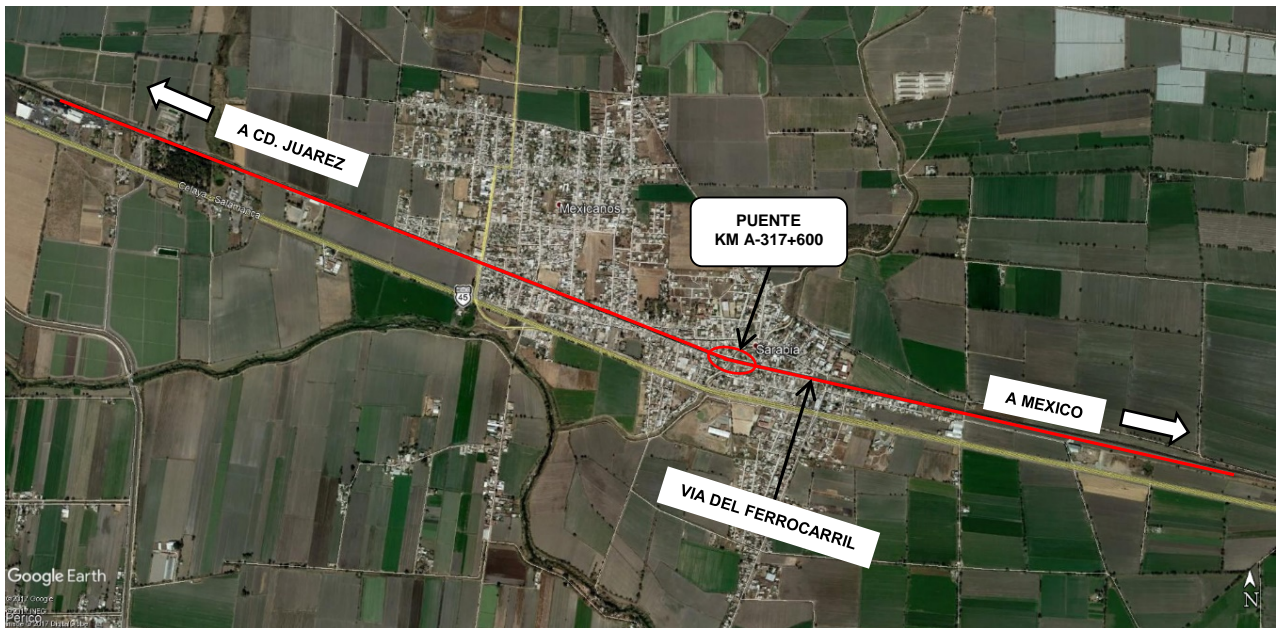
### I.1 Datos generales del proyecto

#### I.1.1 Nombre del proyecto

"Ampliación del Puente Ferroviario Km A 317+600, municipio de Villagrán, Guanajuato."

#### I.1.2 Ubicación del proyecto

El Proyecto se ubica dentro del derecho de vía de la vía ferroviaria línea "A", en la localidad de Sarabia, municipio de Villagrán, Guanajuato, tal como se muestra a continuación:



La superficie de afectación por la ampliación del puente hacia el lado sur de la vía existente se manifestará en una superficie de 298.06 m<sup>2</sup>. (42.58 x 7.00). Esta superficie comprende: el área de construcción de la estructura de la ampliación del puente, el área de demolición y reconstrucción de las rampas peatonales sureste y suroeste, así como la escalera y un pozo de visita en el lado sureste.

Los puntos extremos de la estructura del puente se indican en la tabla siguiente:

Tabla I.1. Coordenadas de los vértices del puente en proyecto

Punto del tablero (Vértices)	COORDENADAS UTM 14Q DATUM WGS84	
	X	Y
1	284964.0218	2270666.301
2	284966.1935	2270675.642
3	284976.9078	2270673.151
4	284974.7361	2270663.810

### I.1.2.3 Duración del proyecto

El desarrollo del Proyecto tendrá una duración de 12 meses, tal como se muestra a continuación:

		 <b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL PUENTE            FERROVIARIO KM A 317+600, MUNICIPIO DE VILLAGRÁN, GUANAJUATO.</b>												
N°	CONCEPTO	TIEMPO EN MESES												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Cimentación a base de pilotes colados en sitio para la vía izquierda	■	■											
2	Construcción de cabezales		■											
3	Fabricación y montaje de vigas prefabricadas sección cajón	■	■	■										
4	Construcción de guardabalasto y tapajuntas			■										
5	Demolición de estructura existente			■	■									
6	Construcción de cajón abierto para el canal				■	■								
7	Construcción del muro de contención y rampas				■	■	■							
8	Cimentación a base de pilotes colados en sitio para la vía derecha						■	■	■					
9	Construcción de cabezales								■	■				
10	Fabricación y montaje de vigas prefabricadas sección cajón								■	■	■	■		
11	Construcción de guardabalasto y tapajuntas											■		


**Ferromex**  
 GRUPO MEXICO

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL PUENTE FERROVIARIO KM A 317+600, MUNICIPIO DE VILLAGRÁN, GUANAJUATO.**

Nº	CONCEPTO	TIEMPO EN MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	Construcción del muro de contención y rampas												
13	Puesta en servicio del puente ferroviario												

## I.2 Datos generales del promovente

### I.2.1 Nombre o razón social

Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V.

### I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

### I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

### I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

### I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio

# Capítulo II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O

PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO .....	4
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA.....	4
II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa. ....	4
II.1.2 Justificación.....	5
II.1.3 Ubicación física .....	7
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA .....	9
II.2.1 Programa de trabajo. ....	9
II.2.2 Representación gráfica regional.....	10
II.2.3 Representación gráfica local.....	11
II.2.4 Preparación del sitio y construcción.....	13
II.2.4.1 Preparación del sitio.....	13
II.2.4.2 Construcción .....	14
II.2.5 Operación y mantenimiento .....	25
II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones .....	25
II.2.7 Residuos .....	27
II.2.8 Alrededores del sitio del proyecto .....	28
II.2.9 Obras y servicios de apoyo.....	31
II.2.10 Superficie de afectación.....	32
II.2.11 Materiales a utilizar .....	32
II.2.12 Personal a ser utilizado .....	37



II.2.13 Requerimientos de electricidad .....	38
II.2.14 Combustibles .....	38
II.2.15 Equipo que será utilizado .....	39

## II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

#### II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

Las perspectivas de crecimiento del tráfico en uno de los principales corredores como México-Irapuato-Torreón, que se ha venido experimentando desde el año 2000, ha demandado el mantener un mayor control sobre las operaciones, con la intención de hacer un uso más racional y eficiente de la infraestructura de la vía; así como el atender de manera adecuada las variaciones del tráfico ferroviario que se han presentado en picos estacionales de las industrias que se encuentran localizadas en el distrito de Celaya, Salamanca e Irapuato. Por lo que será necesario y fundamental ampliar puentes ferroviarios y diversas estructuras en general, para alojar la nueva vía de proyecto.

- La gran concentración de industrias en los tramos: Cortázar, Villagrán, Salamanca e Irapuato, como los más importantes, con industrias que reciben, lotes de tren de 25 unidades, con lo cual la afectación a la vía principal es del orden de 60 a 90 min.
- Las bajas velocidades de operación por trabajos de vía, que son parte del programa de rehabilitación integral de la misma con ventanas de trabajo que en algunas ocasiones exceden el periodo de ocupación, generando altas concentraciones de trenes.
- Utilización sistemática de ladero de encuentro para el almacenamiento de equipo automotriz, mal orden que reducen las capacidades de la línea.
- Con objeto de mejorar la capacidad y facilitar las maniobras, se está considerando el desarrollo de una doble vía de operación aprovechando los laderos de encuentro existentes para unirlos con la construcción de 8 km de vía, en tramos dobles. Por lo que será necesario y fundamental ampliar Puentes ferroviarios y diversas estructuras en general, para alojar la nueva vía de proyecto.

Tal es el caso del proyecto motivo de la realización de la presente Manifiestación de Impacto ambiental Modalidad Regional, consistente en la Ampliación del Puente Ferroviario Km 317+600, a ejecutarse en la localidad de Sarabia, municipio de Villagrán en la entidad federativa de Guanajuato.

## II.1.2 Justificación

Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V., requiere la Ampliación del Puente Ferroviario localizado en la línea ferroviaria "A" Km 317+600, Coordenadas UTM 14 Q DATUM WGS84, 284973 Este y 2270675 Norte, ubicado en la localidad de Sarabia, municipio de Villagrán, en el estado de Guanajuato, dentro de los límites del derecho de vía ferroviario concesionado, con uso de suelo industrial, y con 7.50 metros de derecho de vía, a cada extremo del eje de la actual vía en operación, para un total de 15.00 metros de ancho de derecho de vía.

Para lo anterior se requiere elaborar una manifestación de impacto ambiental, modalidad regional del Proyecto, debido a la necesidad imperante de operar el ladero Sarabia, tramo Cortázar-Salamanca, Construcción de vía ferroviaria línea "A" del Km 314+842 al Km 322+135", en los municipios de Villagrán y Salamanca, entidad federativa Guanajuato.

Beneficios del Proyecto. Continuar con el desarrollo del Plan Integral de la Doble Vía entre Celaya e Irapuato, a fin de mejorar la fluidez para la operación de los trenes de camino.

El proyecto de ampliación del puente, consiste en posibilitar la operación de una doble vía, no representa de manera alguna el incremento de la longitud de ésta, que permanecerá operando en 50 Km, y uniendo sin alteración las ciudades de Celaya y Salamanca en este tramo.

Contar en el distrito de Celaya, Salamanca e Irapuato, con 50 km de doble vía para optimizar la operación del tramo en comento.

Estas acciones son requeridas para mejorar la capacidad de operación del distrito de Celaya, Salamanca e Irapuato, alcanzando una ocupación operativa menor al 130 %. Donde las capacidades operativas alcanzarían en el tramo Irapuato a Silao con 25 trenes, Silao-Lagos de Moreno 17.3 %; Lagos de Moreno-Arellano 18.7 % y Arellano-San Francisco De los Romo 19.2 %.

Mejorar la calidad del servicio para las empresas: Refinería de Salamanca, Honda, Mazda, la Intermodal de Celaya y Almacenadoras de granos que se ubican en la zona de Cortázar y Villagrán.

El desarrollo del proyecto de ampliación del puente permitirá conseguir la instalación de una doble vía ferroviaria línea A del km 314+842 al km 322+135 en los municipios de Villagrán y Salamanca, entidad federativa Guanajuato".

El cruce actual de la vía con el arroyo Neutla está formado por un puente a base de una losa maciza de concreto reforzado de 3.20 m de longitud sobre dos estribos de mampostería con aleros integrados. El espacio libre horizontal entre estribos es de 1.95 m y el vertical de 4.12 m. El canal revestido de 6.60 m de ancho se interrumpe aguas arriba a 330 metros en los límites de los aleros y aguas abajo a 165 metros.

El canal existente es la parte final del arroyo Neutla que vierte sus aguas a 1.1 km aguas abajo en el río Laja. En el cruce con la vía férrea el canal presenta una reducción de dimensiones, reduciendo su capacidad hidráulica. Con la ampliación del puente se incrementará esta capacidad eliminando obstrucciones de flujo y riesgo de desbordamiento.

La solución estructural del puente se basó en el proceso constructivo de permitir el funcionamiento continuo del canal, proporcionando con la ampliación un incremento en su sección, evitando al actual angostamiento e interrupción del flujo que eventualmente provoca desbordamiento hacia aguas arriba y permitiendo el paso seguro del ferrocarril.

El proyecto para la ampliación del Puente de Ferrocarril consiste en la ampliación del ancho del puente mediante un tablero nuevo y rehabilitar el actual puente con una estructura nueva. Al final se contará con dos cuerpos separados que libren el ancho del canal existente. La superestructura de cada cuerpo estará formada por un tramo de cinco vigas cajón de concreto presforzado de 10.50 m de claro simplemente apoyadas para un ancho total de 4.575 m. La subestructura de cada cuerpo estará formada por dos apoyos en forma de caballetes, a base de un cabezal sobre dos pilotes de 1.2 m de diámetro, todo de concreto reforzado colado en sitio.

El proyecto estructural incluye la construcción de un tramo de cajón abierto de concreto reforzado y sección rectangular para dar continuidad con la sección de canal revestido existente aguas arriba y aguas abajo.

El sitio de localización del Puente es en el Km A 317+600 de la vía Celaya Salamanca, en las coordenadas UTM 14 Q DATUM WGS84, 284973 Este y 2270675 Norte, ubicado en el estado de Guanajuato, dentro de los límites del derecho de vía ferroviario concesionado a Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V., con uso de suelo industrial, y con 7.50 metros a partir del eje de la actual vía en operación y hacia cada extremo lateral, conformando un derecho de vía con ancho total de 15.00 metros.

Es importante mencionar que la ampliación del puente no es una ampliación de la vía férrea, pues esta seguirá teniendo los 38 Km que actualmente tienen, y seguirá uniendo a las ciudades de Salamanca y Celaya.

### II.1.3 Ubicación física

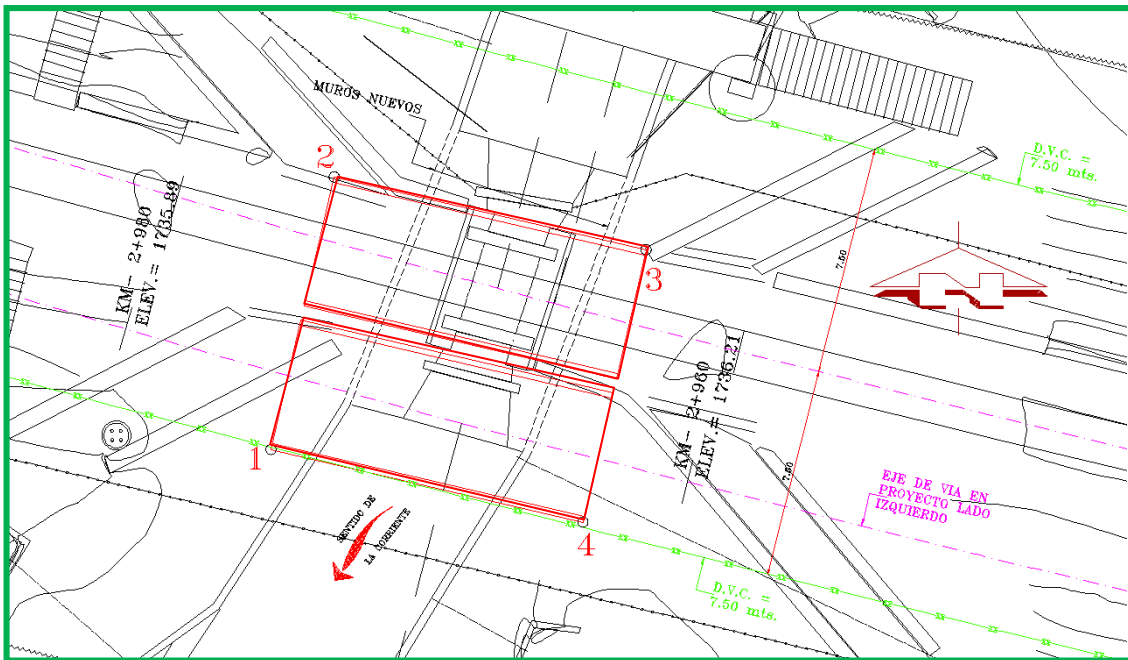
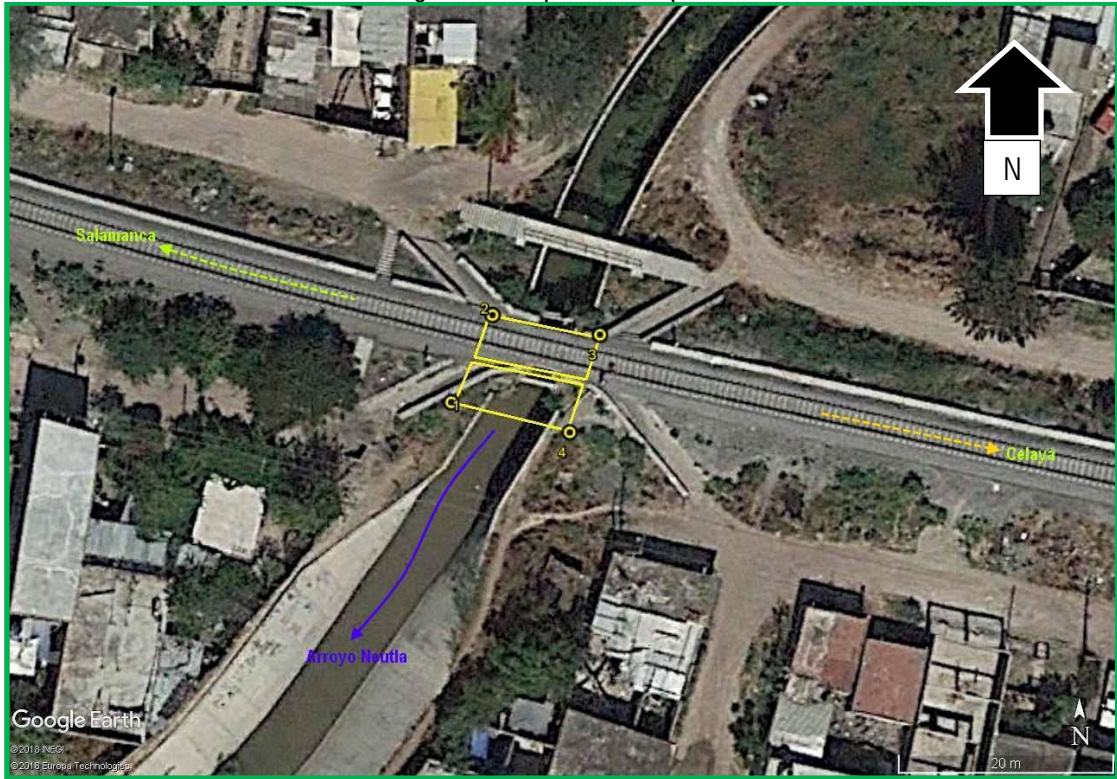
Ferrocarril Mexicano S.A. de C.V. requiere la ampliación del Puente Ferroviario localizado en la línea ferroviaria "A" Km 317+600, la coordenada central del proyecto es UTM 14Q 284973.87 Este y 2270674.56 Norte.

Los puntos extremos de la estructura del puente se indican en el cuadro siguiente y se muestran gráficamente en las dos imágenes siguientes.

Tabla II.1. Coordenadas de los vértices del puente en proyecto

Vértices	COORDENADAS UTM 14Q DATUM WGS84	
	X	Y
1	284964.0218	2270666.301
2	284966.1935	2270675.642
3	284976.9078	2270673.151
4	284974.7361	2270663.810

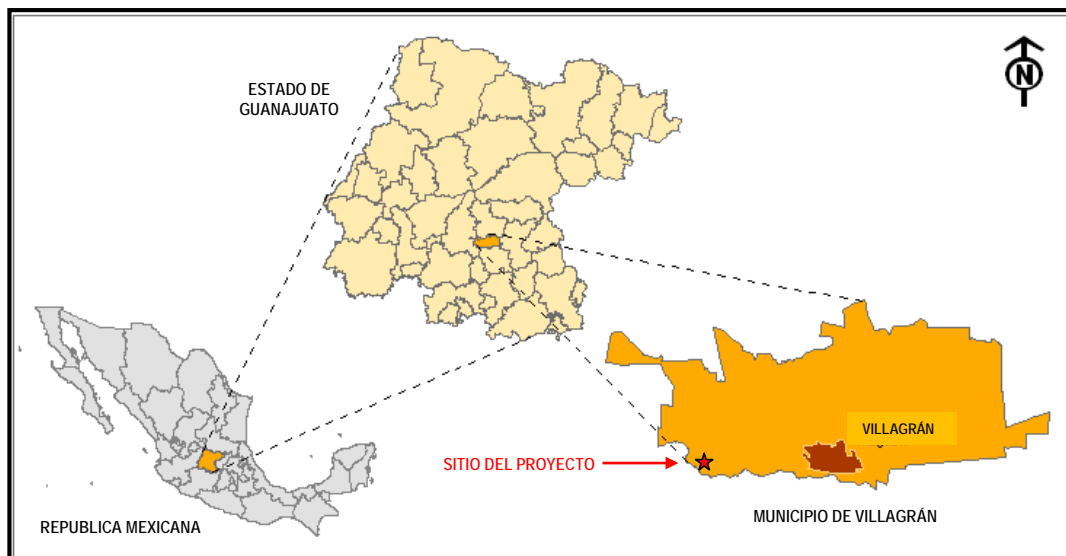
Figura II-1.- Imagen aérea del sitio del proyecto y plano de ubicación con los vértices de los dos tableros que integrarán la ampliación del puente.



Localización y delimitación del municipio de Villagrán.

El municipio de Villagrán se localiza en el estado de Guanajuato; colinda al norte con el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas, al sur con el municipio de Cortázar, al este con el municipio de Celaya, y al oeste con el municipio de Salamanca, los puntos extremos de ubicación del territorio municipal son: al norte  $100^{\circ} 58' 46''$  de longitud oeste y  $20^{\circ} 35' 29''$  de latitud norte, al este  $100^{\circ} 53' 11''$  de longitud oeste y  $20^{\circ} 40' 53''$  de latitud norte; al sur  $100^{\circ} 58' 30''$  de longitud oeste y  $20^{\circ} 32' 15''$  de latitud norte; y al oeste  $101^{\circ} 06' 42''$  de longitud oeste y  $20^{\circ} 33' 44''$  de latitud norte, tiene una superficie aproximada de 128.5 km<sup>2</sup>, equivalente al 0.4 de la superficie estatal.

Figura II.2. Ubicación del sitio del proyecto en el ámbito nacional, del estado de Guanajuato en el municipio de Villagrán, en el estado de Guanajuato.




## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

### II.2.1 Programa de trabajo.

El programa de trabajo para la ampliación del puente de ferrocarril localizado en el Km 17+600, que posibilitará la instalación de la doble vía en el cruce con el arroyo Neutla en la localidad de Sarabia del municipio de Villagrán, contempla la realización de 12 actividades generales que se realizarán en un período de 12 meses, desde la preparación del sitio hasta la puesta en operación, como se indica en el siguiente diagrama de Gantt:

Tabla II.2. Programa General de Actividades.

													
		<b>PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL PUENTE FERROVIARIO KM 317+600, MUNICIPIO DE VILLAGRÁN, GUANAJUATO.</b>											
Nº	CONCEPTO	TIEMPO EN MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Cimentación a base de pilotes colados en sitio para la vía izquierda	■	■										
2	Construcción de cabezales		■										
3	Fabricación y montaje de vigas prefabricadas sección cajón	■	■	■									
4	Construcción de guardabalasto y tapajuntas			■									
5	Demolición de estructura existente			■	■								
6	Construcción de cajón abierto para el canal				■	■							
7	Construcción del muro de contención y rampas				■	■	■						
8	Cimentación a base de pilotes colados en sitio para la vía derecha						■	■	■				
9	Construcción de cabezales							■	■	■			
10	Fabricación y montaje de vigas prefabricadas sección cajón							■	■	■	■		
11	Construcción de guardabalasto y tapajuntas										■	■	
12	Construcción del muro de contención y rampas										■	■	■
13	Puesta en servicio del puente ferroviario												■

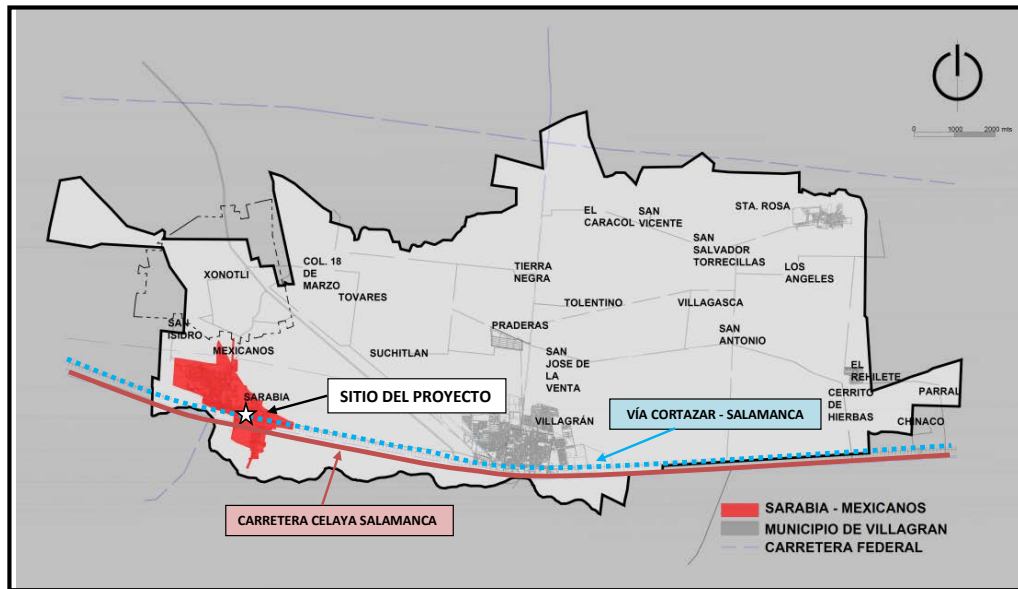
### II.2.2 Representación gráfica regional

Las localidades de Sarabia y Mexicanos son un continuo urbano que se localiza en el extremo suroeste del municipio de Villagrán, estas localidades son cruzadas de este a oeste por la vía del ferrocarril y por la carretera federal que unen las ciudades de Celaya y Salamanca. Asimismo, la localidad de Sarabia es cruzada de norte a sur por el centro de la población por el arroyo Neutla, sobre esta corriente, al cruce con la vía del ferrocarril se pretende realizar la ampliación del puente ferroviario en proyecto.

En la figura siguiente se presenta el centro de población urbano Sarabia y Mexicanos, su ubicación en la región municipal y el punto aproximado de realización del proyecto.



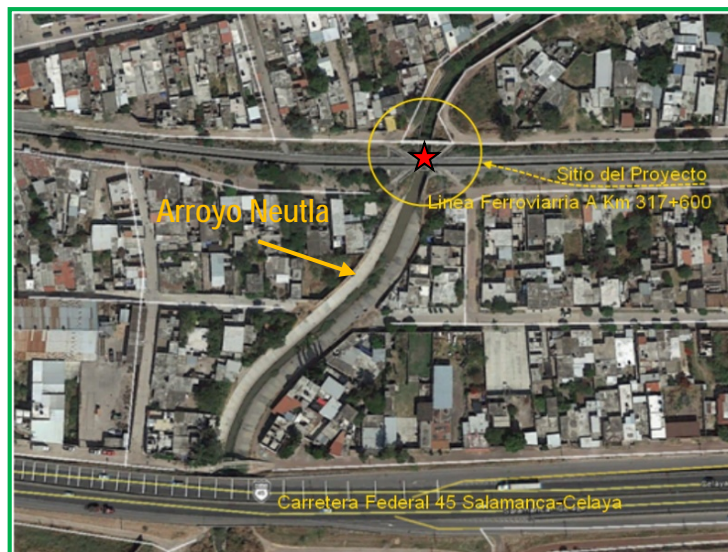
Figura II.3. Ubicación del sitio del proyecto en el ámbito regional, del estado de Guanajuato en el municipio de Villagrán.



### II.2.3 Representación gráfica local

El lugar en el que se habrán de realizar las actividades de ampliación del puente ferroviario está localizado en la parte central de la localidad de Sarabia, en el cruce de la vía del ferrocarril Línea "A" México-Cd Juárez, tramo Cortázar-Salamanca, km A-317+600 y el arroyo Neutla. Como se puede observar gráficamente en la imagen siguiente:

Figura II.4. Ubicación del sitio del proyecto en el ámbito local, Sarabia, municipio de Villagrán.



Fotos II.1 y II.2. Aspectos de la rampa noroeste y del canal revestido aguas abajo del puente



Foto II.3. Cruce del puente con el canal arroyo Neutla, vista lateral hombro izquierdo aguas arriba



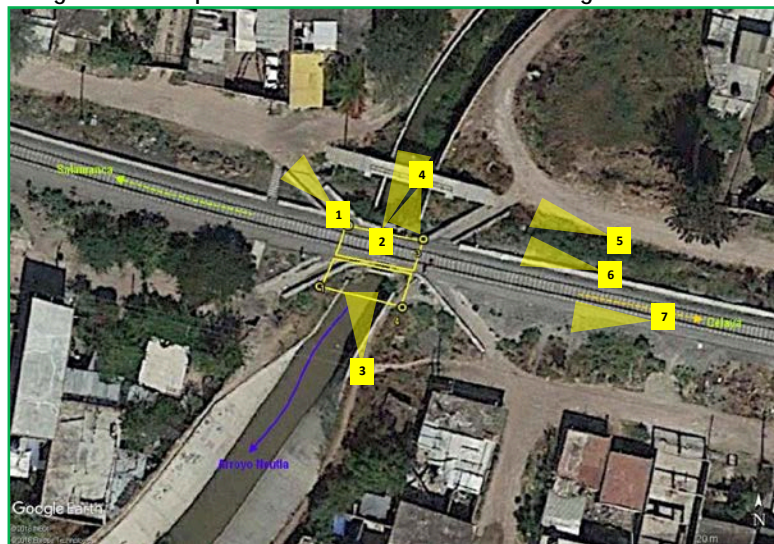
Fotos II.4 y II. 5 Vista del cauce del arroyo Neutla bajo el puente ferroviario y del paso peatonal aledaño ubicado al norte del puente



Fotos II.6 y II.7. Dos aspectos del actual puente ferroviario a la derecha el paso peatonal, en la foto de la izquierda se aprecia el canal revestido aguas abajo del puente.



Figura II.5. Croquis de localización de las tomas fotográficas II.1 a II.7



## II.2.4 Preparación del sitio y construcción

### II.2.4.1 Preparación del sitio.

Como parte de la preparación del sitio para la implementación del proyecto de ampliación del puente se procedió a la realización de los estudios técnicos de campo (Ver Anexo 8. Estudios) y su complemento en gabinete para la consolidación y la presentación final del proyecto.

Una vez realizado lo anterior, el proyecto contempla las siguientes actividades a realizar durante la etapa de preparación del sitio:

Trazo y nivelación topográfica en campo. Consistente en los trabajos de ubicación de puntos de definición para el establecimiento del proyecto.

Marqueo de puntos referentes para construcción, así como el manejo y aplicación de los materiales necesarios para la ampliación del puente.

Limpieza del terreno. Consistente en la remoción de las especies vegetales que pudieran interferir con el establecimiento de las estructuras de ampliación del proyecto. En el presente caso solo existen algunas especies herbáceas, material de azolve del canal y basura arrastrada por la corriente del arroyo Neutla.

Otra de las actividades de esta etapa consiste en los contratos para la fabricación y adquisición de materiales, así como la contratación de mano de obra, preferentemente de las localidades próximas; Sarabia, Mexicanos, Suchitlán, Valtierra, Villagrán y Salamanca, entre otras.

#### II.2.4.2 Construcción

La solución estructural del puente se basó en el proceso constructivo de permitir el funcionamiento continuo del canal y el paso del ferrocarril.

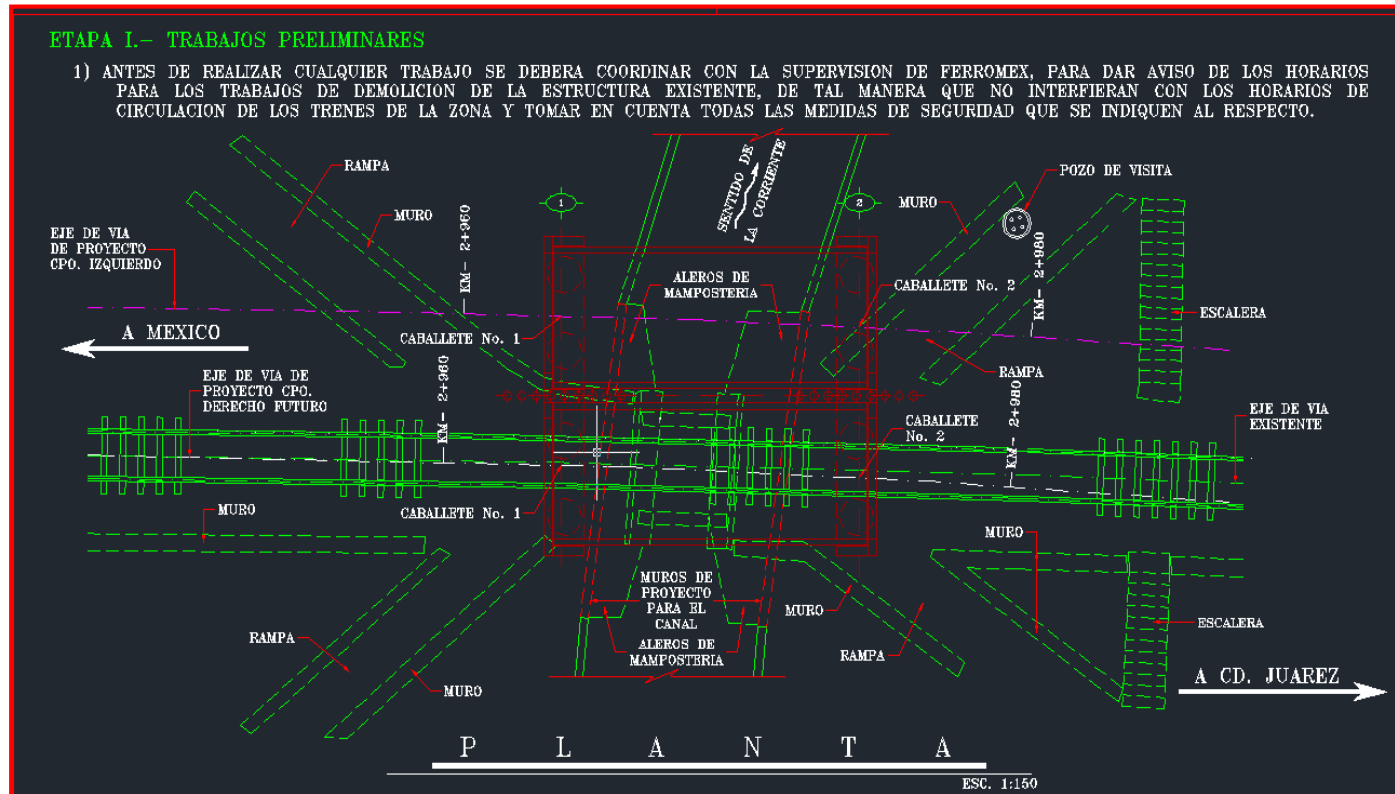
El proyecto para la implementación de la Ampliación del Puente de Ferrocarril consiste en una primera acción de ampliación mediante la construcción de un tablero de 10.50 metros de largo y 4.57 de ancho, permitiendo durante el proceso la operación de la vía existente. Posteriormente se construirá un segundo tablero, separado del anterior, de iguales dimensiones para conformar dos cuerpos separados que libren el ancho del canal existente. La superestructura de cada cuerpo estará formada por un tramo de cinco vigas cajón de concreto presforzado de 10.50 m de claro simplemente apoyadas para un ancho total por tablero de 4.575 m. La subestructura de cada cuerpo estará formada por dos apoyos en forma de caballetes, a base de un cabezal sobre dos pilotes de 1.2 m de diámetro, todo de concreto reforzado colado en sitio.

El proyecto estructural incluye la construcción de un tramo de cajón abierto de concreto reforzado y sección rectangular para dar continuidad con la sección de canal existente misma que se ampliará en el bajo puente ya que la actual es menor a la del canal revestido.

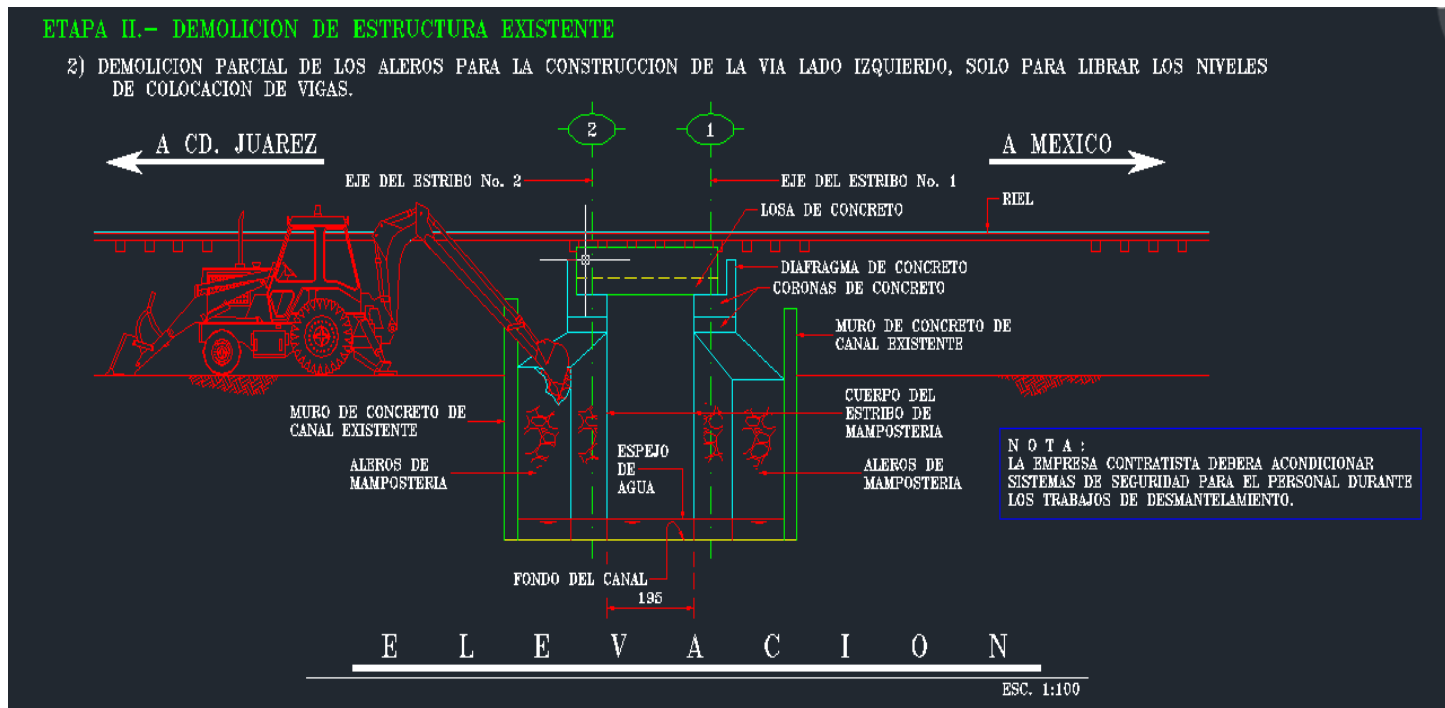
Por las necesidades de operación de la línea ferroviaria actual, las actividades de remoción de estructuras existentes y las de ampliación deberán realizarse bajo un cuidadoso programa que intercale las actividades de las distintas etapas permitiendo la continuidad de la operación de la vía, procurando el mínimo de interrupciones en las corridas de trenes.

En la primera etapa de ampliación se removerán las estructuras del puente existente en un proceso de 13 pasos que contemplan diversas actividades como se detallan a continuación:

Paso 1. Para iniciar los trabajos de ampliación es de particular importancia establecer una estrecha coordinación con el equipo de supervisión de Ferrocarril Mexicano S.A. de C.V. (Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V.) con la finalidad de tener en cuenta los horarios de circulación de los trenes usuarios de la vía en operación, para que no se interfieran con actividades críticas de la obra. En todo caso, el personal de la constructora deberá ceñirse a las medidas de seguridad que establezca la empresa Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V., asimismo, el personal de la obra deberá contar con el equipo de seguridad reglamentario. En el primer paso se realizarán los trabajos de preparación para la remoción de la estructura del puente existente en el lado izquierdo, sitio en el que se alojará la vía en proyecto. (Ver Anexo 3. Planos y Mapas; plano N° RCS-2017-06-018-PTE-10).



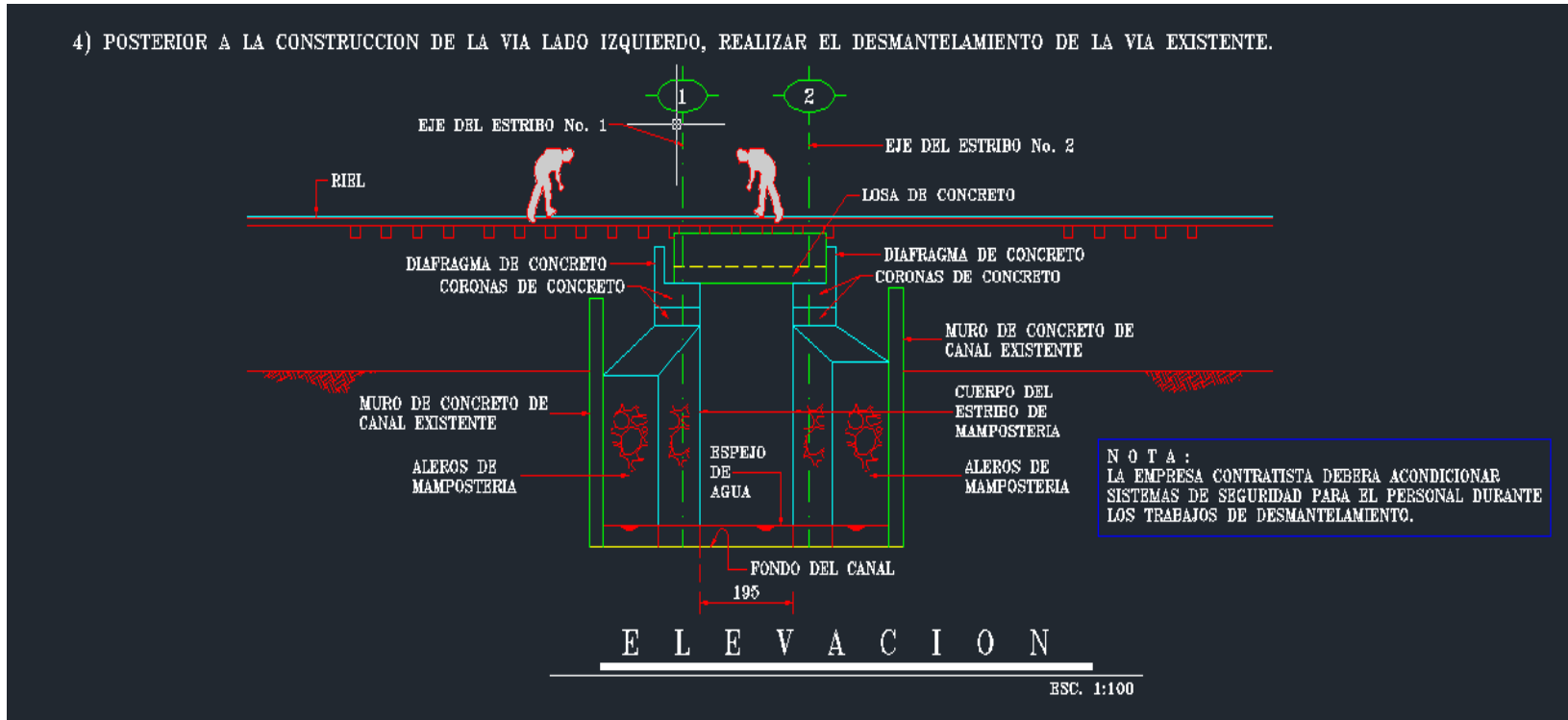
Paso 2. Se realizará el derribo parcial superior de los muros aleros de mampostería existentes para posibilitar la colocación de las vigas de concreto que se montarán sobre los caballetes.



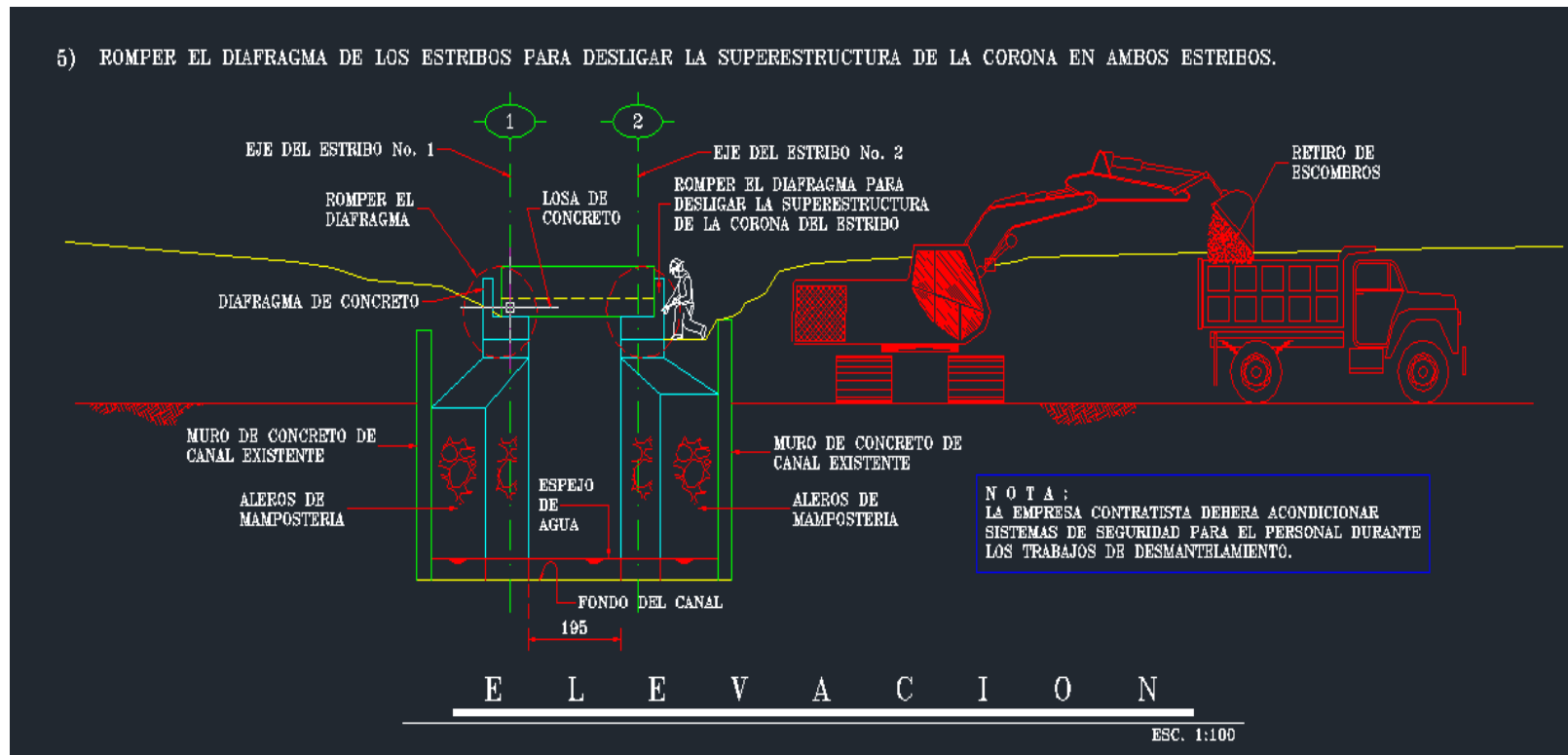




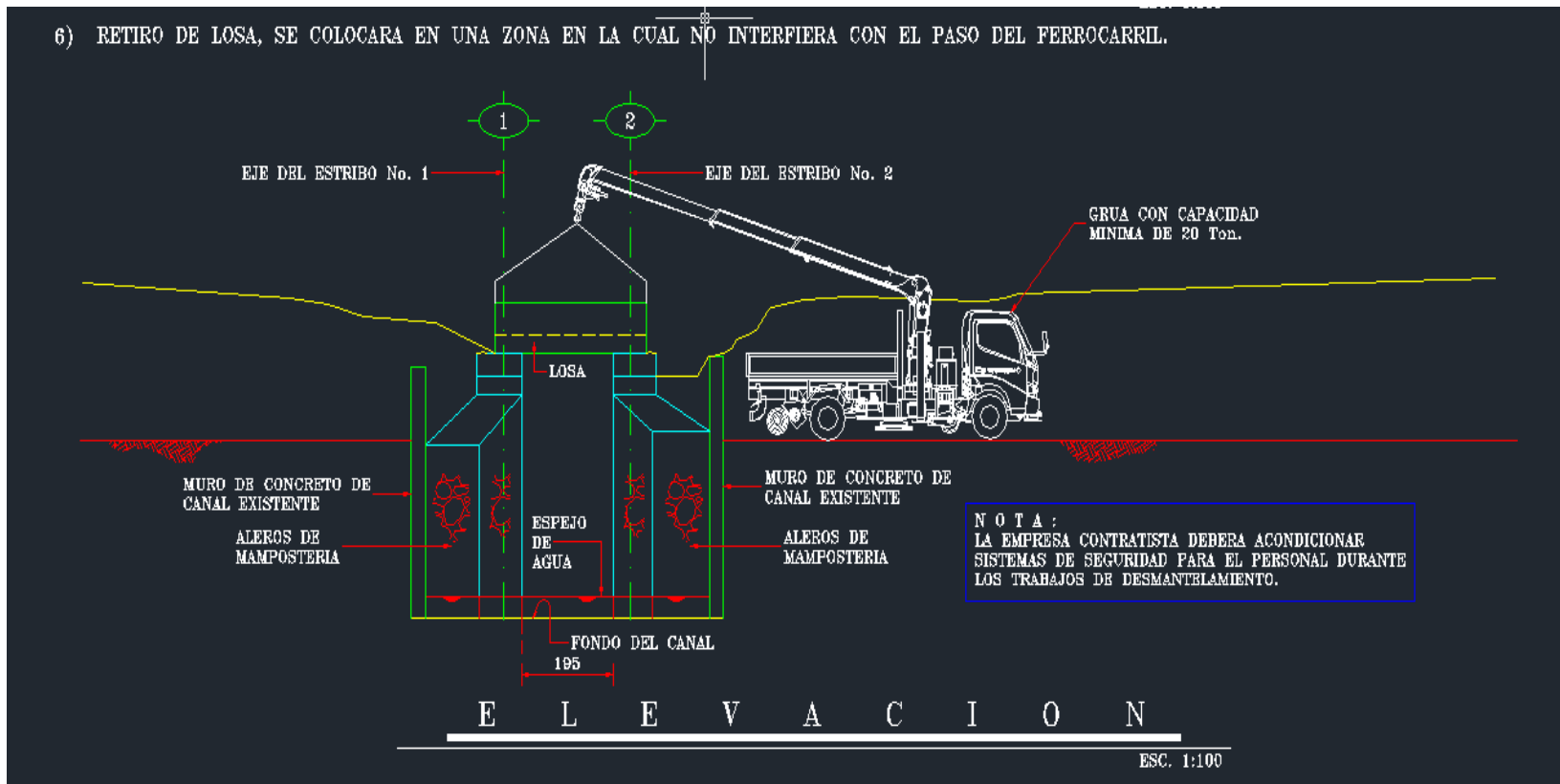
Paso 4. Una vez ampliado el puente en el lado izquierdo con su cimentación, contruidos los apoyos de los caballetes, colocación de las traveses tipo cajón e instalada la vía del lado izquierdo, se procederá al desmantelamiento de la vía existente, removiendo los sistemas de fijación, los rieles, durmientes y retiro del balasto, dando a todos los productos de desmantelamiento un manejo coordinado con las autoridades municipales y estatales para su disposición final.



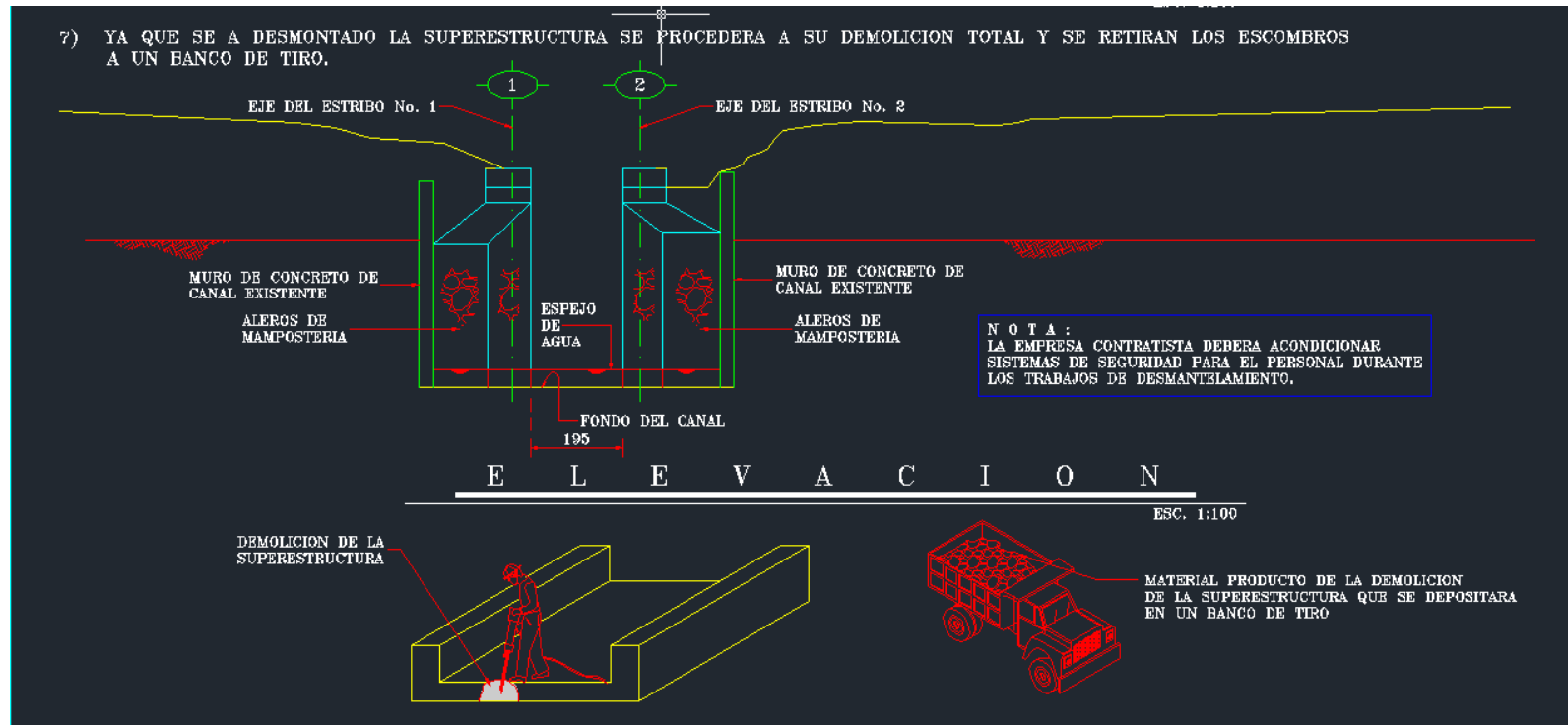
Paso 5. Ruptura del diafragma que liga a los estribos con la losa de concreto de la superestructura para el desmontaje de ésta. En cada uno de los pasos en que se generen desechos deberán ser retirados oportunamente por el contratista para su disposición de acuerdo a los lineamientos de las autoridades de Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V., municipales y estatales.



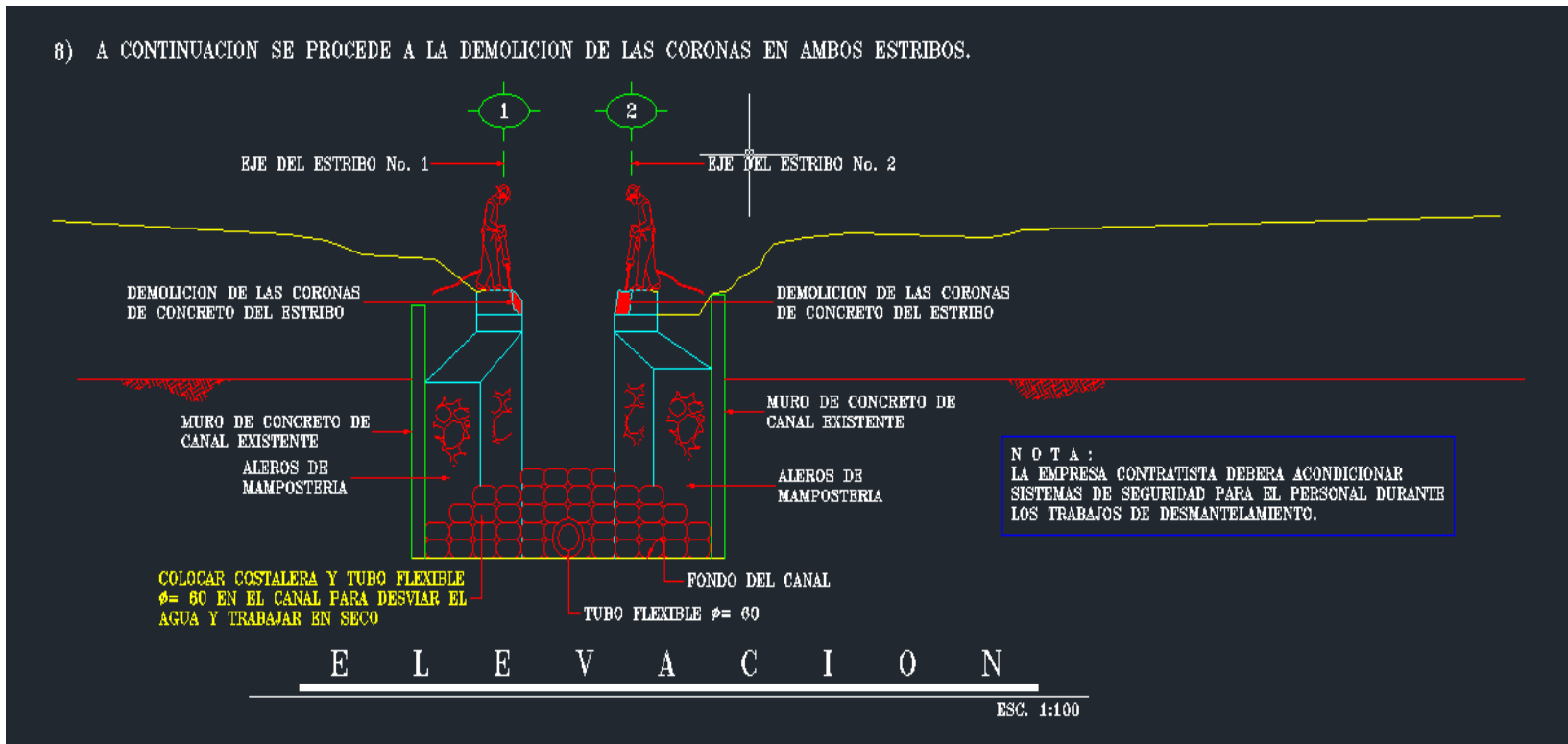
Paso 6. Mediante la utilización de una grúa de 20 toneladas de capacidad como mínimo se retirará la losa de concreto, ubicándola en un sitio próximo, en donde no interfiera con la operación del ferrocarril, que no obstruya el paso en calles aledañas y que no ponga en riesgo la seguridad del personal de la obra y de los pobladores de la localidad. El depósito se realizará dentro de los límites del derecho de vía.



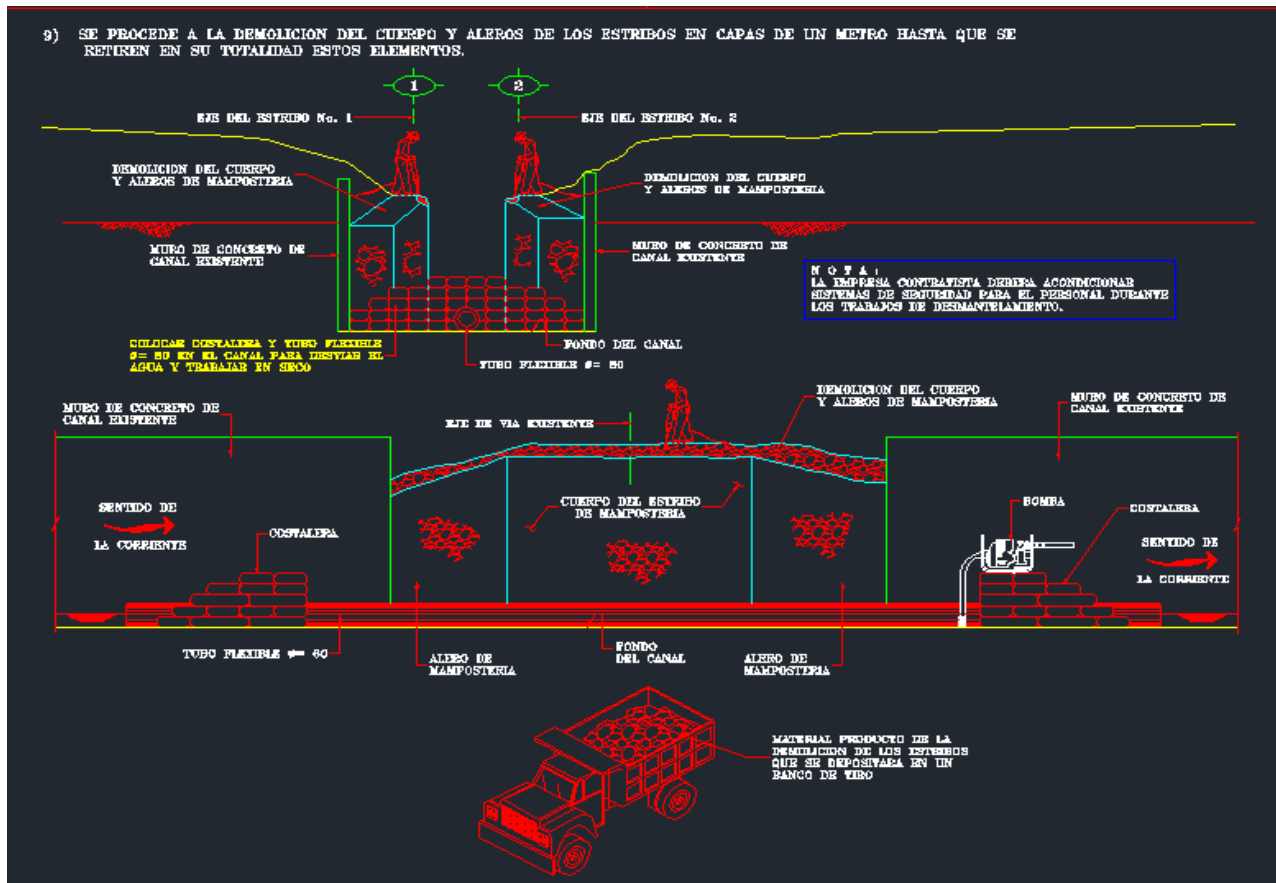
Paso 7. Una vez desmontada la superestructura se procederá a su demolición y se retirarán los escombros a un banco de tiro autorizado.



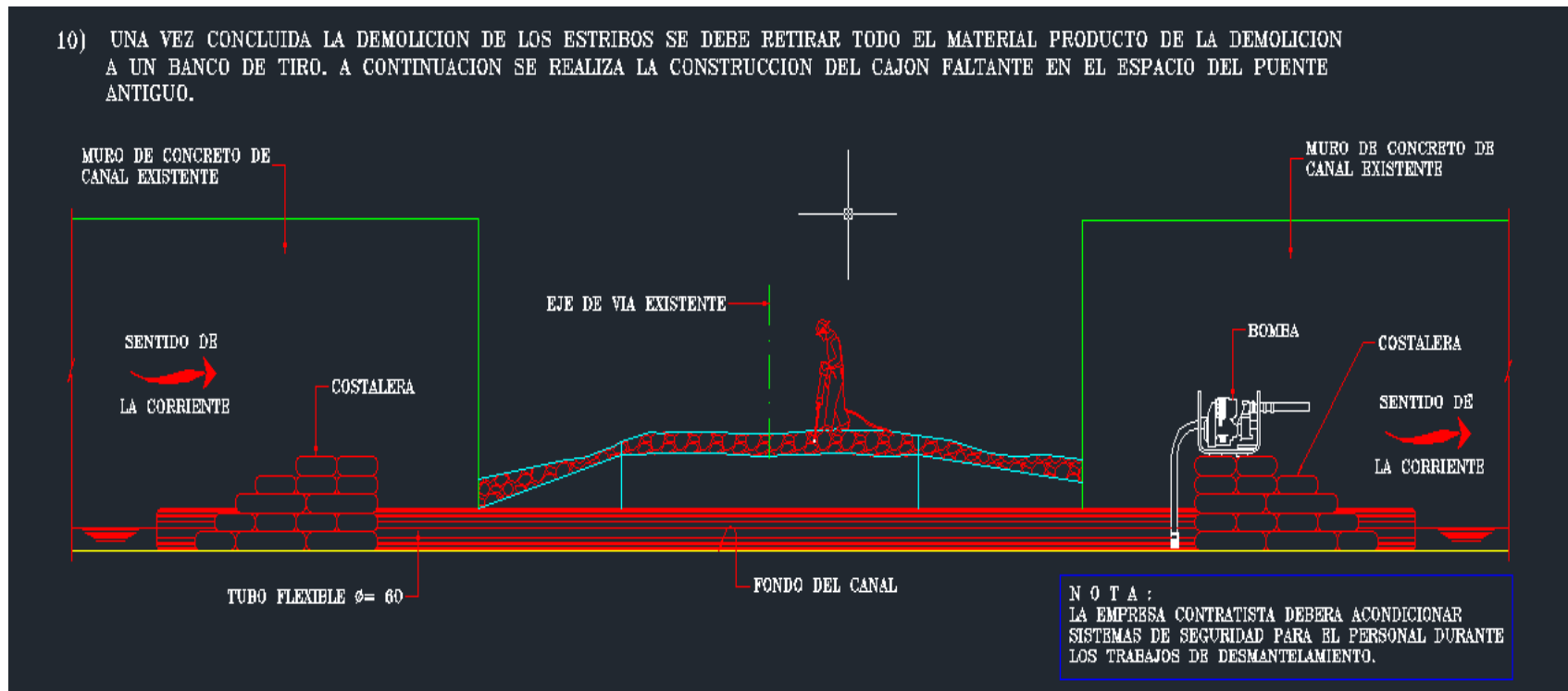
Paso 8. Se realizará la demolición de las coronas de concreto de los estribos existentes para preparar la demolición de los estribos actuales. En este paso se colocarán dos ataguías formadas con costaleras y pantalla de arcilla, en la de aguas arriba se colocará un tubo flexible de 60 cm de diámetro para canalizar el agua del arroyo y descargarla aguas abajo de la segunda ataguía, generando así un área seca en el tramo de las obras. Para la realización de las obras de control de la corriente del arroyo Neutla se gestionará previamente la autorización correspondiente ante las autoridades de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).



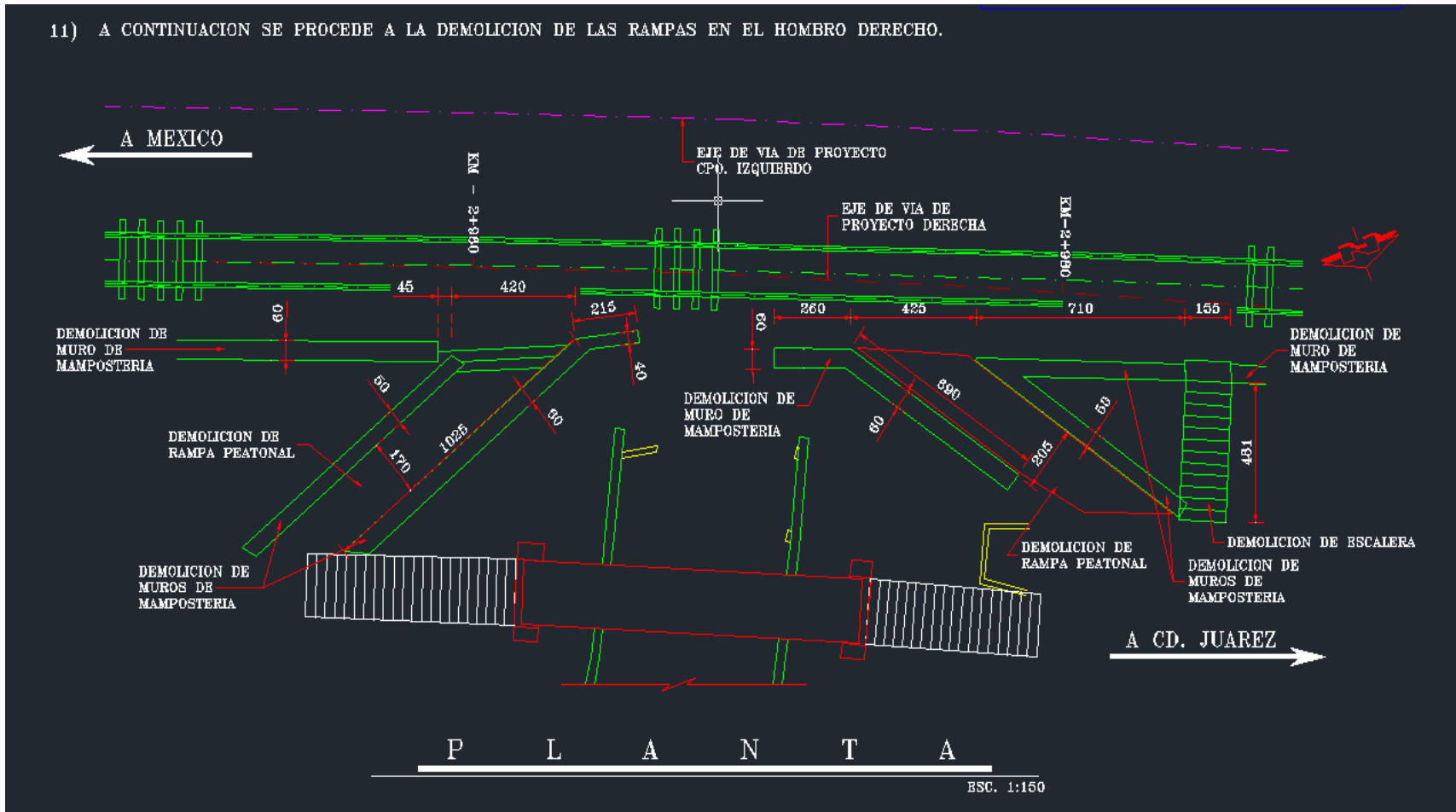
Paso 9. Se realizará la demolición del cuerpo de los estribos y aleros construidos con mampostería, procediendo en secciones de un metro de altura. Durante este proceso se utilizará una bomba de achique para mantener seca el área de cauce entre las ataguías, mientras que el caudal principal se canaliza por el tubo de desvío.



Paso 10. Una vez concluida la remoción total de estribos y aleros de mampostería y retirado por completo el material de remoción para su depósito en un banco de tiro autorizado, se procederá a la construcción del cajón del lado derecho para la instalación de la vía correspondiente.

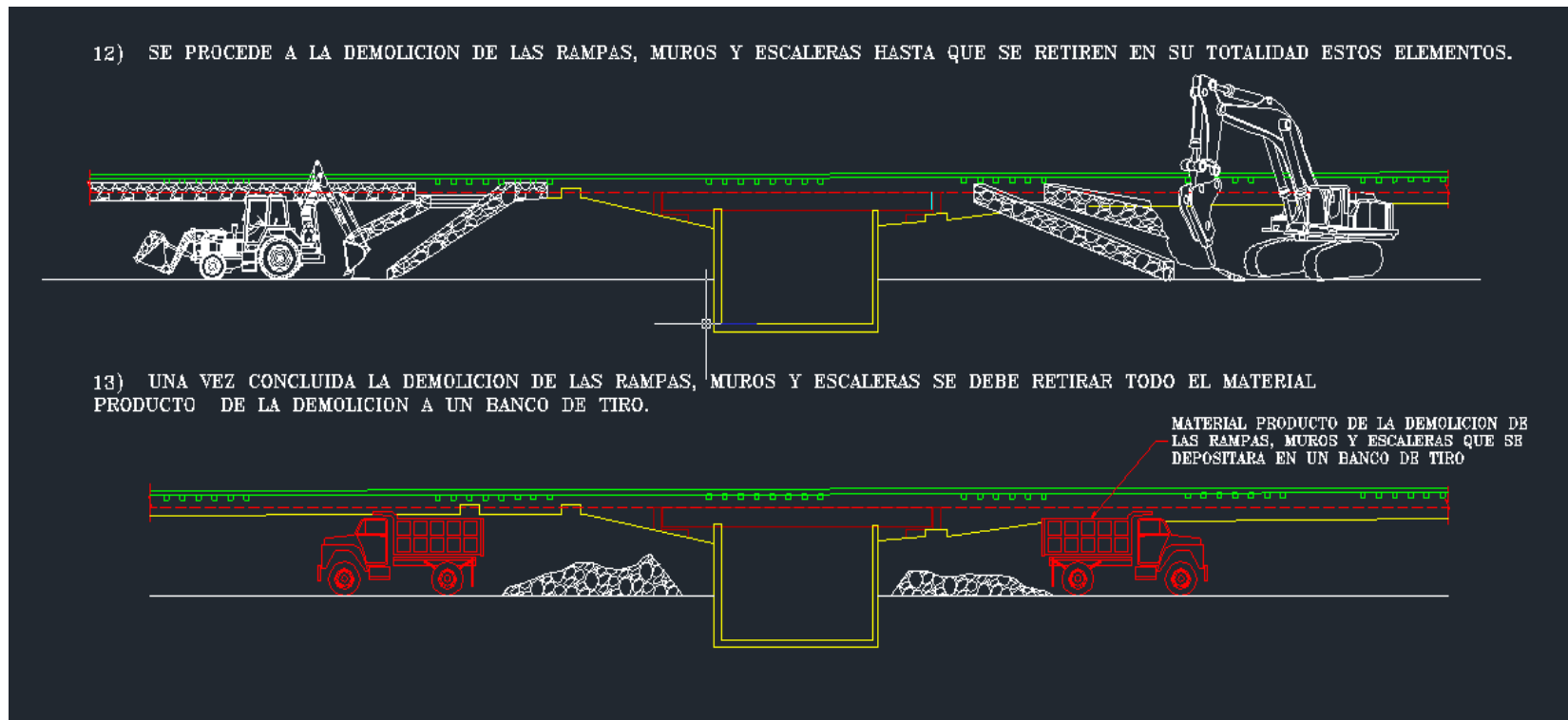


Paso 11. Demolición de las rampas en el hombro derecho, estas rampas son un paso cómodo y seguro para el cruce de la vía que se encuentra a 1.50 m aproximadamente sobre el nivel de las calles laterales.

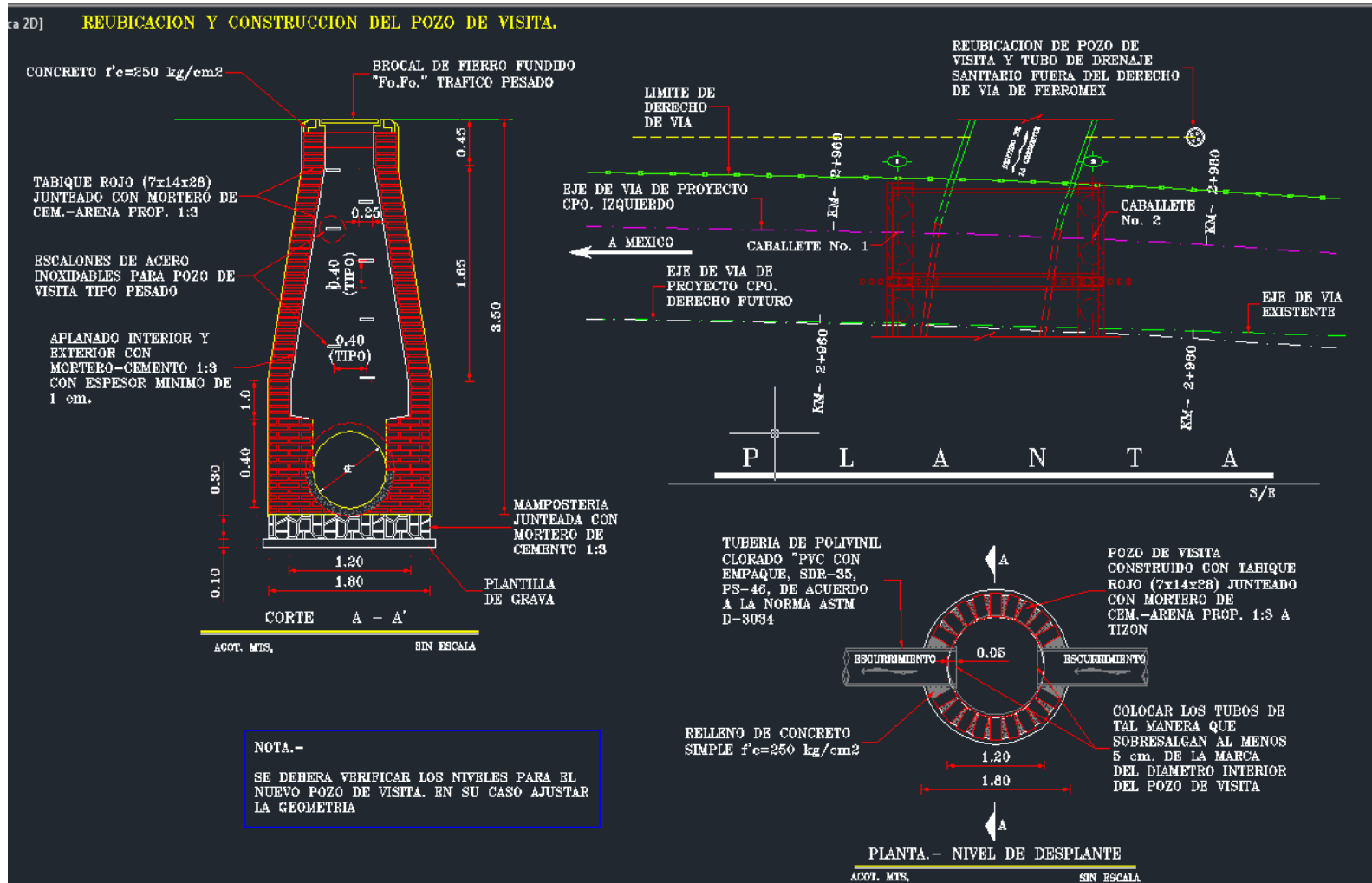




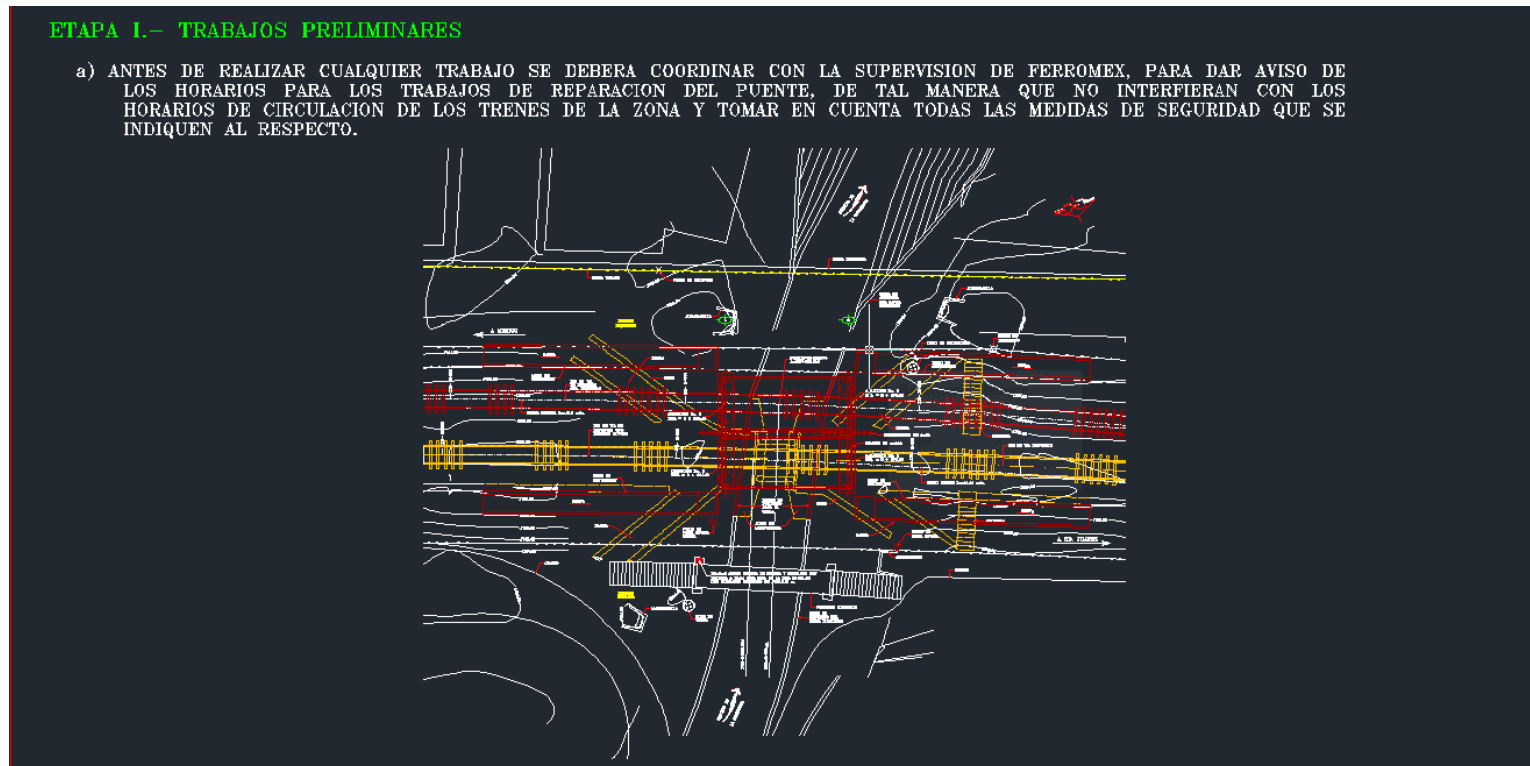
Paso 12. Remoción o demolición total de las rampas, muros y escaleras, así como el retiro y depósito en un banco autorizado de todo el producto de las estructuras que se demolerán para posibilitar la ampliación. Posteriormente estos elementos serán reconstruidos.



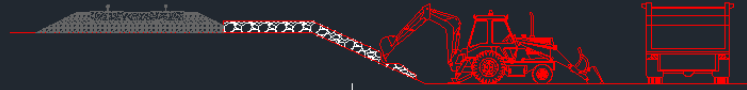
Paso 13. Se reubicará y construirá el pozo de visita.



Conforme vayan avanzando las actividades de remoción de las estructuras existentes se irán liberando algunos espacios que permitirán la realización de algunas actividades de construcción (Ver plano N° RCS-217-06-018-PTE-PC-11 en Anexo 3. Planos y Mapas), de esta manera, el proceso constructivo será desarrollado en dos etapas (Etapa I. Trabajos preliminares y Etapa II. Proceso Constructivo), integradas por once pasos, tal como puede verse gráficamente en la secuencia de las siguientes figuras:



b) DEMOLICION DE RAMPAS PEATONALES QUE SE ENCUENTRAN DENTRO DE LA ZONA DE CONSTRUCCION DE LA NUEVA VIA LADO IZQUIERDO., REUBICACION DEL POZO DE VISITA EXISTENTE Y LINEAS DE FIBRA OPTICA NECESARIAS



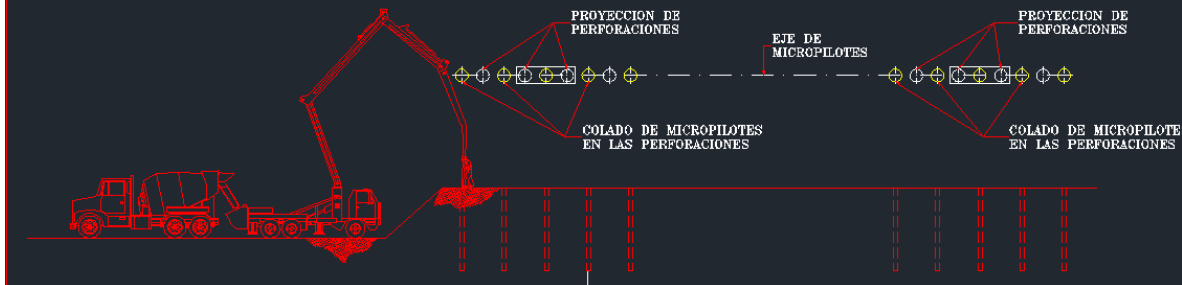
**ETAPA II .- CONSTRUCCION DE LA VIA DE PROYECTO**

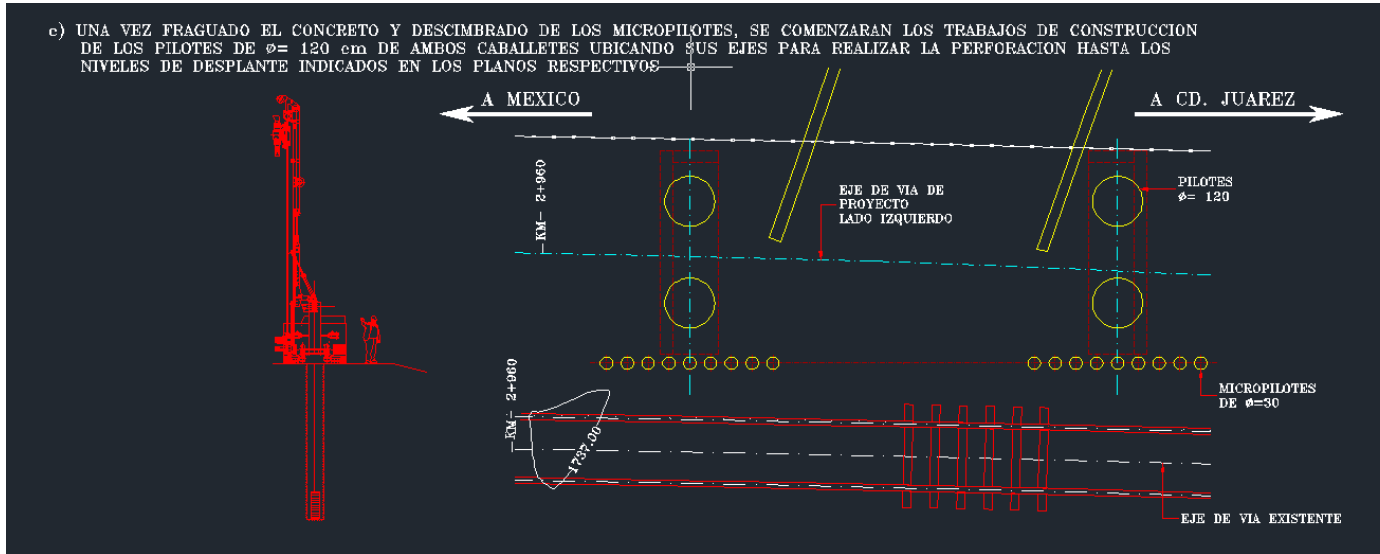
**1.- MICROPILOTES PARA CONTENCIÓN DE TERRENO COLADOS EN EL LUGAR**

a) PERFORACION ALTERNADA EN EL TERRENO PARA REALIZAR LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE LOS MICROPILOTES DE CONTENCIÓN ESTO DE ACUERDO A SU UBICACION, DESPLANTES Y ELEVACIONES INDICADOS EN EL PLANO CORRESPONDIENTE.



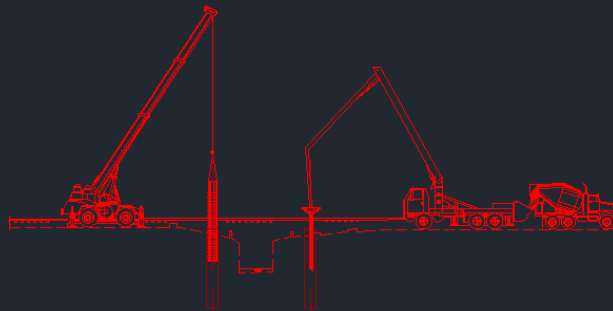
b) HABILITADO DEL ACERO PARA REFUERZO Y COLADO DE LOS MICROPILOTES.



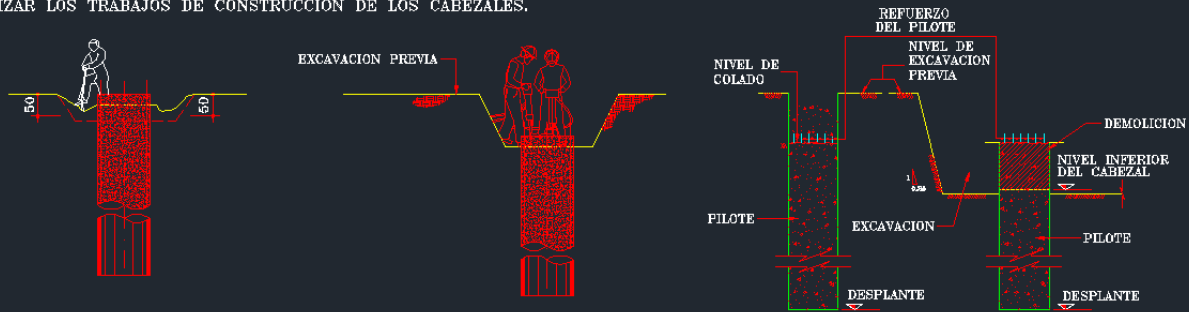


## 2.- CONSTRUCCION DE CABALLETES

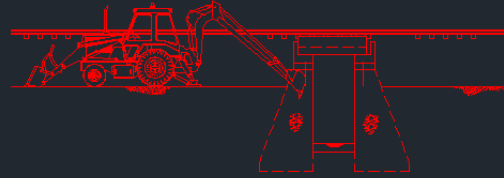
a) HABILITADO DEL ACERO PARA REFUERZO Y COLADO DE LAS PILOTES



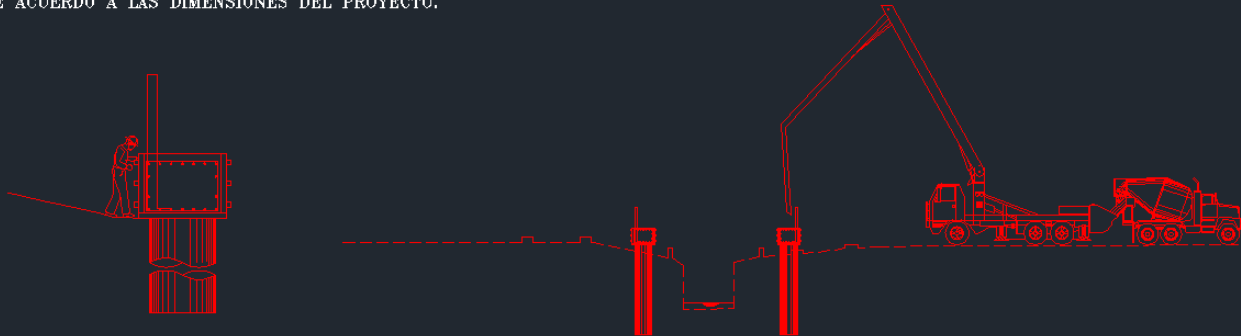
b) UNA VEZ QUE SE HAYA TENIDO LA RESISTENCIA DE PROYECTO, LOS PILOTE SE DESCABEZARAN PARA, POSTERIORMENTE, REALIZAR LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN DE LOS CABEZALES.

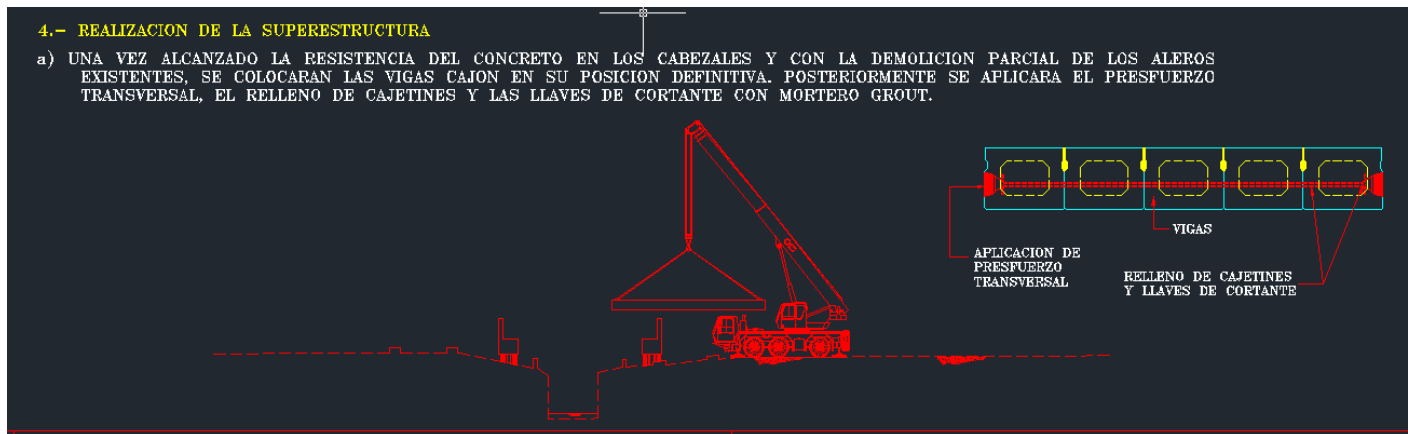
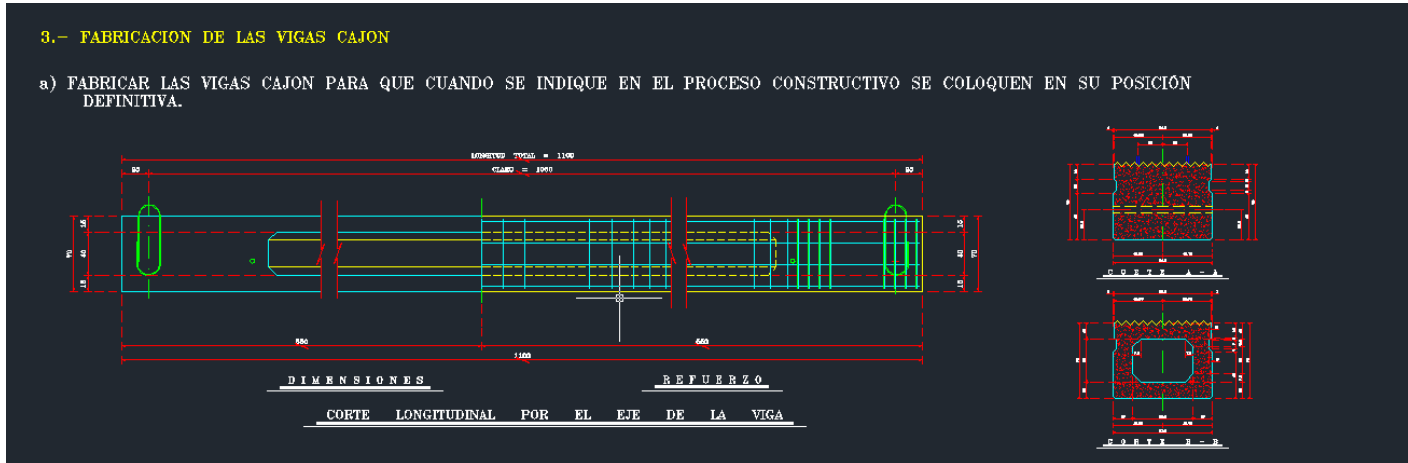


c) DEMOLICION PARCIAL DE LOS ALEROS DE LOS ESTRIBOS EXISTENTES EN EL HOMBRO IZQUIERDO DE ACUERDO A LAS ELEVACIONES INDICADAS EN EL PLANO CORRESPONDIENTE PARA LA COLOCACION DE LAS VIGAS CAJON.



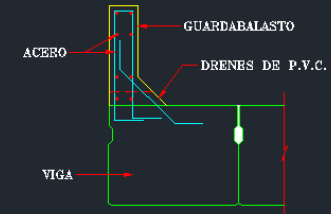
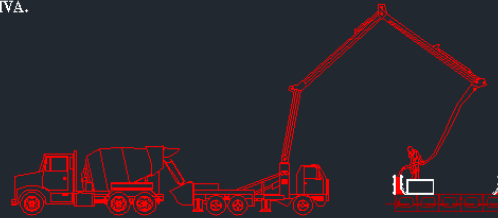
d) HABILITADO DE ACERO PARA EL ARMADO, CIMBRADO Y COLADO DE LOS CABEZALES, DIAFRAGMAS Y TOPES DE LOS CABALLETES DE ACUERDO A LAS DIMENSIONES DEL PROYECTO.



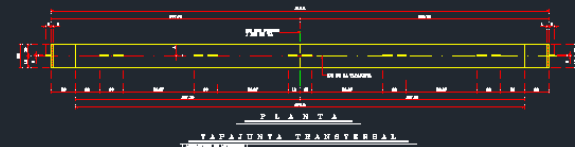
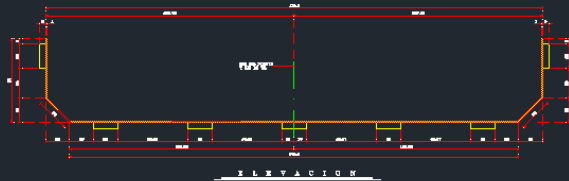


b) COLADO DE GUARDABALASTO

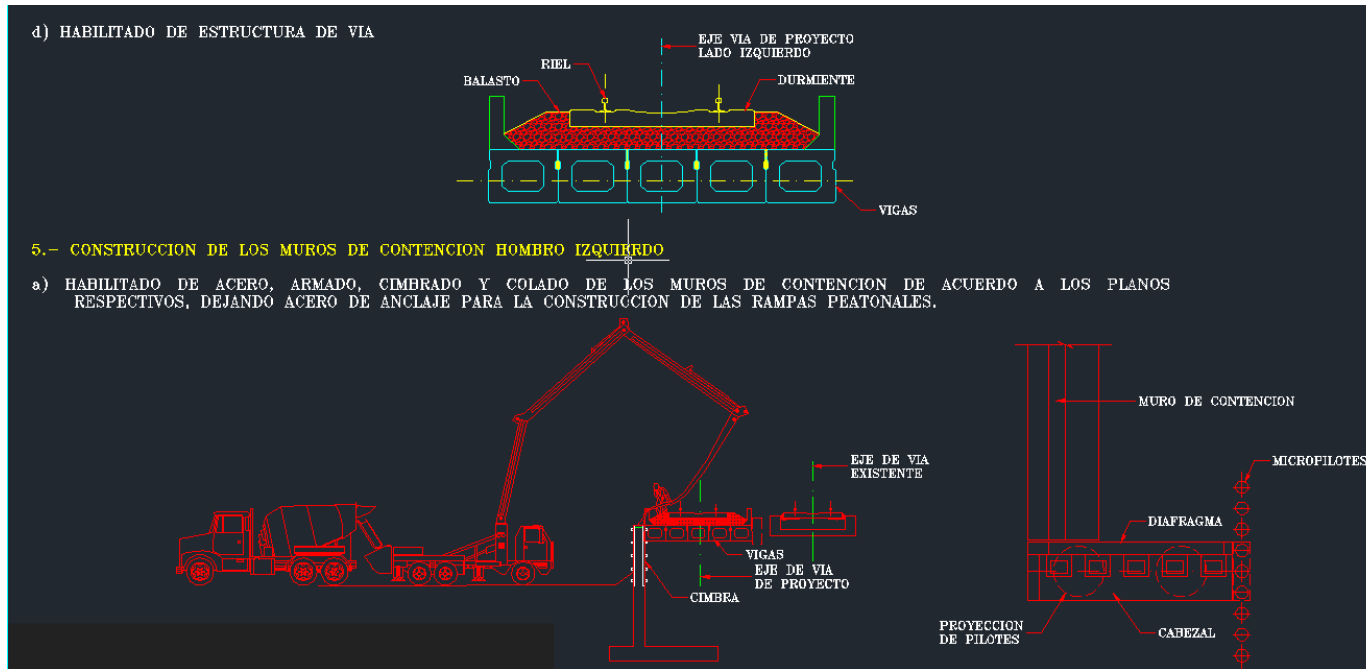
CIMBRADO, HABILITADO DE ACERO Y COLADO DE GUARDABALASTO TENIENDO CUIDADO DE RESPETAR LOS NIVELES DE CONCRETO TERMINADO Y ANCLANDO EL REFUERZO RESPECTIVO PARA EL GUARDABALASTO. PREVIO AL COLADO SE UBICARAN LOS DRENES EN POSICION DEFINITIVA.



c) HABILITADO DE LAS TAPAJUNTAS

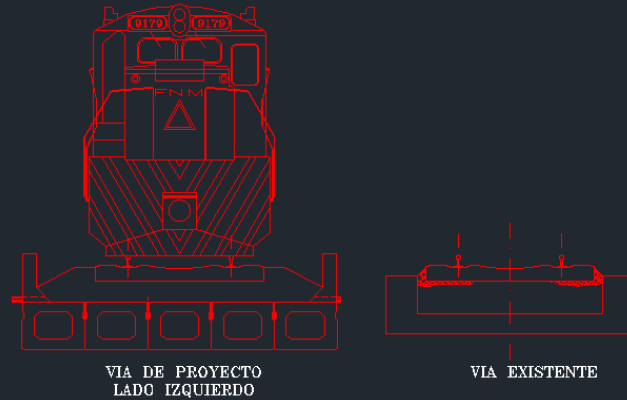




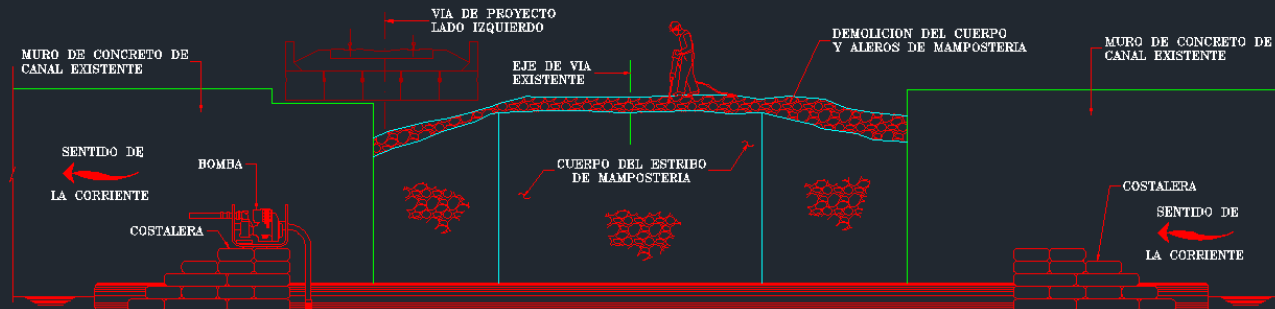


**6.- CAMBIO DE VIA PARA EL PASO DEL FERROCARRIL**

- a) TERMINADO TODOS LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION EN LA VIA DE PROYECTO LADO IZQUIERDO, SE DARA AVISO A LA EMPRESA FERROMEX PARA QUE EL FERROCARRIL PASE POR LA NUEVA VIA. A CONTINUACION SE DESARROLLARAN LOS TRABAJOS DE DEMOLICION COMPLETA DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE PARA CONSTRUCCION DE LA VIA DEL CUERPO DERECHO.

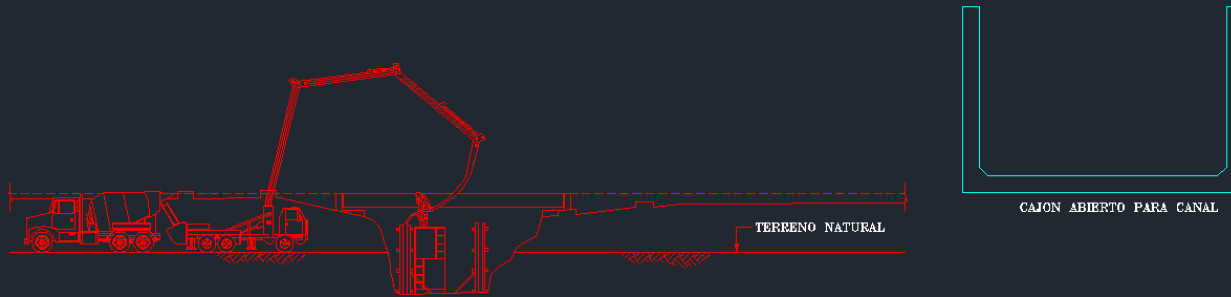

**7.- ENCAUZAMIENTO DEL CANAL**

- a) SE COLOCARAN COSTALERAS SOBRE EL CANAL PARA OBSTRUIR EL PASO DE AGUAS NEGRAS BAJO LAS ESTRUCTURAS Y DOS TUBOS FLEXIBLES DE  $\phi=20"$  (50 cm.) PARA CANALIZAR EL AGUA HACIA LA SALIENTE, TAMBIEN SE COLOCARAN BOMBAS DE ACHIQUE PARA LA EXTRACCION DEL AGUA VERTIENTE EN EL PASO Y ASI REALIZAR LA DEMOLICION DE LOS ESTRIBOS EXISTENTES Y TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE LA VIA DE FERROCARRIL DERECHA.

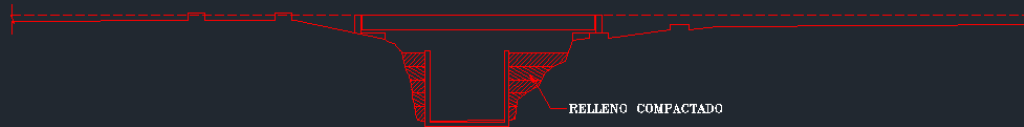


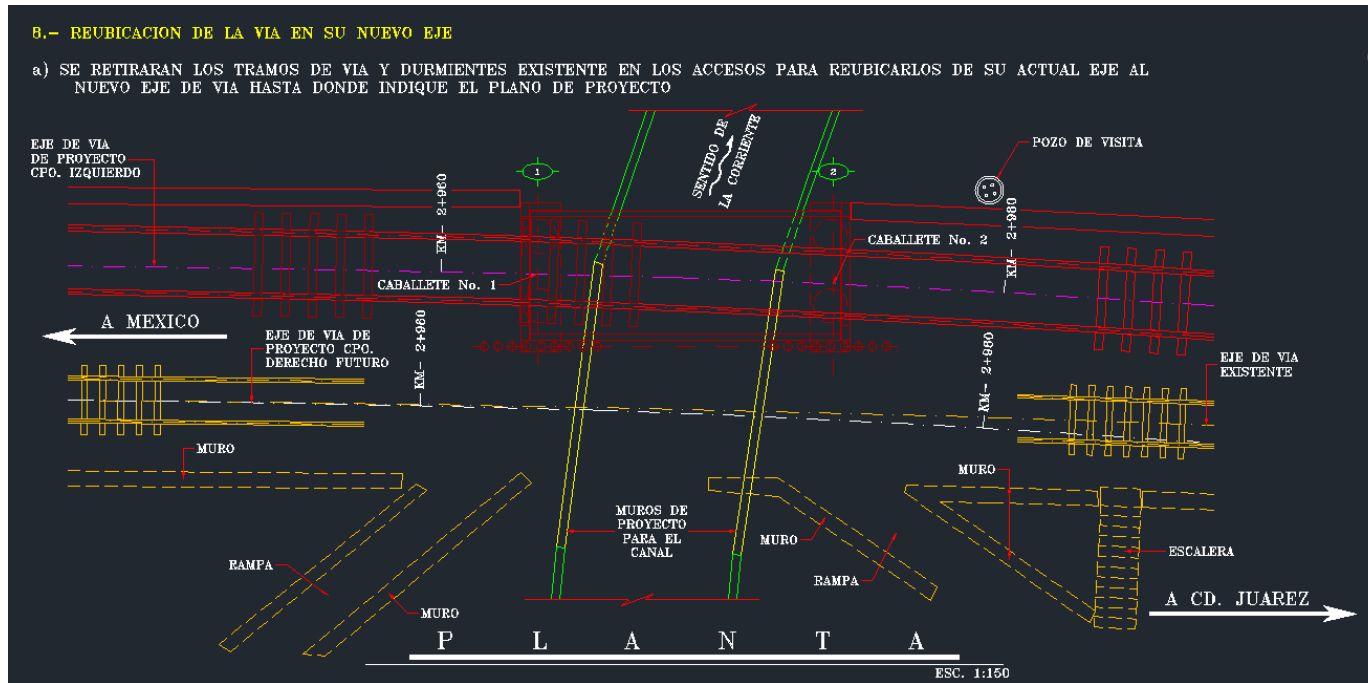
b) CON LOS ESTRIBOS DEMOLIDOS Y RETIRADO TODO EL ESCOMBRO, SE HARAN LAS EXCAVACIONES PARA LA CONSTRUCCION DEL CAJON PARA EL CANAL.

c) HABILITADO DE ACERO, ARMADO, CIMBRADO Y COLADO DEL CAJON PARA CANAL EXISTENTE.



d) CUANDO EL CONCRETO HAYA OBTENIDO LA RESISTENCIA DE PROYECTO SE COLOCARA EL RELLENO DE LAS EXCAVACIONES EN CAPAS HORIZONTALES COMPACTADAS.



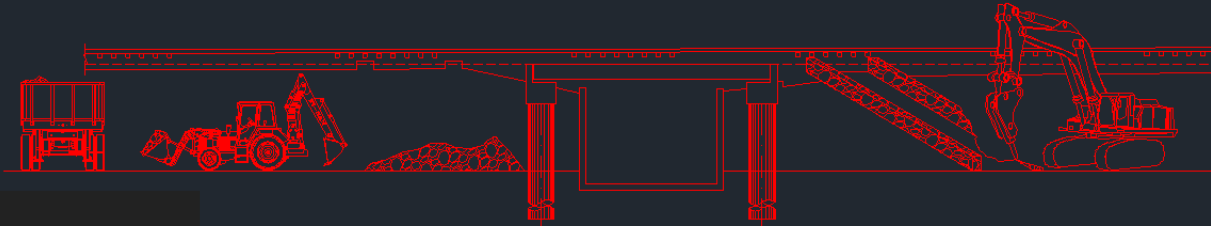


**9.- CONSTRUCCION DE LA VIA DE PROYECTO LADO DERECHO.**

- a) SIMILAR AL PROCESO SEÑALADO PARA LA CONSTRUCCION DE LA VIA LADO IZQUIERDO, SE REALIZARA LA CONSTRUCCION DE LOS PILOTES, CABEZALES Y SUPERESTRUCTURA.

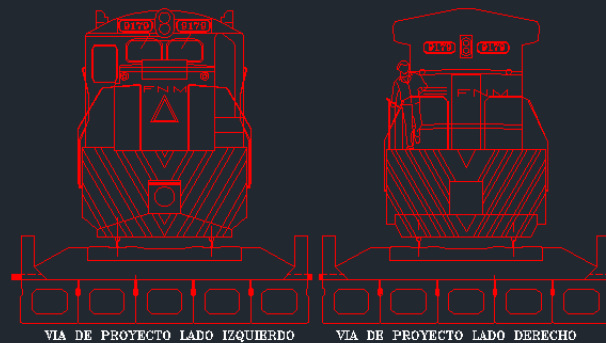
**10.- RAMPAS PEATONALES**

- a) DEMOLICION DE LAS RAMPAS EN EL HOMBRO DERECHO DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE PARA DAR INICIO A LA CONSTRUCCION DE LOS MUROS DE CONTENCIÓN Y LAS RAMPAS PEATONALES DE ACUERDO A LOS PLANOS RESPECTIVOS



**11.- TRABAJOS FINALES**

- a) SE REALIZARA UNA LIMPIEZA GENERAL PARA NO GENERAR ACCIDENTES EN EL PASO DE LOS FERROCARRILES Y DAR AVISO DE LOS TRABAJOS TERMINADOS A LA SUPERVISION DE LA EMPRESA FERROMEX.



COMPAÑIA DE CONSTRUCCIÓN Y PROYECTOS C.A.P. S.A. DE C.V.

DISEÑO :

ARQ. G.T.G.

TÉCNICO RESPONSABLE:

ING. LEONARDO LUNA ALDAMA  
CEN. PROF. 1501281

REPRESENTANTE LEGAL:

ING. ALFREDO RAMOS D.  
CEN. PROF. 2003084

### II.2.5 Operación y mantenimiento

Una vez concluida la ampliación y adecuación del puente, instaladas las vías izquierda y derecha se pondrá en operación la doble vía. Para el puente en proyecto no resulta necesario realizar una programación, su operación es en cierto modo pasiva ya que ésta solo consistirá en el paso de los trenes sobre la estructura. La operación no implica la aplicación o el consumo de recursos. La programación de la operación será realizada por la empresa Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V., quien tomará en cuenta las necesidades operativas de las industrias a servir en los itinerarios cortos y los de largo alcance.

Se realizará un sistema permanente de mantenimiento preventivo y correctivo, con periodicidad de 6 meses, tal y como se ha venido realizando y es habitual en las vías existentes, programando las actividades en estrecha coordinación con la operación de las vías.

### II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

No se contempla la etapa de abandono de las instalaciones, si bien el tiempo de vida útil se estima en 30 años, es previsible que mediante la aplicación de un correcto sistema de mantenimiento y en su caso modernización la expectativa de vida útil sea superada ampliamente.

Si bien la vida útil del proyecto es de 30 años y la concesión del Gobierno Federal a Ferrocarriles Mexicanos es de 50 años, por tanto, de acuerdo a los términos del título de concesión el puente pasaría a formar parte de los bienes de la nación a cargo del gobierno federal quien dispondrá lo pertinente para su desmantelamiento o abandono.

A continuación se plantea el escenario hipotético de lo que ocurriría en caso de que la etapa de abandono tuviera lugar.

- **Cese definitivo de operaciones**

Se refiere al paro programado definitivo de las actividades operativas. Implicaría que los servicios de transporte de mercancías quedarán descubiertos de forma permanente, al menos en el subtramo referido en el presente Proyecto, complicando la logística y sin representar cambios de mejora al estado actual de la operación.

- **Desmantelamiento y demolición de infraestructura e instalaciones (Opción 1)**

Una vez que ocurriera el cese definitivo de operaciones, una opción sería demoler y/o desmantelar las instalaciones colocadas en el subtramo referido, ya que no volverían a utilizarse. Esto implicaría destruir la obra civil del proyecto, lo cual representaría una pérdida económica considerando todos los gastos que serían invertidos en su construcción; es decir, carece de sentido realizar una inversión como la que implicaría construir el ladero sólo para destruir sus instalaciones después de algunos años de operación; la finalidad del proyecto es que el mismo se mantenga en operación de forma indefinida y que alcance una vida útil de al menos 30 años, pero este periodo de vida útil es indicativo, no limitativo.

- **Disposición en sitios de tiro de los residuos sólidos de manejo especial provenientes de demoliciones y desmantelamientos (opción 1)**

En caso de que la obra civil del ladero se demoliera, todos los residuos que se generarían tendrían que ser depositados en sitios de tiro; esta acción es análoga a la especificada para este tipo de residuos en la etapa de construcción. Demoler la obra civil del ladero representaría duplicar el impacto ocasionado por el proyecto bajo el concepto de generación de residuos de manejo especial (residuos de la construcción), es decir, ya en la etapa de construcción se generaría un volumen considerable de residuos de manejo especial (materiales pétreos, cascajo, tierra), y en caso de ocurrir la demolición de las instalaciones del proyecto, se generaría un volumen adicional de ese tipo de residuos (cascajo).

- **Reaprovechamiento de las instalaciones del sistema de transporte ferroviario para un fin alternativo al que originalmente fueron construidas (opción 2)**

Independientemente de si las instalaciones del ladero son demolidas o son reutilizadas para un fin distinto al original luego del cese definitivo de operaciones del mismo; el hecho de no continuar utilizándolas para su fin original de manera indefinida, ya de por sí constituye una condición desfavorable para la inversión que se realizaría para su construcción y puesta en marcha, pues la amortización del mismo estaría programada a largo plazo. Es posible que luego del cese definitivo de operaciones del ladero, en lugar de decidir demoler la obra civil del proyecto, se decida utilizar las instalaciones del sistema de transporte ferroviario para un fin alternativo diferente al original; sin embargo, cualquier otra actividad que se desarrollara en las instalaciones, que no fuera la de paso de trenes, representaría pérdidas económicas en relación con la inversión del proyecto, además de que no

justificaría el gasto que implicaría el mantenimiento de las instalaciones para el desarrollo de cualquier actividad alterna a la original.

El programa de la Etapa de Abandono se presenta a continuación:

Etapa de Abandono																
MES																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	...	...	n
Cese definitivo de operaciones																
Operación de maquinaria y vehículos de la obra																
Acarreo y disposición de materiales residuales																
No se planea el abandono del proyecto en ningún momento una vez que este comience a operar, pero se plantea el escenario hipotético de lo que ocurriría en caso de que ello tuviera lugar; se considera como una obra permanente susceptible de acciones de adecuación y/o modernización que extenderán su vida útil de manera indefinida.																

### II.2.7 Residuos

Con la realización de las actividades de ampliación del puente se habrán de generar diversos residuos, entre los que destacan por su volumen los generados por la remoción de las estructuras existentes, excavaciones y sobrantes de materiales de aplicación en la obra del proyecto, Los materiales de desecho generados por los conceptos y actividades que se describen se les dará un manejo y disposición final de acuerdo a los lineamientos legales y normativos establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato. Los volúmenes estimados de estos residuos se presentan en la tabla siguiente:

Tabla II.3. Residuos generados con motivo del proyecto.

RESUMEN DE MATERIALES			
Nº	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE			
1	Demolición de concreto en diafragmas y coronas de estribos	m <sup>3</sup>	7.7
2	Demolición de concreto en losa	m <sup>3</sup>	5.5



RESUMEN DE MATERIALES			
Nº	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
3	Demolición de mampostería en cuerpo y aleros de estribos	m <sup>3</sup>	166.0
	VARIOS		
4	Demolición de mampostería en muros de las rampas	m <sup>3</sup>	43.4
5	Demolición de concreto en rampas	m <sup>3</sup>	4.0
6	Demolición de concreto en escaleras	m <sup>3</sup>	2.2
7	Retiro de tubería PVC sanitario de 30 cm de diámetro	m	64.0
8	Reubicación de tubería de polivinil sanitario 30 cm diam.	m	35.0
9	Demolición de pozo de visita	Pza	1.0
10	Excavación para alojar tubería, hasta 2.50 m en zanja	m <sup>3</sup>	40.0

### Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

La generación de residuos se refiere a cascajos, residuos de mampostería, remanentes de construcción, madera y algunos metales, mismo que pueden ser depositados en el relleno sanitario municipal.

Para el manejo y disposición adecuada de los residuos generados por el proyecto, se contratará a empresas especializadas y certificadas, y conforme a la legislación ambiental vigente.

#### II.2.8 Alrededores del sitio del proyecto

A continuación se muestran los alrededores del sitio del proyecto mediante una imagen aérea en la que se observa con claridad que éste se encuentra inmerso en un área habitacional de la localidad de Sarabia, estado de Guanajuato, en el cruce de la Vía del ferrocarril Celaya Salamanca y el arroyo Neutla:

Figura II.6. Zona urbana y canal en el sitio propuesto para la ampliación del puente, al sur se muestra la carretera Federal 45 Salamanca-Celaya.



Foto II.8 y II.9. Cruce del puente con el canal, izquierda vista del hacia aguas abajo, derecha vista hacia aguas arriba



Foto II.10 y II.11. Puente sobre el arroyo Neutla dos vistas en dirección a Salamanca, en el sitio del proyecto de ampliación del puente



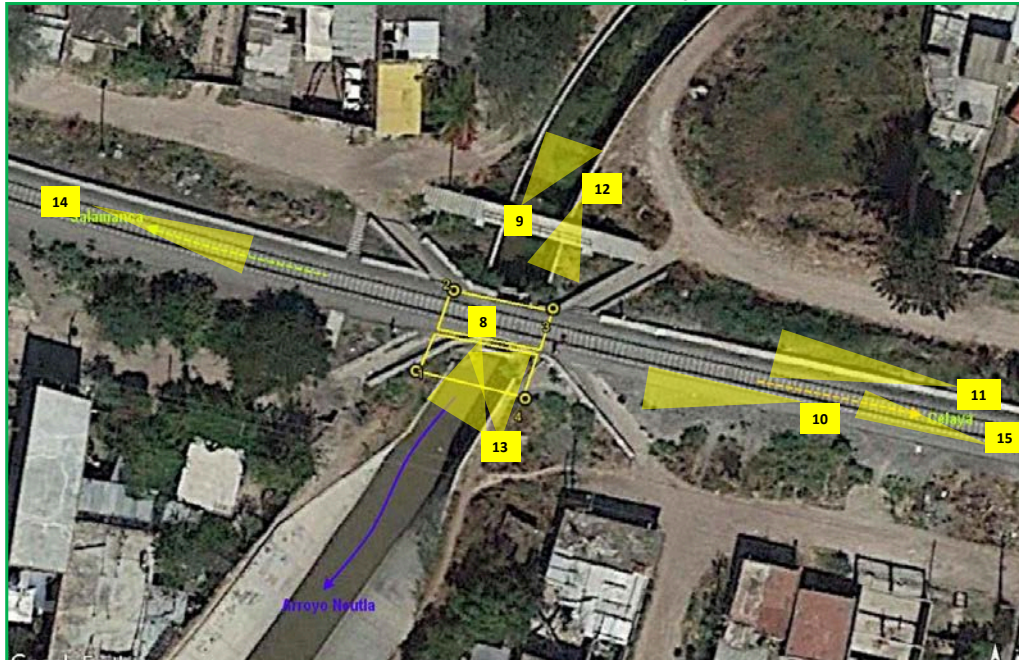
Foto II.12 Cruce del puente con el canal, vista lateral hombro derecho aguas arriba. Foto II.13 Cruce del puente con el canal, vista lateral hombro izquierdo aguas abajo



Fotos II.14 y II.15 Vista del puente a nivel de vía, izquierda vista hacia Celaya, derecha vista hacia Salamanca



Figura II.7. Croquis de localización de las tomas fotográficas de II.8 a II.15



### II.2.9 Obras y servicios de apoyo

Para el desarrollo del proyecto de ampliación del puente ferroviario se requieren como obras provisionales de apoyo, la instalación de sanitarios portátiles para el personal, en cantidad suficiente y colocados en sitios estratégicos a razón de uno por cada diez personas o fracción excedente de 6.

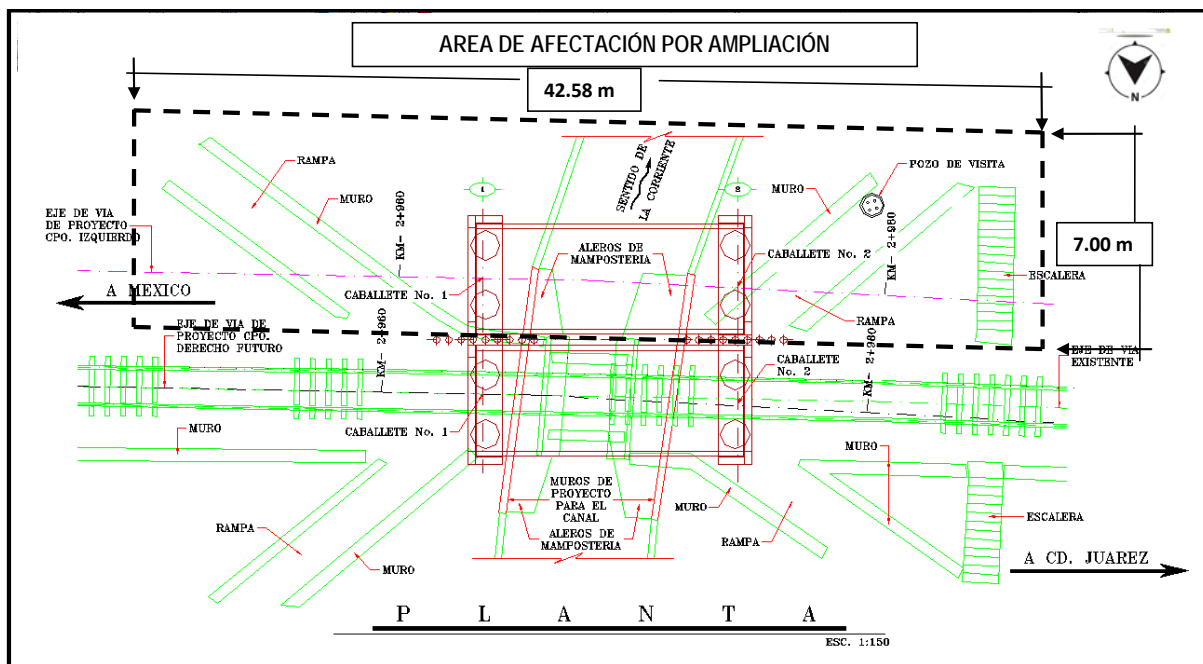
Para el desarrollo seguro de las obras del proyecto de ampliación del puente ferroviarios se ha de requerir vigilancia permanente en todas las áreas de trabajo, energía eléctrica para alumbrado en sitios con escasa iluminación mediante plantas generadoras portátiles, se requerirá también en todos los sitios de trabajo de la instalación de un sistema de señalización, preventiva, informativa y restrictiva que actuará como protección del personal de la obra y de la población aledaña.

Opcionalmente la constructora podrá rentar una casa en las cercanías, en las localidades de Sarabia o Mexicanos para la instalación de oficinas de control de la obra, medida con la que se conseguiría una mayor seguridad del personal.

### II.2.10 Superficie de afectación

El área de afectación por la ampliación del puente hacia el lado sur de la vía existente se dará en una superficie de 298.06 m<sup>2</sup>. (42.58 x 7.00). Esta superficie comprende: el área de construcción de la estructura de la ampliación del puente, el área de demolición y reconstrucción de las rampas peatonales sureste y suroeste, así como la escalera y un pozo de visita en el lado sureste.

Para la rehabilitación del puente se intervendrá una superficie semejante en cuanto a dimensiones. En esta área se realizará la rehabilitación de la estructura del puente existente, estructura que tiene un largo tiempo en operación y que será sustituida con un sistema constructivo y materiales modernos que proporcionarán un alto grado de seguridad y un tiempo de vida útil prolongado. Asimismo, será sustituida la vía actual junto con el balasto, los durmientes, el sistema de fijación, etc.



### II.2.11 Materiales a utilizar

Los materiales necesarios para la implementación del proyecto de Ampliación del Puente Ferroviario Km A 317+600, en el municipio de Villagrán, Gto., a ejecutarse en la localidad de Sarabia, municipio de Villagrán en la entidad federativa de Guanajuato. Se presentan en los seis cuadros siguientes desglosados por cada una de las estructuras que integran el proyecto.

Tabla II.4. Lista de materiales a utilizar en rampas y barandales.

LISTA DE MATERIALES PARA RAMPAS	UNA RAMPA	TOTAL (4 RAMPAS)
ACERO PARA REFUERZO DE $f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	2131.0 kg	8,524 KG
CONCRETO DE $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ EN:		
VIGA VOLADIZO	1.2 m <sup>3</sup>	4.8 m <sup>3</sup>
RAMPA	7.0 m <sup>3</sup>	28.0 m <sup>3</sup>
GUARNICION	0.8 m <sup>3</sup>	3.2 m <sup>3</sup>
ESPUMA DE POLIESTIRENO DE 2 cm. DE ESPESOR	8.2 m <sup>2</sup>	32.7 m <sup>2</sup>
RELLENO CON MORTERO GROUT	0.1 m <sup>3</sup>	0.4 m <sup>3</sup>
DREN DE TUBO DE P.V.C. DE $\phi=5.1$	2.0 Pza	8.0 Pza
LISTA DE MATERIALES PARA BARANDAL	UNA RAMPA	TOTAL 4 RAMPAS
BARANDAL DE TUBO.	82.00 m	328.0 m
PASAMANOS DE TUBO DE 6.4 $\phi$ (2 1/2") CEDULA 40.	738.0 kg	2,948 kg
TRAVESAÑO DE TUBO DE 3.8 $\phi$ (1 1/2") CEDULA 40.	328.0 kg	1,312.0 kg
BARROTOS DE TUBO DE 3.8 $\phi$ (1 1/2") CEDULA 40.	732.0 kg	2,928 kg
PILASTRAS	62.0 Pza.	248.0 Pza.
PLACA BASE DE 10 X 10 X 0.95 ACERO ESTRUCTURAL A-36	55.0 kg	220.0 kg
PLACA DE ANCLAJE DE 7.5 X 7.5 X 0.95 ACERO ESTRUCTURAL A-36	21.0 kg	84.0 kg
4 CARTELAS DE 1.8 x 3.6 x 0.95 ACERO ESTRUCTURAL A-36	14.0 kg	56.0 kg
1 VARILLA DE 8c DE 15 cm. DE LONGITUD	31.0 kg	124.0 kg
PILASTRA DE TUBO DE 6.4 $\phi$ (2 1/2") CEDULA 40.	434.0 kg	1,736.0 kg

Tabla II.5. Lista de materiales a utilizar para muro de contención.

LISTA DE MATERIALES PARA MURO DE CONTENCIÓN	POR METRO	TOTAL (4 MUROS)
CONCRETO DE $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ EN:		
ZAPATA	1.6 m <sup>3</sup>	282.0 M <sup>3</sup>
MURO	1.9 m <sup>3</sup>	334.0 m <sup>3</sup>
ACERO PARA REFUERZO DE $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ EN:		
ZAPATA	152.0 kg	26,780.0 kg
MURO	196.0 kg	34,496 kg
PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE DE $F_c = 100 \text{ kg/cm}^2$	0.2 m <sup>2</sup>	35.0 m <sup>3</sup>
CAPA DE PIEDRA EN EL RESPALDO CON TAMAÑO DE 4" (10.2 cm)	0.6 m <sup>3</sup>	106.0 m <sup>3</sup>
EXCAVACIONES APROXIMADAS (TALUD 0.25:1)		3,007.5 m <sup>3</sup>
RELLENO COMPACTADO		2,237.0 m <sup>3</sup>
DRENES DE TUBO DE PVC DE 10 MTS		60 Pza
ESPUMA DE POLIESTIRENO DE 2 cm DE ESPESOR		4.0 m <sup>2</sup>

Tabla II.6. Lista de materiales a utilizar para losa inferior y caballetes.

LISTA DE MATERIALES PARA MUROS Y LOSA INFERIOR		
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
CONCRETO DE $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ EN:	m <sup>3</sup>	60.1
ACERO PARA REFUERZO DE $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ EN:	kg	4,649.0
PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE DE $F_c = 100 \text{ kg/cm}^2$	m <sup>3</sup>	3.9

EXCAVACIONES APROXIMADAS (TALUD 0.25:1)	m3	68.0
RLLENO COMPACTADO	m3	34.0
PLANTILLA DE GRAVA DE ¾"	m3	6.9
DEMOLICIÓN DE CORONA DE MURO EXISTENTE		m30.6
<b>LISTA DE MATERIALES PARA 4 CABALLETES</b>		
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
ACERO PARA REFUERZO DE F'y = 4200 kg/cm <sup>2</sup> EN:		
PILOTES	kg	11,816.0
MICROPILOTES	kg	2,204.0
CABEZAL, DIAFRAGMA , BANCOS Y TOPES	kg	3,432.0
CONCRETO DE f'c = 250 kg/cm <sup>2</sup> EN:		
PILOTES	m3	99.6
MICROPILOTES	m3	6.2
CABEZAL, DIAFRAGMA , BANCOS Y TOPES	m3	35.2
PERFORACIONES DE DIAM = 120 cm	m	96.0
PERFORACIONES DE DIAM = 30 cm	m	61.2
EXCAVACIONES APROXIMADAS (TALUD 0.25:1)	m3	50.0
PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE DE f'c = 100 kg/cm <sup>2</sup>	m3	1.6
NEOPRENO DUREZ SHORE – 60 (4 PLACAS DE 20 x 20 x 2)	dm3	6.4
ESPUMA DE POLIESTIRENO DE 2.0 cm DE ESPESOR	m2	1.6
DESCABEZADO DE PILOTES DIAM. = 120 cm	m3	4.6



Tabla II.7. Lista de materiales a utilizar en guardabalasto y apoyos.

LISTA DE MATERIALES PARA GUARDABALASTO Y APOYOS DE NEOPRENO EN TODO EL PUENTE		
MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
ACERO PARA REFUERZO DE $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ EN:	kg	350.0
CONCRETO DE $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ EN:	m <sup>3</sup>	7.9
TUBO DE P.V.C. DE DIAM. = 7.5 cm (3") LONG 4.5 m	Pza	12.0
APOYOS INTEGRALES DE NEOPRENO (20 PIEZAS DE 30 x 40 x 4.1)		
NEOPRENO DUREZ SHORE – 60 (ft = 100 kg/cm <sup>2</sup> )	dm <sup>3</sup>	78.0
ACERO ESTRUCTURAL A - 36	Kg	160.0

Tabla II.8. Lista de materiales para fabricación de vigas tipo cajón y materiales de presfuerzo.

LISTA DE MATERIALES PARA VIGAS TIPO CAJÓN Y PRESFUERZO EN TODO EL PUENTE		
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
NUMERO DE VIGAS A FABRICAR	Pza	10.0
CONCRETO DE $f_c = 450 \text{ kg/cm}^2$ EN:	m <sup>3</sup>	52.0
ACERO PARA REFUERZO DE $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ EN:	kg	5,320.0
ACERO DE PRESFUERZO, TORONES DE 1.27 DIAM. DE L.R. = 19,000 kg/cm <sup>2</sup> . DE BAJA RELAJACIÓN	kg	2,470.0
CABLE TIPO CASCABEL GALVANIZADO SERIE 6-36 CON ALMA DE ACERO DE 1.27 DIAM. PARA IZADO	kg	100.0
CAJÓN DE POLIESTIRENO DE 55.5 x 40 CM.	m	83.0

LISTA DE MATERIALES PARA VIGAS TIPO CAJÓN Y PRESFUERZO EN TODO EL PUENTE		
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
DUCTO METÁLICO DE DIAM. = 6.3 cm DE L = 91.5 cm.	Pza.	20.0
RELLENO DE CAJETÍN CON MORTERO GROUT	dm <sup>3</sup>	57.6
RELLENO ENTRE VIGAS CON MORTERO GROUT	dm <sup>3</sup>	818.4
PRESFUERZO TRANSVERSAL		
ACERO DE PRESFUERZO, TORONES DE 1.27 DIAM. DE L.R. = 19,000 kg/cm <sup>2</sup> . DE BAJA RELAJACIÓN	kg	80.0

### II.2.12 Personal a ser utilizado

Durante la etapa de preparación del sitio se requerirá personal de distintas categorías como se indica en el cuadro siguiente:

Tabla II.9. Personal a utilizar en la ampliación del puente.

PERSONAL A UTILIZAR EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	
Categoría	Cantidad
Superintendente general	1
Residente general	1
Sobrestante	3
Topógrafo	1
Cadeneros	2
Herreros	2
Fierros	6
Velador	2
Almacenista	1
Albañiles	15
Peones	10
Operadores de maquinaria y equipos	2
Choferes	3

### II.2.13 Requerimientos de electricidad

La energía eléctrica necesaria para la realización de las distintas actividades de la ampliación del puente ferroviario será generada en el sitio con equipos portátiles.

Tabla II.10. Requerimiento de suministro de energía eléctrica.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Fuente de suministro	Propia
Potencia	250 KW
Voltaje	220/127 V

### II.2.14 Combustibles

Para satisfacer los requerimientos de combustible de la maquinaria, equipos y vehículos de la obra de ampliación del puente ferroviario se realizarán las adquisiciones en las estaciones de servicio locales, se encuentra una en la localidad de Mexicanos y otras en la cabecera municipal de Villagrán, Gto., a muy corta distancia del sitio de establecimiento de la obra (menos de 8 kilómetros), por lo que no será necesario el almacenamiento en recipientes dentro de las áreas de obra.

Tabla II.11. Estimado de los requerimientos de combustibles.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Fuente de suministro	Estaciones de servicio locales
Volumen diesel litros	7,450.00
Volumen gasolina litros	12,300.00
Forma de almacenamiento	Tanques de equipos y vehículos

### II.2.15 Equipo que será utilizado

El tipo de maquinaria y las cantidades que serán utilizadas durante el proceso de la obra de ampliación del puente consistirá principalmente en:

Tabla II.12. Maquinaria a utilizar, características generales y cantidades.

MAQUINARIA	CANTIDAD
Retroexcavadora	2
Cargador frontal	1
Perforadora	1
Grúa hidráulica	1
Camión de volteo	4
Camioneta Pick Up	2
Camión plataforma	1
Camión de 3.5 ton.	2

Los equipos que serán utilizados para la construcción de la obra en proyecto serán principalmente:

Tabla II.13. Equipos a utilizar en la ampliación del puente (características generales y cantidades).

EQUIPO	CANTIDAD
Cortadora de concreto	3
Bomba para achique	2
Apisonadora	4

Revolvedora	3
Martillo neumático	4
Compresor neumático	2
Soldadora	2
Generador eléctrico	2
Vibrador para concreto	4
Cortadora eléctrica de acero	2
Dobladora eléctrica de acero	2

# Capítulo III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS  
APLICABLES

## ÍNDICE

<b>III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES</b> .....	<b>4</b>
III.1    PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (PND) 2019 – 2024 .....	4
III.2    PLAN ESTATAL DE DESARROLLO GUANAJUATO 2040. CONSTRUYENDO EL FUTURO. ....	5
III.3    PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE GUANAJUATO 2040. ....	6
III.4    PROGRAMAS SECTORIALES .....	18
III.4.1    Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 .....	18
III.4.2    Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2013-2018 .....	19
III.4.3    Programa de Gobierno Guanajuato 2018-2024 .....	21
III.5    PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO Y ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL (PMDUET) PARA EL MUNICIPIO DE VILLAGRÁN, GTO.....	22
III.6    PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO .....	25
III.6.1    Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	25
III.6.2    Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de la Región VI (Centro-Este) Laja – Bajío. 30	
III.7    LEYES FEDERALES .....	32
III.7.1    Ley de Vías Generales de Comunicación .....	32
III.7.2    Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario.....	34
III.7.3    Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. ....	38
III.7.4    Ley de Aguas Nacionales.....	44
III.7.5    Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos .....	46
III.7.6    Ley General de Vida Silvestre.....	51
III.8    REGLAMENTOS DE LEYES FEDERALES .....	52
III.8.1    Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental .....	52
III.8.2    Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.....	54
III.8.3    Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos....	56
III.9    LEYES ESTATALES Y MUNICIPALES .....	59
III.9.1    Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato. ....	59
III.9.2    Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato.....	61
III.10    REGLAMENTOS MUNICIPALES .....	64
III.10.1    Reglamento para la Protección y Preservación del Ambiente del Municipio de Villagrán, Gto. 64	
III.11    ÁREAS DE IMPORTANCIA AMBIENTAL.....	65
III.11.1    Áreas Naturales Protegidas Federales .....	65
III.11.2    Áreas Naturales Protegidas Estatales y Municipales.....	67
III.11.3    Regiones prioritarias de la CONABIO.....	68
III.11.4    Región Terrestre Prioritaria.....	68
III.11.5    Región Hidrológica Prioritaria .....	69

III.11.6	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).....	70
III.12	NORMAS OFICIALES MEXICANAS .....	71
III.12.1	Agua .....	71
III.12.2	Flora y Fauna.....	72
III.12.3	Residuos Peligrosos.....	72
III.12.4	Aire .....	72
III.13	CONCLUSIÓN .....	73



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

#### III.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 – 2024

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el instrumento que se utiliza para enunciar los problemas nacionales y enumera las soluciones en una proyección sexenal. Por lo tanto a continuación se mencionan los puntos en donde el Proyecto se vincula con el PND.

#### III. Economía.

##### **Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada**

Se alentará la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras. El concurso de entidades privadas será fundamental en los proyectos regionales del Tren Maya y el Corredor Transístmico, en modalidades de asociación público-privada. Por lo tanto bajo esta visión se reconoce la importancia de la inversión en la modernización en vías de FFCC nuevas.

#### II Política Social.

##### **Desarrollo Sostenible**

En cuanto al Desarrollo Sostenible, el gobierno de México está comprometido a impulsar este rubro, considerando en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país, guiándose principalmente por una idea de desarrollo que impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Por lo anterior, Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V., está comprometido con el desarrollo sostenible, ya que en cuanto al medio ambiente, las operaciones ferroviarias, generaran un ahorro de combustible en sus locomotoras, lo que se traduce en una eficiencia energética, por lo que se emite solo una cuarta parte de las emisiones de gas de efecto invernadero (GEI); mientras que en la parte social, se mantiene una relación de respeto y vinculación con las personas que habitan en las comunidades por las que transitan nuestros ferrocarriles, por lo que se invierte en recursos económicos, técnicos y humanos para la ejecución de acciones en beneficio de la población.

Con la operación del Proyecto, los beneficios ambientales y sociales continuarán, ya que además de evitar encuentros entre los trenes, se favorecerá el traslado de materiales y mercancías, por lo tanto, el transporte se realizará de manera más ágil. Cabe destacar que con el Proyecto no cambiará la diversidad cultural y el entorno de la localidad de Sarabia.

### III.2 Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040. Construyendo el Futuro.

El Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 20140. Construyendo el Futuro, fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato el 02 de marzo de 2018.

Este plan tiene como finalidad establecer en donde se está a donde se quiere ir y como lograr las metas. En este plan se sintetiza lo que el estado requiere para los próximos años y establece los caminos que ha de recorrer para poder edificar la sociedad justa, democrática, incluyente, desarrollada y armónica.

En relación a la economía que se describe en el plan se busca la articulación productiva, por lo tanto se busca impulsar políticas públicas en materia de infraestructura logística, movilidad, conectividad y disponibilidad energética, así como el uso sustentable de los recursos naturales.

Por lo tanto se tiene por **objetivo** consolidar al estado como un destino favorable para la inversión extranjera, para ello se cuenta con la **estrategia 2.1.2.2**. En donde se busca una infraestructura industrial y logística de vanguardia, que facilite y disminuya los costos para realizar de manera productiva las actividades económicas.

Por otra parte en relación al **medioambiente y el desarrollo urbano territorial** se establece en la **línea estratégica 3.2** buscar favorecer el desarrollo de asentamientos humanos compactos, inclusivos, seguros, sustentables e intercomunicados, con una infraestructura que favorezca su resiliencia, la optimización en el uso de los recursos naturales y el aprovechamiento de energías renovables para ello se plantea el **objetivo 3.2.2**. incrementar la cobertura, calidad, eficacia y competitividad de la infraestructura del estado, para ello se plantea en la **estrategia 3.2.2.2**. El desarrollo de una infraestructura ferroviaria de clase mundial, que responda a la demanda estatal y nacional, así como a las necesidades específicas de la industria en el estado.

Por otra parte los principales proyectos de la dimensión de medio ambiente y territorio en relación a las vías férreas son:

- Construcción de un segundo cuerpo de vías del ferrocarril de la línea A.
- Construcción del Libramiento ferroviario de Irapuato.
- Construcción del libramiento de Salamanca.
- Construcción del libramiento ferroviario de Celaya.
- Aumento de las rutas intermodales en las líneas ferroviarias.

Por lo tanto el Proyecto se encuentra alineado completamente al primer punto, ya que el proyecto es parte la "construcción de un segundo cuerpo de vías del ferrocarril de la línea A", establecido dentro de los objetivos y estrategias del Plan Estatal. A

Además, con la operación de la ampliación del puente ferroviario se busca agilizar el movimiento de mercancías, y es de gran importancia debido a que el flujo de mercancías de exportación de Guanajuato se compone en un 48% por vía ferroviaria y el flujo de mercancías de importación se compone en un 13% por vía ferroviaria.

### **III.3 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato 2040.**

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato 2040, fue publicado el 2 de abril de 2019, en el periódico oficial del gobierno del Estado de Guanajuato. El Proyecto se encuentra sobre la UGAT 551 y algunos de los criterios de regulación ambiental y algunas de las estrategias no son aplicables al Proyecto, ninguna de ellas se contrapone a su ejecución.

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

Como parte del conjunto de medidas, mecanismos y disposiciones jurídicas, técnicas y administrativas que permitan la instrumentación del Programa, establecidas en el Artículo 41 del Código Territorial para el Estado y los Municipios de Guanajuato. La institucionalización se verá reflejada en el reconocimiento

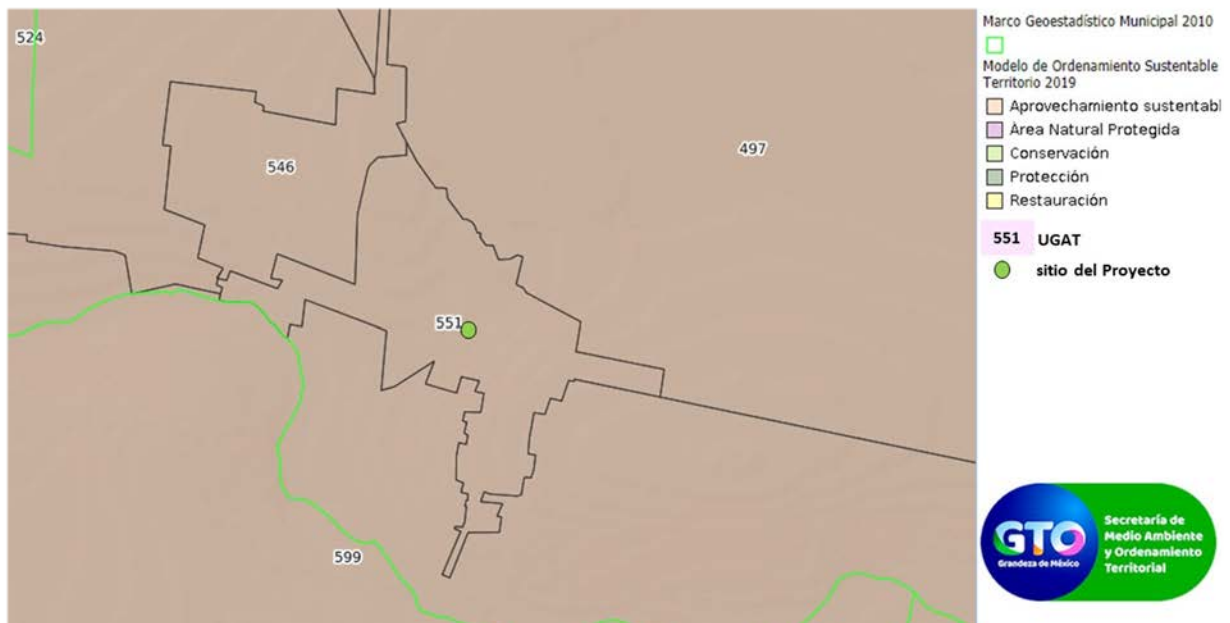
y aplicación de las políticas de: ordenamiento ecológico territorial y las directrices relativas al ordenamiento de los centros de población. Como parte de la actualización del programa se identifica en cada Unidad de Gestión Ambiental Territorial (UGAT).

Los criterios de regulación igualmente definidos para cada UGAT apoyan la gestión y toma de decisiones a nivel operativo, lo cual permitirá asegurar el control y apego a las políticas y alineamientos definidos.

La evaluación de los resultados del Programa habrá de cotejarse con las metas e indicadores establecidos en cada lineamiento que se detalla en las fichas elaboradas para cada UGAT.

En lo que respecta al Proyecto este se encuentra en la UGAT 551, tal como se muestra a continuación:

**Figura III. 1 Ubicación del Proyecto con respecto a la UGAT**



**Tabla III. 1 Unidad de Gestión Ambiental en el cual incide el Proyecto**

No UGAT	Política Ecológica	Criterio de regulación ambiental	Estrategias
551	Aprovechamiento sustentable	Acu02, Acu03, Acu04, Acu05, Acu06, Acu07, Acu08, Acu09, Acu10, Acu11, Agi01, Agi02, Agi03, Agi04, Agi05, Agi06, Agi07, Agi09, Agi10,	EAm15, EAm16, EAm17, EAm19, EAm20, EFt01, EFt02, EFt04, EFt05, EFt06, EFt08, EFt09, EFt10, EFt11, EFt12, EFt13, EFt14, EFt15, EFt16,

No UGAT	Política Ecológica	Criterio de regulación ambiental	Estrategias
		Tal01, Tal05, Tal06, Tal07, Tal08, Tal09, Tal10, Tal11, Tal12, Tal13, Tal14, Tal18, Tal19, Tal 21, Tur01, Tur02, Tur03, Tur04, Tur06, Tur07, Tur08, Tur09, Tur10, Tur11, Ahu01, Ahu02, Ahu03, Ahu04, Ahu05, Ahu06, Ahu07, Ahu08, Ahu09, Ahu11, Ahu15, Ahu16, Ahu18, Ahu20, Ahu27, Ifp03, Ifl13, Ifl13, Ifl14, Ifl16, Ifl20, Ifl23, Ifa03, Ifa05, Sol01, sol02, Sol04, Inl01, Inl02, Inl03, Inl04, Inl05, In06, Inl07, Inl08, Inl09, Inl10, Inl12, Inl13.	Eft17, Eft18, Eft20, Eft21, Eft22, EUr19, ESo01, ESo02, ESo06, ESo07, ESo08, EEc11, EEc12, EEc13, EEc15.

**Tabla III. 2 Criterios de Regulación Ambiental.**

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
<b>Acuicultura</b>		
Acu02	Se garantizará que no exista invasión de especies exóticas hacia los ecosistemas acuáticos. No se permitirá su producción en cuerpos de aguas naturales y se dará preferencia a las variedades estériles y/o a aquellas que no tengan capacidad para trasladarse vía terrestre de un cuerpo de agua a otro	El Proyecto consiste en la ampliación de un puente ferroviario, y no se realizarán actividades acuícolas, por lo tanto estos criterios no son aplicables.
Acu03	Las actividades acuícolas deberán mantener una distancia de 200 metros con respecto a cualquier escurrimiento o canal que derive a escurrimientos naturales.	
Acu04	Se prohíbe la contaminación genética de las poblaciones locales de fauna y flora derivada de la introducción de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente.	
Acu05	Las unidades de producción acuícola deberán de contar con un sistema de tratamiento primario de las aguas residuales.	
Acu06	Se prohíbe la descarga directa de aguas residuales derivadas de las unidades de producción acuícola en cuerpos de agua, a fin de evitar la contaminación y eutrofización.	
Acu07	En la acuicultura con fines de producción alimentaria se prohíbe el uso de especies transgénicas.	

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Acu08	No se permite el desvío y/o modificación de causes o ríos para actividades acuícolas.	
Acu09	En los encierros que aprovechen cuerpos de agua lenticos temporales, se podrán introducir especies exóticas de rápido crecimiento, siempre que no tengan capacidad de migrar vía terrestre de un cuerpo de agua a otro o que los ejemplares y los huevecillos puedan sobrevivir en el lecho del cuerpo de agua desecado.	
Acu10	En el proceso de abandono de cualquier proyecto acuícola, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas, si aplica.	
Acu11	El desarrollo de actividades de acuicultura estará condicionado a que se cuenten con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua.	
<b>Agro industria</b>		
Agi01	La infraestructura requerirá para el desarrollo de la actividad agroindustrial no deberá construirse en aquellas áreas que comprendan o se encuentren en las cercanías de ecosistemas frágiles o de relevancia ecológica.	El Proyecto consiste en la ampliación de un puente ferroviario, y no se realizarán actividades agroindustriales, por lo tanto estos criterios no son aplicables al Proyecto.
Agi02	Los proyectos agroindustriales que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo.	
Agi03	Los proyectos agroindustriales que se promuevan en la UGAT deberán de generar al menos el 25% de su energía mediante fuentes renovables.	
Agi04	Las actividades agroindustriales deberán prevenir y reducir la generación de residuos, dando un manejo integral adecuado y privilegiando la valorización sobre su disposición final.	
Agi05	Las actividades agroindustriales deberán de contar con un proyecto integral hídrico que contemple el reúso de al menos 50% y el tratamiento del total de sus aguas residuales.	
Agi06	Se prohíbe el depósito de residuos olidos, así como las descargas industriales sin tratamiento a cuerpos de agua y escurrimientos permanentes o temporales.	
Agi07	Las actividades agroindustriales que requieran de un alto consumo de agua deberán contar con sistemas de captación de agua de lluvia que subministre al menos el 15% del agua requerida.	
Agi09	En las zonas de mediano y alto potencial de recarga de acuífero, las autorizaciones para la instalación de industrias agroalimentarias estarán sujetas a las presentación de programas de manejo de residuos sólidos y líquidos actualizados con las acciones pertinentes para la prevención	

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	de la contaminación de los acuíferos y ríos, así como de un programa de manejo adecuado de sus materias primas como conservadores y embalajes que sean amigables con el medio ambiente.	
Agi10	El desarrollo de proyectos agroindustriales estará condicionado a que se cuenten con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua.	
<b>Turismo alternativo</b>		
Tal01	Las actividades turísticas realizadas en la UGAT estarán relacionadas con proyectos ecoturísticos, turismo de aventura, extremo o rural, evitando proyectos de turismo convencional que impacten negativamente a los ecosistemas, la biodiversidad y los recursos naturales.	El Proyecto consiste en la ampliación de un puente ferroviario, y no se realizarán actividades turísticas, por lo tanto estos criterios no son aplicables.
Tal05	Las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar a otras actividades económicas, sociales y culturales de la zona.	
Tal06	Todos los desarrollos de turismo alternativo deberán contemplar un programa integral de sistema de tratamiento de aguas residuales.	
Tal07	El desarrollo de proyectos turísticos incluirá proceso de participación ciudadana con las comunidades rurales involucradas.	
Tal08	En los proyectos turísticos promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público deberán de capacitar a la población local en el manejo de los recursos naturales, patrimoniales, financieros, y socio-organizativos necesarios para el aprovechamiento sustentable.	
Tal09	Para la gestión y operación de los proyectos de desarrollo turístico promovidos o financiados total o parcialmente por instituciones del sector público se dará prioridad a los habitantes de las comunidades involucradas.	
Tal10	Las obras relacionadas con la actividad turística alternativa deberán emplear materiales ecológicos.	
Tal11	Las áreas verdes de los proyectos turísticos deberán emplear únicamente vegetación nativa.	
Tal12	Las actividades turísticas se desarrollarán sin afectar deliberadamente las tradiciones y costumbres de la población local.	
Tal13	Las actividades turísticas de la UGAT deberán contar con una autorización del impacto ambiental que considere las perturbaciones a los ecosistemas, al paisaje, la biodiversidad y los servicios ambientales, y que tome en cuenta el límite de cambio aceptable de la UGAT.	
Tal14	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UAGT deberán contar con un manejo integral de residuos sólidos, que considere su separación en orgánica e inorgánica, así como su	

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	valorización o su biodegradación. Quedará absolutamente prohibido el uso de cualquier otro terreno como basurero.	
Tal18	Las instalaciones turísticas implementarán de manera prioritaria acciones que permitan obtener el menos el 15% del agua requerida por medio de sistemas de captación de aguas pluviales.	
Tal19	Las instalaciones turísticas implementarán de manera prioritaria acciones que permitan contar con sistemas de producción de energía a partir de fuentes renovables que produzcan al menos el 35% de la energía requerida por el proyecto.	
Tal 21	En zonas de recarga de alto potencial solo podrá permitir el establecimiento de áreas y proyectos recreativos ecoturísticos que incluyan en el proceso constructivo como operativo, preferentemente materiales y productos biodegradables.	
<b>Turismo Convencional</b>		
Tur01	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificada como de riesgo.	El Proyecto consiste en la ampliación de un puente ferroviario, y no se realizarán actividades turísticas, por lo tanto estos criterios no son aplicables
Tur02	Las instalaciones turísticas deberán utilizar enotecnias para limitar al máximo el impacto sobre el medio ambiente.	
Tur03	Las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin alterar los valores culturales y patrimoniales de las comunidades del lugar.	
Tur04	La autorización de los proyectos turísticos de grandes dimensiones, con una superficie mayor a 1ha, o que contarán con más de 300 empleados deberán considerar procesos de participación de los habitantes locales.	
Tur06	Para la gestión y operación de los proyectos de desarrollo turístico promovidos o financiado total o parcialmente por instituciones del sector público se deberá de emplear mano de obra de las comunidades locales equivalente al porcentaje de participación pública.	
Tur07	Las áreas verdes de los proyectos turísticos deberán emplear vegetación nativa en al menos un 80% de superficie.	
Tur08	Las actividades turísticas deberán respetar las tradiciones y costumbres de la población local.	
Tur09	Las actividades turísticas de la UGAT deberán contar con una autorización del impacto ambiental que considere las perturbaciones a los ecosistemas, a la biodiversidad, a los servicios ambientales y al paisaje en su totalidad (impacto ambiental, impacto visual, impacto sonoro, etc.).	
Tur10	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGAT deberán contar con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de residuos sólidos.	



Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Tur11	El desarrollo de proyectos de turismo convencional estará condicionado a que se cuente con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua.	
<b>Asentamientos humanos urbanos</b>		
Ahu01	Se aplicarán medidas de mitigación de impactos ambientales por el crecimiento urbano y en zonas urbanizadas con énfasis en las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y manejo integral de residuos sólidos, evitando disturbios que afecten a los ecosistemas o agro ecosistemas aledaños.	Debido a que el Proyecto no promueve la urbanización, y solo consiste en la ampliación de un puente ferroviario, por lo tanto, estos criterios no son aplicables.
Ahu02	El crecimiento de los asentamientos humanos urbanos se debe desarrollar evitando generar impactos sobre recursos patrimoniales, históricos, arqueológicos, paleontológicos y culturales.	
Ahu03	Se deberá de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales acorde a los requerimientos de cada centro de población. Los centros de población que descarguen en cuerpos receptores de acuerdo al análisis técnico emitido por el organismo operador de agua potable, alcantarillado, y saneamiento deberán de contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales, priorizando plantas de tratamiento de aguas residuales calculados con base en las necesidades de cada población y tecnificación a fin de que no queden obsoletas.	
Ahu04	No se permitirá la disposición de residuos sólidos en barrancas, escurrimientos, predios baldíos, tiraderos a cielo abierto ni su quema, destinándolos a sitios de disposición final adecuados o centros de acopio de residuos.	Los residuos sólidos que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se manejarán, almacenaran y dispondrán conforme a las leyes, reglamentos y normas correspondientes.
Ahu05	El manejo de alumbrado público incluirá medidas para el ahorro de energía y el uso de nuevas tecnologías y alternativas sustentables que mejoren su funcionamiento.	Debido a que el Proyecto no promueve la urbanización, y solo consiste en la ampliación de un puente ferroviario, por lo tanto, estos criterios no son aplicables.
Ahu06	Se protegerá y preservará las zonas de conservación ecológicas de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos, áreas verdes y demás bienes de uso común con cubierta vegetal y buscará nuevos espacios con el fin de generar zonas de esparcimiento y mejorar la calidad de vida de la población.	
Ahu07	Los nuevos asentamientos humanos a desarrollarse en zonas urbanizables deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales para el uso y reúso eficiente del agua, autorizado por la autoridad ambiental competente, el cual	

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	desarrollará las estrategias para el aprovechamiento de las mismas.	
Ahu08	En zonas de recarga de alto potencial en los asentamiento urbanos, suburbanos, perimetrales o nuevos desarrollos se utilizarán materiales permeables para la construcción de nuevos caminos y terraplenes y se promoverá la construcción de pozos de infiltración.	
Ahu09	En zonas de recarga de alto potencial ya urbanizadas se promoverá la construcción de pozos de infiltración en áreas verdes o zonas deportivas.	
Ahu11	Sólo se permitirá el desarrollo de asentamientos humanos urbanos resultado del crecimiento natural del centro de población, el cual deberá mantener la morfología urbana y densidad del mismo.	
Ahu15	En las zonas carentes de infraestructura de suministro de agua entubado o con déficit en el servicio se deberán implementar enotecnias para la recaudación, alimentación y filtrado del agua de lluvia que permitan ampliar la cobertura del servicio.	
Ahu16	En las zonas carentes de infraestructura de drenaje o de déficit del servicio se deberán de implementar enotécnicas para el tratamiento de las aguas residuales como fosas sépticas o sistemas alternativos de tratamiento de aguas residuales.	
Ahu18	La ejecución de las obras de urbanización en los nuevos asentamientos humanos a desarrollarse en zonas urbanas y urbanizables estará condicionada a que se cuente con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua.	
Ahu20	En zonas de recarga de alto potencial se limitará el crecimiento de centros de población.	
Ahu27	Se restringirá el crecimiento de asentamientos humanos urbanos en zonas de riesgo. Para el caso de zonas ya urbanizadas se deberán de desarrollar obras y acciones que mitiguen el riesgo hacia la población.	
<b>Infraestructura puntual</b>		
lfp03	No se permitirá la instalación de infraestructuras puntuales que generen impactos a la imagen urbana y el patrimonio histórico-cultural del centro de población.	El proyecto no generará impactos a la imagen urbana, ya que este se realizará a un costado del puente ferroviario existente, por otra parte este no generara impactos al patrimonio histórico cultural del municipio de Villagrán y puntualmente a la localidad de Sarabia.
<b>Infraestructura lineal</b>		
lfi13	Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un proyecto integral	Para el desarrollo del Proyecto y la operación no se requería el uso de agua potable.

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
	hídrico que evalúe la factibilidad del suministro de agua potable sin que implique una sobre explotación de los acuíferos.	
lfi14	Se deberá de realizar un estudio para la evaluación de la factibilidad de cada proyecto de infraestructura, que integre factores geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos, impacto social y de riesgos, que permitan determinar la infraestructura necesaria para la mitigación de riesgos.	Para el desarrollo el Proyecto se cuenta con los estudios previos para la ampliación del puente ferroviario (Ver Anexo 8. Estudios)
lfi16	Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán difundirse a las comunidades rurales o localidades involucradas según corresponda.	Con el fin de dar cumplimiento a este criterio, y de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico en su Artículo 34 numeral I, se publicará en un diario de amplia circulación en Gto, un extracto del Proyecto, con el fin de dar a conocer a la población general y local, el Proyecto.
lfi20	Los derechos de vía generados para la infraestructura lineal deberán respetarse para su uso adecuado, cuyas dimensiones y características serán definidas por la autoridad competente.	Para la ampliación del puente ferroviario este se realizará dentro del derecho de vía del puente ferroviario existente, por lo tanto se cumple con este criterio.
lfi23	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	Con el fin de dar cumplimiento a este criterio se cuenta con el programa de rescate de flora y fauna.
<b>Infraestructura aérea</b>		
lfa03	Se realizará una evaluación de factibilidad de cada proyecto de infraestructura que integre factores geotécnicos, hidráulicos, hidrológicos, impacto social y de riesgos, que permitan a la autoridad competente, determinar la infraestructura necesaria para la mitigación de riesgos.	Para el desarrollo el Proyecto se cuenta con los estudios previos para la ampliación del puente ferroviario (Ver Anexo 8. Estudios)
lfa05	Los estudios, medidas, obras y acciones de desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán de publicarse en la bitácora ambiental territorial.	El promovente se da por enterado del cumplimiento de este criterio.
<b>Parques solares</b>		
Sol01	En zonas de recarga de alto potencial la autorización para la instalación de sistemas de generación eléctrica mediante sistemas solares deberá demostrar a través de estudios cuantitativos detallados que la reducción de la infiltración en las áreas a ocupar no reduzca más del 15% el volumen de infiltración promedio anual.	El Proyecto consiste en la ampliación de un puente ferroviario, por lo tanto estos criterios no son aplicables.
Sol02	Los paneles solares dañados deberán retirarse inmediatamente de la zona de producción y deberán ser manejados de manera adecuada como residuos peligrosos.	

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Sol04	Los proyectos de generación de energía a partir de fuentes solares, al final del periodo de funcionamiento, incluirán el desmantelamiento o eliminación de los componentes de infraestructura generados en la vida del proyecto, dejando las zonas afectadas lo más cercano a su estado original.	
<b>Industria ligera</b>		
Inl01	Los proyectos industriales que se promuevan en la UGAT deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas como de riesgo	El Proyecto consiste en la ampliación de un puente ferroviario, y no se realizarán actividades de la industria, por lo tanto estos criterios no son aplicable.
Inl02	Se aplicarán medidas continuas de prevención, control, mitigación o compensación de impactos ambientales por procesos industriales, con énfasis a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera y manejo integral de residuos sólidos.	
Inl03	Se aplicarán medidas de prevención y atención de emergencias derivadas de acciones relacionados con el almacenamiento de combustibles, así como por altos riesgos naturales (sismos, inundaciones, etc.) se instrumentará un plan de emergencias para la evacuación de la población en caso de accidentes, así como planes de emergencias en respuesta a derrames o explosiones de combustibles y solventes, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas.	
Inl04	El sector industrial modificará sus prácticas apejándose a los acuerdos y compromisos internacionales sobre emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) firmados por México, adoptando entre otras medidas la incorporación de tecnologías para eficiente sus procesos, el reemplazo de los combustibles pesados por gas natural u otros, la eficientización de su gasto energético, el reúso y reciclaje de materiales con la finalidad de reducir el al menos un 10% a corto plazo (2040) y 25% a largo plazo su producción de gases de efecto invernadero. Cada industria presentará un inventario de sus emisiones de gases de efecto invernadero anualmente.	
Inl05	Los proyectos de industria ligera que se promueven en la UGAT contarán con al menos un 15% de área verde, en la que se priorizará el uso de especies nativas de la región.	
Inl06	Las actividades industriales deberán prevenir y reducir la generación de residuos dando un manejo integral adecuado y privilegiado la valorización sobre su disposición final.	
Inl07	Las actividades industriales deberán contar con un proyecto integral hídrico que contemple el reúso o el tratamiento de al menos el 80% de sus aguas residuales.	
Inl08	Las actividades industriales que requieran de un alto consumo de agua deberán contar con sistemas de captación de agua de lluvia que suministren al menos el 15% del agua requerida.	

Clave	Descripción	Vinculación con el Proyecto
InI09	Las actividades industriales estarán restringidas a la instalación de talleres o pequeñas agroindustrias comunitarias para la transformación de los productos locales y regionales.	
InI10	Las actividades se realizarán en instalaciones de bajo impacto ambiental y se limitarán a las clasificadas como industria ligera que demanden bajos volúmenes de agua y generen una mínima contaminación al aire y agua.	
InI12	Las actividades industriales que se desarrollen en zonas urbanas y urbanizables deberán contar preferentemente con alguna certificación que demuestre un buen desempeño ambiental.	
InI13	El desarrollo de proyectos industriales estará condicionado a que se cuenten con los títulos de concesión correspondientes en materia de agua.	

Tabla III. 3 Estrategias.

Subsistema	Clave	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
Ambiental	EAm15	Gestión integral del agua	Esta estrategia no es vinculable con el Proyecto.
	EAm16	Control de emisiones	El promovente cumplirá con las leyes, reglamentos y normas en materia de emisiones a la atmósfera.
	EAm17	Manejo integral de residuos sólidos.	En relación al manejo integral de los residuos el promovente cumplirá con las leyes, reglamentos y normas correspondientes en materia de residuos sólidos.
	EAm19	Mitigación y adaptación al cambio climático	Esta estrategia no es vinculable al Proyecto.
	EAm20	Gestión integral de riesgos naturales	Con el fin de evitar riesgos naturales durante el desarrollo del Proyecto, se presentarán los estudios correspondientes.
Medio físico transformado	EF101	Comunidades sustentables e incluyentes	Estas estrategias no son vinculables al Proyecto.
	EF102	Desarrollo del sistema estatal territorial	
	EF104	Desarrollo ordenado de los usos en el ámbito urbano	
	EF105	Regeneración urbana	

Subsistema	Clave	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	EFt06	Conservación del patrimonio histórico y cultural	
	EFt08	Infraestructura pública y del equipamiento urbano	Como se menciona en el objetivo de esta estrategia, con el Proyecto se favorecerá la distribución de productos de los sectores agrícola, industrial, y de servicios requeridos en cada región y subregión del estado.
	EFt09	Vivienda sustentable	Estas estrategias no son vinculantes con el Proyecto.
	EFt10	Consolidación de la red carretera intermunicipal y rural	
	EFt11	Fortalecimiento del transporte colectivo	
	EFt12	Consolidación de la infraestructura de los corredores económicos	El Proyecto se vincula con esta estrategia ya que en esta estrategia se busca potencial la conexión intermodal con la red de transportes y carreteras, además se busca garantizar el desarrollo de la infraestructura de manera que se realice de manera compatible con la conservación de los parámetros ambientales.
	EFt13	Cobertura eléctrica universal	Estas estrategias no son vinculables con el Proyecto.
	EFt14	Fortalecimiento de la red de agua potable y drenaje	
	EFt15	Manejo eficiente de la red de alumbrado público	
	EFt16	Cobertura universal de telecomunicaciones	
	Eft17	Resiliencia urbana	
	EFt18	Calidad ambiental urbana	
	EFt20	Cobertura educativa	
	Eft21	Cobertura en salud	
	Eft22	Fortalecimiento de la red de infraestructura de seguridad pública.	
Social	ESo01	Inclusión social	
	ESo02	Atención grupos vulnerables	
	ESo06	Apoyo a migrantes	

Subsistema	Clave	Estrategia	Vinculación con el Proyecto
	ESo07	Accesibilidad universal	
	ESo08	Equidad de género	
Económico	EEc11	Fomento del turismo alternativo	Estas estrategias no son vinculables con el Proyecto.
	EEc12	Fomento del turismo convencional	
	EEc13	Vinculación con la red turística estatal	
	EEc15.	desarrollo tecnológico e innovación	

Si bien el Proyecto se encuentra sobre la UGAT 551 y algunos de los criterios de regulación ambiental y algunas de las estrategias no son aplicables al Proyecto, ninguna de ellas se contraponen a su ejecución. Cabe destacar que el Proyecto se ejecutará sobre el derecho de vía existente, por lo tanto el Proyecto resulta compatible con las políticas ecológicas y urbano territoriales establecidas en la UGAT en la cual incide.

### III.4 Programas Sectoriales

#### III.4.1 Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018

Debido a que no se ha publicado oficialmente el Programa Nacional de Infraestructura 2019-2024, se utiliza el Programa de Infraestructura 2014-2018. En este la inversión en infraestructura es un tema estratégico y prioritario para México porque representa el medio para generar desarrollo y crecimiento económico y es la pieza clave para incrementar la competitividad. Por esta razón, y con el objeto de elevar el nivel de bienestar de la sociedad, se deben crear las condiciones necesarias que hagan posible el desarrollo integral de todas las regiones y sectores del país, a fin de que todos los mexicanos puedan desarrollar su potencial productivo conforme a las metas que se hayan propuesto.

En el presente los mexicanos cuentan con un clima económico, social y político con mayor certidumbre derivado de la planeación efectiva, así como de las reformas estructurales impulsadas por el Ejecutivo Federal y aprobadas por el Congreso de la Unión, originando un horizonte de gran dinamismo que permitirá superar los rezagos acumulados en diversas materias.

Una de las condiciones para que México pueda alcanzar su máximo potencial es la inversión nacional y extranjera en los sectores que detonen el crecimiento sostenido y sustentable. Debido a que la infraestructura demanda grandes cantidades de recursos y los efectos sobre el nivel de crecimiento y

desarrollo se concretan en el mediano y largo plazo, es necesaria la formulación de un Programa Nacional de Infraestructura 2014 - 2018 que cuente con una visión integral para su planeación.

Es por ello que el Proyecto se alinea con este programa, ya que con la ampliación del puente ferroviario se mejora la logística y seguridad en el transporte de mercancías, lo cual facilitara el proceso de traslado a los diferentes destinos favoreciendo así el desarrollo y crecimiento económico.

#### **III.4.2 Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2013-2018**

Actualmente no se cuenta con el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte, por lo que el presente análisis se realizó basado en el Programa Sectorial de comunicaciones y transportes 2013-2018, el cual parte de un diagnóstico de las distintas áreas: carreteras, ferrocarriles, puertos, aeropuertos y comunicaciones, estableciendo una política multimodal integral que permita el aprovechamiento y explotación de manera eficiente las ventajas competitivas de cada modo de transporte utilizado en el país. El Sistema Ferroviario Nacional moviliza mayoritariamente productos industriales (48%), seguido de productos agrícolas (24%), minerales (14%) y petróleo y sus derivados (8%).

El Proyecto se vincula directamente con los siguientes objetivos:

**Objetivo 1.-** Desarrollar una infraestructura de transporte y logística multimodal que genere costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.

Para ello en la **estrategia 1.2** se busca fortalecer la red ferroviaria mediante acciones que potencien el traslado multimodal y mejoren su eficiencia, conectividad, seguridad y utilidad logística.

En donde se plantean las siguientes líneas de acción:

- 1.2.1 Construir nuevos tramos ferroviarios, libramientos, acortamientos y relocalización de vías férreas que permitan conectar nodos del Sistema Nacional de Plataformas Logísticas.
- 1.2.2 Vigilar los programas de conservación y modernización para mantener en condiciones adecuadas la infraestructura de vías y puentes férreos.
- 1.2.3 Desarrollar proyectos de convivencia urbana que incrementen la velocidad del traslado de carga y fortalezcan la seguridad vial.



En el caso del **Objetivo 2.-** se busca contar con servicios logísticos de transporte oportunos, eficientes y seguros que incrementen la competitividad y productividad de las actividades económicas.

Para ello en la **estrategia 2.2** se busca impulsar servicios de transporte más baratos, rápidos, confiables y con una cobertura más amplia, que detonen la competitividad del país.

En donde se plantean las siguientes líneas de acción en referencia al sistema ferroviario.

- 2.2.2 Promover el uso eficiente del ferrocarril en el traslado de carga, para disminuir costos de transporte y emisión de contaminantes.
- 2.2.3 Promover la modernización del transporte de carga, para reducir costos de operación y emisiones e incrementar su competitividad y seguridad.

En el caso del **Objetivo 3:** se busca fortalecer el ambiente de negocios en el que operan las empresas y los productores del país, para ello la **estrategia 3.5** busca promover inversiones en infraestructura física y de logística para reducir los costos de operación de las empresas.

Por otra parte se propone realizar obras estratégicas de construcción, modernización, ampliación y mantenimiento de la infraestructura carretera, ferroviaria, libramientos y acortamientos, entre otros y aeroportuaria, que mejoren y amplíen la conectividad de los diferentes modos de transporte y promuevan el empleo eficiente de la multimodalidad.

Por otra parte en el **Objetivo 4** se busca establecer políticas públicas específicas que eleven la productividad en las regiones y sectores de la economía, para ello la **estrategia 4.1** busca promover un desarrollo regional equilibrado que aproveche las ventajas comparativas de cada región.

Construir y promover infraestructura de transporte como obras de ampliación, espuelas ferroviarias, libramientos, etc. que mejoren el acceso a las plataformas logísticas, nodos logísticos y zonas industriales que permitan un tránsito ágil de mercancía. Esta infraestructura incluye accesos nodos portuarios, libramientos ferroviarios, centros logísticos, parques de transferencia intermodal, entre otros.

Por lo tanto el Proyecto se vincula con los objetivos, estrategias y líneas de acción que se describen en el Programa Sectorial, ya que básicamente con la ampliación del puente se busca que la red ferroviaria sea más eficiente generando costos competitivos, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social a nivel nacional.

### III.4.3 Programa de Gobierno Guanajuato 2018-2024

El Programa de Gobierno es el instrumento rector de las acciones del Ejecutivo estatal. En él se presenta la filosofía y los valores que constituyen la base de las políticas públicas de la presente Administración. Uno de los grandes retos para esta Administración, sin lugar a duda, es el trabajo coordinado entre las dependencias y entidades que lo conforman. Se busca, con ello, hacer más eficaces y eficientes los resultados entregados a la ciudadanía.

De igual manera, con la elaboración del documento, se busca alinear los esfuerzos con las estrategias nacionales e internacionales comprometidas. Tal es el caso de la Agenda para el Desarrollo Sostenible. Esta fue adoptada por 193 estados miembros de las Naciones Unidas. De igual forma, contribuimos al desarrollo del país al trabajar en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo.

En Guanajuato, el 48 por ciento de las exportaciones se realizan por ferrocarril y el 32 por ciento por autotransporte de carga; respecto a las importaciones, el 46 por ciento se realizan por autotransporte de carga y el 13 por ciento por ferrocarril.

Guanajuato cuenta con 1 mil 075.3 km de vías férreas, de los cuales la longitud concesionada a Ferromex es de 328.4 km mientras que a Kansas City Southern de México es de 322.9 km.

El Proyecto se vincula directamente con el **Objetivo 5.2.2**, en la **Estrategia 1**. Impulso de Medios Alternos para la Movilidad Sustentable de las Personas, que si bien no hace énfasis en el transporte de mercancías y si de personas, en las Principales acciones de la estrategia menciona que se pretende fortalecer la Red Aeroportuaria y Ferroviaria.

Además, en el **Objetivo 5.2.4**, en la **Estrategia 4**. Fortalecimiento de la red de conectividad terrestre, en sus principales acciones se encuentran las de:

- Desarrollar programas de infraestructura para la movilidad sustentable y su interconectividad.
- Construir y modernizar la infraestructura vial estratégica.
- Construir pasos vehiculares a desnivel en los entronques con los accesos a localidades para una operación segura.

Es importante recalcar que el Proyecto consiste en la ampliación del puente ferroviario dentro del derecho de vía que actualmente se encuentra en operación.

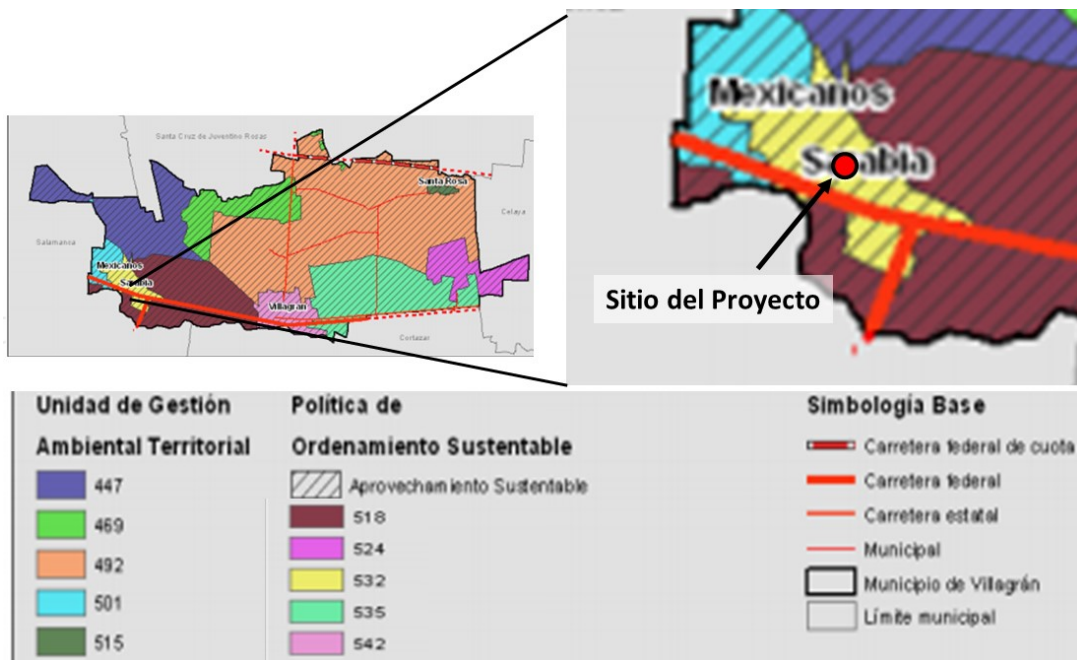
### III.5 Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (PMDUET) para el Municipio de Villagrán, Gto.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Villagrán, fue publicado el 22 de julio de 2016 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato. El Programa es un medio para la planeación y gestión del territorio cuyo objetivo principal es la organización, armonización y administración del uso y ocupación del territorio a fin de abordar al desarrollo en términos de calidad de vida de los espacios en busca de la sustentabilidad, al equilibrio del territorio municipal y, al uso racional y justo de los recursos naturales.

En este Programa se considera a la vía ferroviaria actual como una infraestructura que juega un papel muy importante en el desarrollo de la localidad de Sarabia.

En relación a la Unidad de Gestión Ambiental (UGAT) que incide con el sitio del Proyecto es la UGAT 532, como se muestra a continuación.

Figura III. 2 Delimitación de Unidades de Gestión Ambiental Territorial.



Por lo tanto a continuación se describe la política del Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial.

Tabla III. 4 Política del PEDUYOET en la cual incide el Proyecto

UGAT PMDUOET	Política PEDUYOET	Política ambiental
532	Aprovechamiento para asentamientos humanos rurales	Aprovechamiento sustentable

Por lo tanto el objetivo de esta UGAT es generar suelo apto para satisfacer la demanda habitacional y de infraestructura pública por lo tanto se plantean las siguientes estrategias:

- Restablecer de manera integral el sistema fluvial del arroyo Neutla.
- Adquirir suelo apto para vivienda y desarrollo urbano para atender las necesidades de la población de bajos ingresos.
- Fomentar la densificación y consolidación de centros urbanos seleccionados mediante la construcción y modernización de infraestructura pública y equipamiento urbano.
- Fortalecer la capacidad de prestación de servicios públicos en materia educativa y de salud mediante la dotación o mejora del equipamiento urbano con nivel de servicio medio.
- Garantizar el acceso de las familias a los servicios de salud de primer y segundo nivel de atención y de educación básica y media superior.

Si bien solo una de las estrategias de esta UGAT es aplicable al Proyecto las restantes no se contraponen con la ejecución del Proyecto.

Por otra parte acorde a la Zonificación del Programa, el Proyecto se ubica sobre superficie catalogada como Vía Férrea. El desarrollo del Proyecto no contraviene con el programa, además que se mantendrán las mismas condiciones físicas y sociales que existían durante el diagnóstico que dio origen al Programa de Ordenamiento además como se menciona el Proyecto consiste en la ampliación del puente ferroviario.

Figura III. 3 Modelo de ordenamiento urbano sustentable del territorio. Acciones de desarrollo urbano



Fuente: PMDUOET-Villagrán, 2016.

En lo que respecta a la zonificación de usos y destinos del suelo, el sitio de Proyecto no incide directamente en alguna de estas áreas ya que el Proyecto se desarrollara sobre el derecho de vía, sin embargo la zonificación más cercana al sitio del Proyecto es la H5 en donde se describe como habitacional de densidad media y usos mixtos de comercio y servicios, este uso representa aproximadamente el 29.5 % del total de la superficie. Está definido para las Zonas Centro de ambos centros de población, pretendiendo lograr la mezcla de usos compatibles.

Figura III. 4 Zonificación. Uso y destino del suelo



Por lo tanto el Proyecto no se contrapone con las políticas ambientales descritas en la UAGT ya que una de las estrategias que se menciona es satisfacer la infraestructura pública, por lo tanto se deberá de construir y modernizar dicha infraestructura. Por otra parte en relación a la zonificación, el Proyecto no incide directamente en algún tipo de zonificación ya que este se desarrollara sobre el derecho de vía existente.

### III.6 Programas de Ordenamiento Ecológico

#### III.6.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

En el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de septiembre de 2012, en él se establece la base para la regionalización ecológica del país, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. El POEGT está formado por regiones ecológicas que se integran por un conjunto de

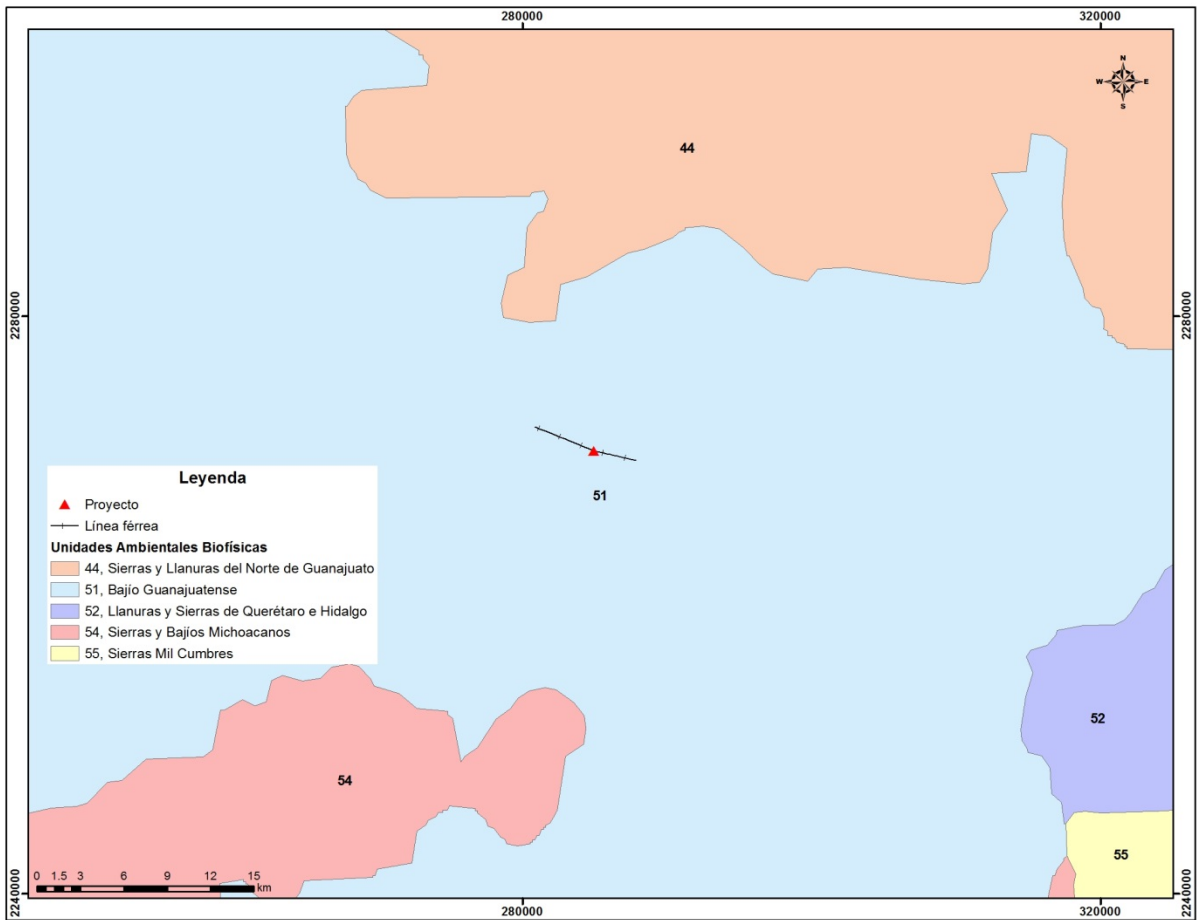
Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

El Proyecto está localizado en la Región 18.2 en la Unidad Ambiental Biofísica número 51 llamada Bajío Guanajuatense en donde sus características son que no presenta superficie de Áreas Naturales Protegidas. Baja degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Alta. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.7. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. A su vez su política ambiental es de restauración y aprovechamiento sustentable.

Tabla III. 5 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) del Ordenamiento Ecológico del Territorio

clave región	UAB	nombre de la UAB	rectores del desarrollo	coadyuvante s del desarrollo	asociados del desarrollo	otros sectores de interés	política ambiental	nivel de atención prioritaria	estrategias
18.2	51	Bajío guanaju atense	agricultura desarrollo social	forestal	ganader ía	minería  PEMEX	restauraci ón y aprovecha miento sustentabl e	alta	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15bis, 18, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Figura III. 5 Unidad Ambiental Biofísica en donde incide el Proyecto.



Por lo tanto a continuación se presentan las estrategias ambientales del Ordenamiento General del Territorio.

Tabla III. 6 Estrategias ambientales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio de la UAB 51

Estrategia	Vinculación con el Proyecto
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El Proyecto se refiere a la ampliación de un puente ferroviario, por lo tanto, estas estrategias no se vinculan con el Proyecto.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	



Estrategia	Vinculación con el Proyecto
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
8. Valoración de los servicios ambientales	El Proyecto se refiere a la ampliación de un puente para el ferrocarril el cual se realizará dentro del derecho de vía de ferrocarril existente, por lo tanto, el área del Proyecto no cuenta con servicios ambientales.
12. Protección de los ecosistemas.	
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	
15. Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	
15 BIS. Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	El Proyecto se refiere a la ampliación de un puente ferroviario, por lo tanto, estas estrategias no se vinculan con el Proyecto.
18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	
25. Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.	

Estrategia	Vinculación con el Proyecto
26. Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El Proyecto se refiere a la ampliación de un puente ferroviario, por lo tanto, estas estrategias no se vinculan con el Proyecto.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza	

Estrategia	Vinculación con el Proyecto
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	
40. Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	
44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	

Una vez descritas cada una de las estrategias establecidas en la UAB estas no son aplicables al Proyecto, sin embargo estas no se contraponen a la construcción y operación del mismo, por otra parte cabe resaltar que este se desarrollara sobre el derecho de vía existente.

### III.6.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de la Región VI (Centro-Este) Laja – Bajío.

El objetivo del Programa es impulsar un ordenamiento territorial como producto de la participación conjunta de la sociedad y gobierno que genere las condiciones de una planeación espacial-ambiental,

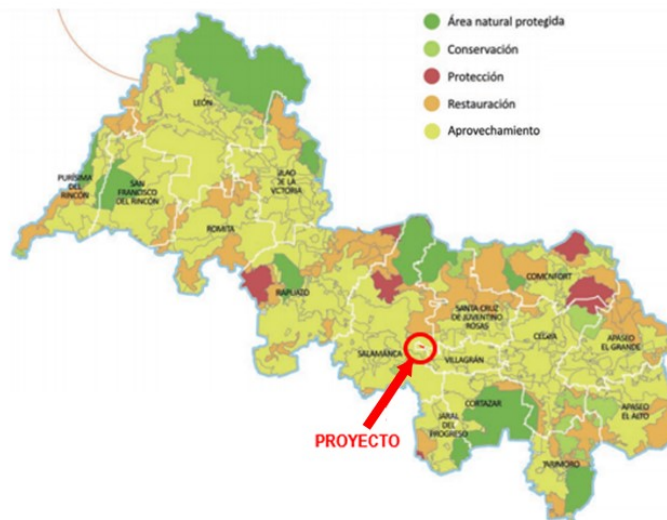
reflejándose en la infraestructura, equipamiento y normativa que promueva los usos de suelo compatibles, así como su aprovechamiento basado en la sustentabilidad. Toda vez que, el Proyecto consiste en la ampliación del puente ferroviario dentro del derecho de vía existente.

Las estrategias de este programa son:

- Implementar políticas de descentralización de equipamiento e infraestructura.
- Promover incentivos de asentamiento urbano, en zonas compatibles de uso industrial, agropecuario y de servicios, con el objetivo de cambiar la tendencia de concentración en la ciudad de Celaya.
- Consolidar la infraestructura vial regional existente.

El Proyecto se Inserta en Zona de Aprovechamiento, esta Política se asigna a zonas aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud actual o potencial para varias actividades productivas como el desarrollo urbano y las actividades agrícolas, pecuarias, comerciales, extractivas, turísticas e industriales. Se propone además reorientar el uso y aprovechamiento actual a la diversificación de actividades, para registrar el menor impacto negativo al medio ambiente.

Figura III. 6 Unidad de Gestión Ambiental Territorial (UGAT) Región VI (Centro Este) Guanajuato.



### III.7 Leyes federales

#### III.7.1 Ley de Vías Generales de Comunicación

La Ley de Vías Generales de Comunicación fue publicada el 19 de febrero de 1940 y su última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de junio de 2018.

Tabla III. 7 Artículos de la Ley de Vías Generales de Comunicación aplicables durante el desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 8.-</b> Para construir, establecer y explotar vías generales de comunicación, o cualquiera clase de servicios conexos a éstas, será necesario el tener concesión o permiso del Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y con sujeción a los preceptos de esta Ley y sus Reglamentos</p>	<p>El Promoviente se da por enterado de los permisos y autorizaciones con las que deberá de cumplir antes de la ejecución de las obras.</p>
<p><b>Artículo 12.-</b> Las concesiones para la construcción, establecimiento o explotación de vías generales de comunicación, sólo se otorgarán a ciudadanos mexicanos o a sociedades constituidas conforme a las leyes del país. Cuando se trate de sociedades, se establecerá en la escritura respectiva, que, para el caso de que tuvieren o llegaren a tener uno o varios socios extranjeros, éstos se considerarán como nacionales respecto de la concesión, obligándose a no invocar, por lo que a ella se refiera, la protección de sus Gobiernos, bajo pena de perder, si lo hicieren, en beneficio de la Nación, todos los bienes que hubieren adquirido para construir, establecer o explotar la vía de comunicación, así como los demás derechos que les otorgue la concesión.</p>	<p>El Promoviente se da por enterado de las disposiciones establecidas en este artículo.</p>
<p><b>Artículo 13.-</b> Los individuos o empresas a quienes se otorgue concesión o permiso para construir o explotar vías generales de comunicación, llevarán a cabo por sí mismos esa construcción o explotación y no podrán, en ningún caso, organizar sociedades a quienes cedan los derechos</p>	<p>El Promoviente se da por enterado de las disposiciones establecidas en este artículo.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>adquiridos en la concesión o permiso. Sin embargo, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes podrá autorizar la cesión de los derechos y obligaciones estipulados en la concesión o permiso, cuando a su juicio fuere conveniente, siempre que hubieren estado vigentes por un término no menor de cinco años y que el beneficiario haya cumplido con todas sus obligaciones.</p>	
<p><b>Artículo 40.-</b> Las vías generales de comunicación se construirán y establecerán con sujeción a lo dispuesto en el artículo 8o. de esta Ley y a las prevenciones de los reglamentos sobre la materia. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes fijará en cada caso, las condiciones técnicas relacionadas con la seguridad, utilidad especial y eficiencia del servicio que deben satisfacer dichas vías</p>	<p>El Promovente se da por enterado de las disposiciones establecidas en este artículo.</p>
<p><b>Artículo 41.</b> No podrán ejecutarse trabajos de construcción en las vías generales de comunicación, en sus servicios auxiliares y demás dependencias y accesorios, sin la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que tratan de realizarse. Las modificaciones que posteriormente se hagan se someterán igualmente a la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Se exceptuarán de lo dispuesto en el párrafo anterior, los trabajos de urgencia, respecto de los cuales deberá rendirse un informe inmediato posterior, y los de pequeña importancia necesaria para la realización del servicio. En los casos de este artículo, la Secretaría de la Defensa Nacional asesorará, desde el punto de vista militar, a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, igual intervención tendrá la propia Secretaría en lo que se refiere a los caminos que, no siendo vías generales de comunicación, se encuentren</p>	<p>Para dar cumplimiento a este artículo el Promovente se encargará de contar con la aprobación a la que se refiere el presente</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
dentro de la zona fronteriza de cien kilómetros o en la faja de cincuenta kilómetros a lo largo de las costas	
<b>Artículo 45.</b> Para llevar a cabo corte de árboles, desmontes, rozas, quemas, en las fajas colindantes con los caminos, vías férreas, líneas telegráficas, telefónicas, aeródromos, ríos y canales navegables y flotables, en una extensión de un kilómetro a cada lado del límite del derecho de vía o de los márgenes de los ríos y canales, las empresas de vías generales de comunicación necesitarán, además de llenar los requisitos que establezcan las leyes y reglamentos forestales respectivos, la autorización expresa de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	Para la ejecución del Proyecto no se realizarán trabajos de derribo de arbolado sin embargo durante la etapa de preparación del sitio se realizará el retiro de especies herbáceas.
<b>Artículo 108.</b> Las empresas de ferrocarriles estarán obligadas a permitir que transiten gratuitamente sobre sus vías los vehículos ligeros que fueren necesarios para los servicios de vigilancia, inspección y conservación, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, o para transportes urgentes de la misma dependencia, los cuales serán manejados por personal de la propia Secretaría, el que deberá acatar, en todo caso, las disposiciones de los reglamentos respectivos.	El promovente se da por enterado de las disposiciones establecidas en este artículo.

En relación a los artículos de la Ley de Vías Generales de Comunicación que se vinculan con el Proyecto se les dará pleno cumplimiento durante las diferentes etapas del Proyecto además de contar con los permisos y autorizaciones correspondientes.

### III.7.2 Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario.

La Ley del Servicio Ferroviario fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 1995 y su última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 abril de 2018.

Esta ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación, mantenimiento y garantía de interconexión en las vías férreas cuando sean vías generales de comunicación, así como

procurar las condiciones de competencia en el servicio público de transporte ferroviario que en ellas opera y los servicios auxiliares.

El servicio ferroviario es una actividad económica prioritaria y corresponde al Estado ser rector de su desarrollo. Al ejercer sus funciones de rectoría, el Estado protegerá en todo momento la seguridad y la soberanía de la Nación y promoverá el desarrollo del servicio ferroviario en condiciones que garanticen la libre competencia entre los diferentes modos de transporte y la eficiencia operativa en la prestación del servicio público de transporte ferroviario.

**Tabla III. 8 Artículos de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario aplicables durante el desarrollo del Proyecto**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 7.</b> Se requiere de concesión para: I. Construir, operar y explotar vías férreas, que sean vía general de comunicación. Los concesionarios podrán contratar con terceros, la construcción, la conservación y el mantenimiento de las vías férreas, pero, en todo momento, el concesionario será el único responsable ante el Gobierno Federal por las obligaciones establecidas a su cargo en la respectiva concesión, y II. Prestar el servicio público de transporte ferroviario. Las concesiones de que trata el presente artículo podrán comprender los permisos para prestar servicios auxiliares, caso en el cual no será necesario obtener el permiso a que se refiere el artículo 15 de la presente Ley.</p>	<p>El Promovente contará con la respectiva concesión para la ejecución del Proyecto.</p>
<p><b>Artículo 15.</b> Se requiere permiso para: La construcción, conservación y mantenimiento de vías férreas por parte de las empresas cuando éstas se ofrezcan para su explotación y operación a terceros que tengan concesión para el servicio público de transporte ferroviario, sujeto al pago de una contraprestación.</p>	<p>El Promovente contará con el permiso al que hace mención este artículo.</p>



Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 25.</b> Es de utilidad pública la construcción, conservación y mantenimiento de las vías férreas. La Secretaría por sí, o a petición y por cuenta de los interesados o concesionarios, efectuará la compraventa o, en su defecto, promoverá la expropiación de los terrenos, construcciones y bancos de material, necesarios para la construcción, conservación y mantenimiento de vías férreas, incluyendo los derechos de vía. Los terrenos federales y aguas nacionales, así como los materiales existentes en éstos, podrán ser utilizados para la construcción, conservación y mantenimiento de las vías férreas, y derechos de vía correspondientes, conforme a las disposiciones legales aplicables.</p>	<p>El Proyecto se realizará sobre el derecho de vía existente, por lo tanto los terrenos por donde se desarrollará el Proyecto ya son de orden federal.</p>
<p><b>Artículo 27.</b> Para realizar trabajos de construcción o reconstrucción en las vías férreas concesionadas, se requerirá la aprobación previa de la Secretaría del proyecto ejecutivo y demás documentos relacionados con las obras que pretendan ejecutarse. Se exceptúan de lo dispuesto en el párrafo anterior, los trabajos de urgencia, de mantenimiento y los trabajos menores de construcción que los concesionarios realicen para la conservación y buen funcionamiento de las vías férreas concesionadas, en el entendido de que informarán a la Secretaría en los términos que establezcan los reglamentos respectivos. En los casos en que se pretenda que las vías férreas crucen centros de población u otras vías de comunicación, los proyectos respectivos deberán contener las previsiones necesarias para garantizar la seguridad de los habitantes y el funcionamiento adecuado de las vías de comunicación.</p>	<p>El Promovente se da por enterado de las aprobaciones necesarias para la ampliación del puente ferroviario.</p>
<p><b>Artículo 28.</b> Los concesionarios realizarán la conservación y el mantenimiento de la vía general de comunicación ferroviaria con la periodicidad y las especificaciones</p>	<p>El promovente se da por enterado de las disposiciones establecidas en este artículo.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>técnicas que al efecto establezcan los reglamentos y demás disposiciones aplicables.</p>	
<p><b>Artículo 30.</b> Toda obra que se requiera para la prestación del servicio ferroviario dentro de los límites de un centro de población, deberá cumplir con lo dispuesto en la legislación, programas y zonificación en materia de desarrollo urbano y protección ambiental. La Secretaría, tomando en cuenta las circunstancias de cada caso, promoverá con los estados, municipios, concesionarios o particulares la conservación, reconstrucción y ampliación de tramos federales, y la construcción de libramientos que eviten el paso por las poblaciones.</p>	<p>En relación al Proyecto y tomando en cuenta los programas, la zonificación, el desarrollo urbano y la protección ambiental descrito en apartados anteriores, ninguno de estos se contraponen a la ampliación del puente ferroviario.</p>
<p><b>Artículo 31.</b> Las obras de construcción y mantenimiento de los cruzamientos de vías férreas se harán por cuenta del operador de la vía u obra que cruce a la ya establecida, previo cumplimiento de los requisitos aplicables. Los cruzamientos de las vías férreas por otras vías o por otras obras podrán llevarse a cabo por medio de pasos elevados, pasos a desnivel, o a nivel, previa autorización por parte de la Secretaría, en el entendido que, los cruzamientos a nivel en zonas urbanas solamente serán autorizados cuando las condiciones de seguridad, económicas y sociales así lo permitan. En todos los casos, los cruzamientos de las vías férreas que se autoricen conforme a este artículo, deberán tener las señalizaciones necesarias con el objeto de minimizar los riesgos y la ocurrencia de accidentes. Las señalizaciones serán construidas, mantenidas y operadas por el operador de la vía u obra que cruce a la establecida con anterioridad.</p>	<p>El Proyecto se desarrollará para la ampliación de un puente férreo, para lo cual el Promovente contará con la autorización correspondiente además se tomarán las medidas de seguridad establecidas en las leyes, reglamentos y normas correspondientes.</p>

En relación a los artículos de la Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario descritos anteriormente el Promoviente obtendrá todos los permisos y autorizaciones descritos anterior mente, por lo tanto se dará pleno cumplimiento a estos.

### **III.7.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente fue publicada el 28 de enero de 1988 y su última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018.

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

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar

II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;

III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;

IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y

X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.

En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

**Tabla III. 9 Artículos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente aplicables durante el desarrollo del Proyecto.**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 15.-</b> Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:</p> <p>IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;</p>	<p>Con el fin de dar cumplimiento a este artículo en el capítulo VI de la MIA-R, se presentan las medidas de mitigación, restauración y compensación que han de implementarse durante las diferentes etapas del Proyecto.</p>
<p><b>Artículo 28.-</b> La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o</p>	<p>Con el fin de dar cumplimiento a este artículo y siendo el Proyecto una obra en vías generales de comunicación es que se presenta esta MIA-R ante las Secretaría.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;</p>	
<p><b>Artículo 110.</b> Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>El Promovente implementara medidas de mitigación para controlar la generación de partículas emitidas durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto, como las provenientes de vehículos y maquinaria.</p>
<p><b>Artículo 113.-</b> No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	
<p><b>Artículo 117.-</b> Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y</p>	<p>Con el fin de evitar la contaminación al agua se establecen en el capítulo VI de la MIA-R las medidas de mitigación a que hace referencia este artículo.</p> <p>Cabe mencionar que las aguas residuales que se generarán durante la preparación del sitio y construcción del Proyecto</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;</p> <p>IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y</p>	<p>son de tipo sanitario, sin embargo se contará con los servicios de sanitarios portátiles, los cuales serán los encargados de la disposición adecuada de las mismas, para lo cual se buscará que la empresa cuente con los permisos y autorizaciones respectivas.</p>
<p><b>Artículo 121.-</b> No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población</p>	<p>El Proyecto no contempla descargar o infiltrar aguas residuales.</p>
<p><b>Artículo 123.-</b> Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.</p>	<p>El Proyecto no contempla la infiltración al suelo o subsuelo de aguas residuales durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, por otra parte, la empresa responsable de la prestación del servicio de los sanitarios portátiles será la responsable del cumplimiento de los parámetros establecidos en las normas correspondientes.</p>
<p><b>Artículo 134.-</b> Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;</p> <p>II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;</p>	<p>Si bien una de las principales fuentes de contaminación del suelo son los residuos, durante las diferentes etapas del Proyecto se dará cumplimiento a las leyes, reglamentos y normas en materia de residuos.</p> <p>Por otra parte, el manejo de sustancias también es una de las principales fuentes de contaminación del suelo, para ello se cumplirá con las leyes, reglamentos y normas en relación al manejo de sustancias.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;</p>	
<p><b>Artículo 136.-</b> Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud.</p>	<p>El Promovente colocará en un almacén temporal los residuos que se generen, el cual contará con un piso impermeable y contará con sardinel para evitar la dispersión de estos.</p> <p>Por otra parte, se prohibirá la disposición de los residuos fuera del almacén temporal.</p>
<p><b>Artículo 150.-</b> Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final. El Reglamento y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos por su grado de peligrosidad, considerando sus características y volúmenes; además, habrán de diferenciar aquellos de alta y baja peligrosidad. Corresponde a la Secretaría la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos. Asimismo, la Secretaría en coordinación con las dependencias a que se refiere el presente artículo, expedirá las normas oficiales mexicanas en las que se establecerán los requisitos para el etiquetado y envasado de materiales y residuos peligrosos, así como para la evaluación de riesgo</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción no se generarán residuos peligrosos. Por otra parte, solo se generará este tipo de residuos en la etapa de operación y mantenimiento, los cuales se generarán por el mantenimiento de los trenes, para ello los trabajos se realizarán en un taller específico, por lo tanto los residuos peligrosos que se generen serán responsabilidad del taller de mantenimiento de maquinaria.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>e información sobre contingencias y accidentes que pudieran generarse por su manejo, particularmente tratándose de sustancias químicas.</p>	
<p><b>Artículo 151.-</b> La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p> <p>Quiénes generen, reúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán hacerlo del conocimiento de la Secretaría en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley. En las autorizaciones para el establecimiento de confinamientos de residuos peligrosos, sólo se incluirán los residuos que no puedan ser técnica y económicamente sujetos de reuso, reciclamiento o destrucción térmica o físico química, y no se permitirá el confinamiento de residuos peligrosos en estado líquido.</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción no se generarán residuos peligrosos, en el caso de la operación y mantenimiento de la maquinaria los residuos peligrosos que se generen serán responsabilidad del taller de mantenimiento de maquinaria.</p>
<p><b>Artículo 152 BIS.-</b> Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción no se generarán residuos peligrosos, en el caso de la operación y mantenimiento de la maquinaria los residuos peligrosos que se generen serán responsabilidad del taller de mantenimiento de maquinaria.</p>
<p><b>Artículo 155.-</b> Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites</p>	<p>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generará ruido y vibraciones provenientes de la maquinaria y equipo utilizado, para ello se implementarán las medidas</p>



Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>	<p>de mitigación descritas en el capítulo VI de la MIA-R, además de dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en las leyes, reglamentos y normas correspondientes.</p>

En lo que se refiere a los artículos aplicables a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se contará con los permisos y autorizaciones correspondientes, además con el fin de evitar la contaminación a la atmósfera, aguas, suelo y el manejo, almacenamiento y disposición de los residuos, se describen en el capítulo VI de la MIA-R las medidas de mitigación, restauración y compensación que se ejecutarán en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento además de dar pleno cumplimiento a las leyes, reglamentos y normas correspondientes.

#### III.7.4 Ley de Aguas Nacionales.

La Ley de Aguas Nacionales fue publicada el 01 de diciembre de 1992 y su última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de marzo de 2016.

La ley tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Tabla III. 10 Artículos de la Ley de Aguas Nacionales aplicables durante el desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 86 BIS 2.</b> Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>	<p>Las sustancias y residuos que sean utilizados y generados respectivamente durante las diferentes etapas del Proyecto se manejarán y dispondrán de acuerdo a las leyes, reglamentos y normas correspondientes y se prohibirá en todo momento el vertido de en cuerpos de agua.</p>
<p><b>Artículo 91 BIS 1.</b> Cuando se efectúen en forma fortuita, culposa o intencional una o varias descargas de aguas residuales sobre cuerpos receptores que sean bienes nacionales, en adición a lo dispuesto en el Artículo 86 de la presente Ley, los responsables deberán dar aviso dentro de las 24 horas siguientes a "la Procuraduría" y a "la Autoridad del Agua", especificando volumen y características de las descargas, para que se promuevan o adopten las medidas conducentes por parte de los responsables o las que, con cargo a éstos, realizará dicha Procuraduría y demás autoridades competentes. La falta de dicho aviso se sancionará conforme a la presente Ley, independientemente de que se apliquen otras sanciones, administrativas y penales que correspondan</p>	<p>Las aguas residuales que se generarán durante el desarrollo del Proyecto son aguas provenientes de los servicios sanitarios, sin embargo la disposición de estas se realizará con una empresa que cuente con los permisos y autorizaciones correspondientes para la disposición de estas.</p>
<p><b>Artículo 96 BIS 1.</b> Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar o compensar el daño ambiental causado en términos de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones</p>	<p>Se prohibirá en todo momento el vertido de aguas residuales.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño.	

Si bien el Proyecto consiste en la ampliación de un puente ferroviario existente, sobre un canal revestido y con el fin de dar cumplimiento a los artículos de la Ley de Aguas Nacionales los residuos y sustancias que se generen y utilicen serán manejados, almacenados y dispuestos conforme al a las leyes, reglamentos y normas correspondiente. Por otra parte se colocarán sistemas de protección para evitar la caída de materiales a dicho canal.

### III.7.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos fue publicada el 8 de octubre de 2003 y su última reforma publicada fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero del 2018.

Esta tiene por objetivo garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Tabla III. 11 Artículos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos aplicables durante el desarrollo del Proyecto

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<b>Artículo 18.-</b> Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales	Los residuos sólidos urbanos que se generen durante las diferentes etapas del Proyecto, se subclasificaran en residuos orgánicos e inorgánicos, además de dar cumplimiento a las leyes, reglamentos y normas correspondientes.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables</p>	
<p><b>Artículo 19.-</b> Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;</p>	<p>Los residuos de manejo especial que se generarán durante las diferentes etapas, serán provenientes de la ampliación del puente férreo.</p>
<p><b>Artículo 22.-</b> Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.</p>	<p>Ya que durante la etapa de operación y mantenimiento serán las únicas etapas en donde se generen residuos peligrosos el taller de mantenimiento de maquinaria será el responsable de dar cumplimiento a este artículo.</p>
<p><b>Artículo 40.-</b> Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.</p>	<p>El taller de mantenimiento de maquinaria será el responsable del almacenamiento, manejo y disposición de los residuos peligrosos conforme a las leyes, reglamentos y normas correspondientes.</p>
<p><b>Artículo 41.-</b> Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>	

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 42.-</b> Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p>	<p>El taller de mantenimiento de maquinaria será el encargado de contratar empresas que cuenten con las autorizaciones correspondientes.</p>
<p><b>Artículo 43.-</b> Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.</p>	<p>El taller de mantenimiento de maquinaria será el responsable de darse de alta como generador de residuos peligrosos ante la Secretaría.</p>
<p><b>Artículo 45.-</b> Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de</p>	<p>Dentro del taller de mantenimiento de maquinaria los residuos peligrosos que se generen se identificarán, clasificará y manejar conforme al reglamento de la presente ley.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p>	<p>En lo que respecta al almacén temporal este cumplirá con las disposiciones establecidas en el reglamento correspondiente.</p>
<p><b>Artículo 48.-</b> Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables. El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.</p>	<p>El Promoverte se da por enterado de cumplir con el registro en la categoría de generador de residuos peligrosos que corresponda.</p>
<p><b>Artículo 54.-</b> Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>	<p>El taller de mantenimiento de maquinaria será el encargado de impartir platicas al personal con el fin de evitar dicha mezcla, además se contara con contenedores bien identificados y sus respectivos almacenes.</p>
<p><b>Artículo 56.-</b> La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para el almacenamiento de residuos peligrosos, las cuales tendrán como objetivo la prevención de la</p>	<p>El taller de mantenimiento de maquinaria deberá de contar con un almacén de residuos peligrosos que cumpla con la norma correspondiente.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de dichos residuos, incendios, explosiones y acumulación de vapores tóxicos, fugas o derrames. Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente. No se entenderá por interrumpido este plazo cuando el poseedor de los residuos cambie su lugar de almacenamiento. Procederá la prórroga para el almacenamiento cuando se someta una solicitud al respecto a la Secretaría cumpliendo los requisitos que establezca el Reglamento.</p>	
<p><b>Artículo 69.-</b> Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.</p>	<p>Dentro del taller de mantenimiento, en caso fortuito de derrame de algún residuo peligroso se implementarán las medidas inmediatas de contención de residuos peligrosos además del cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas.</p>

Con el fin de dar cumplimiento a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos cabe aclarar que no se generarán residuos peligrosos durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Por otra parte solo se generará este tipo de residuos en la etapa de operación y mantenimiento, los cuales se generarán por el mantenimiento de los trenes, para ello los trabajos se realizarán en un taller específico, por lo tanto los residuos peligrosos que se generen serán responsabilidad del taller de mantenimiento de maquinaria. Potra parte los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y sustancias que se generen y utilicen en las etapas de preparación del sitio y construcción; se manejarán, almacenarán y dispondrán conforme las leyes, reglamentos y normas aplicables.

### III.7.6 Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre fue publicada el 03 de julio de 2000 y su última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de enero de 2018.

El objetivo de esta ley es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

Tabla III. 12 Artículos de la Ley General de Vida Silvestre aplicables durante el Desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 4.</b> Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.</p>	<p>El Promovente desarrollará y ejecutará un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre y tiene como objetivos:</p> <p>Minimizar los efectos o alteraciones en el comportamiento de las especies de fauna silvestre existente;</p> <p>Rescatar los ejemplares de fauna silvestre que se encuentren y reubicarlos a áreas cercanas al sitio de captura.</p>
<p><b>Artículo 31.</b> Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.</p>	<p>Establecer los mecanismos adecuados en el manejo de fauna que por alguna circunstancia no esté apta para su inmediata liberación.</p> <p>Identificación de las zonas de reubicación con hábitats similares.</p>



Artículo	Vinculación con el Proyecto
	<p>Establecer y aplicar los mecanismos de evaluación de los resultados del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre.</p> <p>Elaboración de un calendario de actividades de acuerdo a los programas de obra del Proyecto, con la finalidad de coordinar los trabajos de rescate. Dicho Programa se llevará a cabo antes de la etapa de preparación del sitio, estas actividades serán realizadas por personal especializado.</p>

Durante los trabajos de campo se registró una especie de fauna silvestre para ello en el capítulo IV de la MIA-R se describen las especies registradas, cabe destacar que el sitio del Proyecto se encuentra inserto en un área urbana e impactada.

### III.8 Reglamentos de leyes federales

#### III.8.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental fue publicado el 30 de mayo de 2000 y su última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Tabla III. 13 Artículos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables durante el desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 5o.-</b> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales,</p>	<p>Para el cumplimiento de estos artículos y toda vez que el Proyecto se refiere a la ampliación de un puente ferroviario el Promovente presenta ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la MIA-Regional, para su evaluación.</p>
<p><b>Artículo 17.-</b> El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.</p>	

Ya que el Proyecto consiste en la construcción de un puente ferroviario y como se establece en el artículo 5° del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental se requiere la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental se que se presenta la MIA-Regional ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

### III.8.2 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales fue publicado el 12 de enero de 1994 y su última reforma fue el 25 de agosto de 2014.

El Reglamento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

Tabla III. 14 Artículos del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales aplicables durante el desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 146.-</b> Cuando para el cumplimiento de la obligación legal de tratar aguas residuales, se contraten o utilicen los servicios de empresas que realicen dicha actividad, estas últimas serán las que soliciten el permiso de descarga de aguas residuales y cumplirán con lo dispuesto en este Capítulo, siempre que utilicen bienes nacionales como cuerpos receptores de las descargas de las plantas de tratamiento respectivas. En el caso del párrafo anterior, las personas físicas o morales que contraten o utilicen los servicios mencionados, serán, conforme a la ley, solidariamente responsables con las empresas que traten aguas residuales del cumplimiento de lo dispuesto en la "Ley" y el presente "Reglamento" en materia de control y prevención de la calidad de las aguas. Independientemente de lo anterior, si antes de llegar a la planta de tratamiento, se descargan aguas residuales a corrientes o depósitos de aguas nacionales, se deberá contar con el permiso de descarga respectivo.</p>	<p>Ya que durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios se contratarán el servicio de sanitarios portátiles, para la contratación de dicha empresa se solicitará que cuenten con la autorización correspondiente.</p>
<p><b>Artículo 149.-</b> Cuando se efectúen en forma fortuita una o varias descargas de aguas residuales sobre cuerpos receptores que sean bienes nacionales, los responsables deberán avisar de inmediato a "La Comisión", especificando</p>	

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>volumen y características de las descargas, para que se promuevan o adopten las medidas conducentes por parte de los responsables o las que, con cargo a éstos, realizará "La Comisión" y demás autoridades competentes. Los responsables de las descargas estarán obligados a llevar a cabo las labores de remoción y limpieza del contaminante de los cuerpos receptores afectados por la descarga. En caso de que el responsable no dé aviso, los daños que se ocasionen, serán determinados y cuantificados por "La Comisión" en el ámbito de su competencia, y se notificarán a las personas físicas o morales responsables, para su pago conforme a la ley. La determinación y cobro del daño causado sobre las aguas y los bienes nacionales a que se refiere este artículo, procederá independientemente de que "La Comisión" y las demás autoridades competentes apliquen las sanciones a que haya lugar en los términos de ley, en cuyo caso, "La Comisión" lo hará del conocimiento de las dependencias que por sus atribuciones estuvieran involucradas. La falta del aviso a que se refiere el primer párrafo de este artículo se sancionará conforme a la ley.</p>	
<p><b>Artículo 151.-</b> Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.</p>	<p>El manejo de los residuos y sustancias que pudiesen afectar al cuerpo de agua existente se manejarán, almacenarán y dispondrán conforme a las leyes y normas correspondientes.</p>

Con el fin de dar pleno cumplimiento a los artículos del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales el puente ferroviario se construirá sobre un canal revestido, por lo tanto, se vigilará en todo momento que

este no sea contaminado con residuos o sustancias, para ello se implementaran los planes de manejo de residuos y de sustancias correspondientes.

### III.8.3 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos fue publicado el 30 de noviembre de 2006 y su última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

El Reglamento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades de dicho sector y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá la atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.

Tabla III. 15 Artículos del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos aplicables durante el desarrollo del Proyecto.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<b>Artículo 35.-</b> Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les	Ya que el taller de mantenimiento será el responsable por los residuos peligrosos, los residuos los que se tenga duda de su identificación se procederá a su caracterización, conforme a la norma correspondiente.

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.</p>	
<p><b>Artículo 40.-</b> La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera.</p>	<p>En caso en donde dentro del taller de mantenimiento de maquinaria y en el caso fortuito en donde el suelo haya sido contaminado con algún tipo de residuo o sustancia peligrosa, este suelo se maneja, almacenara y dispondrá conforme a la ley, reglamento y norma aplicable.</p>
<p><b>Artículo 43.-</b> Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos...</p>	<p>Ya que como se mencionó el taller de mantenimiento de maquinaria será el que genere residuos peligrosos este tendrá que registrarse como generador de residuos peligrosos.</p>

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 65.-</b> Los generadores o prestadores de servicios que soliciten prórroga de seis meses adicionales para el almacenamiento de residuos peligrosos presentarán ante la Secretaría una solicitud con veinte días hábiles de anticipación a la fecha en que venza el plazo autorizado por la Ley para el almacenamiento...</p>	<p>Dentro del taller de mantenimiento de maquinaria el almacenamiento de residuos peligroso no se prologará por más de seis meses, en el caso en que se necesite almacenar por mayor tiempo se solicitará la prórroga correspondiente conforme a este artículo.</p>
<p><b>Artículo 83.-</b> El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:</p> <p>I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios; II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos</p>	<p>De acuerdo al tipo de generador que se catalogue el taller de mantenimiento de maquinaria, el almacén de residuos peligroso deberá de contar con los lineamientos establecidos en el presente reglamento.</p>

Con el fin de dar cumplimiento al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos cabe aclarar que no se generarán residuos peligrosos durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Por otra parte solo se generará este tipo de residuos en la etapa de operación y mantenimiento, los cuales se generarán por el mantenimiento de los trenes, para ello los trabajos se realizarán en un taller específico, y de acuerdo a los volúmenes de generación de residuos que se generen este se dará de alta conforme a la categoría de generador que corresponda, por otra parte estos residuos se manejarán, almacenarán y dispondrán conforme las leyes, reglamentos y normas aplicables, además se contará con los registros, autorizaciones y permisos correspondientes.

### III.9 Leyes estatales y municipales

#### III.9.1 Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato.

La Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato fue publicada el 10 de mayo del 2005 y su última reforma fue publicada el 21 de septiembre de 2018.

La presente ley es de orden público e interés general y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable por medio de la regulación, de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos.

**Tabla III. 16 artículos de la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato aplicables durante el desarrollo del Proyecto.**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p><b>Artículo 32.</b> Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos por la Ley general y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>V. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en aeropuertos y terminales ferroviarias;</p> <p>VIII Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.</p>	<p>En referencia a este artículo los residuos de manejo especial que se generarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán los residuos propios de la construcción.</p> <p>En el caso de los residuos de manejo especial que se generen durante la etapa de operación y mantenimiento del puente ferroviario, serán los producidos por el mantenimiento del mismo.</p>
<p><b>Artículo 33.</b> Los residuos sólidos urbanos podrán clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los</p>	<p>En este caso los residuos sólidos urbanos que se generen serán los que los obreros generen, siendo estos orgánicos e inorgánicos, por otra parte se realizarán platicas informativas a fin de que los obreros identifiquen la diferencia de estos y separar así los residuos desde su generación.</p>



Artículo	Vinculación con el Proyecto
Residuos Sólidos Urbanos y demás ordenamientos legales aplicables.	
<b>Artículo 36.</b> Es obligación de toda persona generadora de residuos sólidos urbanos y de manejo especial: I. Separar y reducir la generación de residuos; II. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos; III. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables al manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; IV. Poner en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de los residuos, y V. Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.	Con el fin de dar pleno cumplimiento a este artículo se manejarán, almacenar y dispondrán los residuos sólidos urbanos y de manejo especial conforme a las leyes, reglamentos y normas correspondientes.
<b>Artículo 46.</b> Es responsabilidad de todo generador de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, buscar alternativas e implementar acciones para reducir o minimizar la generación o en su caso, procurar la biodegradabilidad de los mismos.	Para dar cumplimiento a este artículo en primera instancia se darán pláticas al personal que labore en el sitio del Proyecto a fin de reducir la generación de estos residuos y por otra parte se cumplirá con las leyes, reglamentos y normas correspondientes.
<b>Artículo 47.</b> Todo generador de residuos deberá llevar a cabo su separación con el objeto de evitar que se mezclen con otros generados en las actividades que realice y prolongar su vida útil.	Para la separación de los residuos como se mencionó anteriormente se darán pláticas informativas, por otra parte, se colocarán contenedores para el almacenamiento temporal de los diferentes residuos que se generen, siendo estos: sólidos urbanos orgánicos, sólidos urbanos inorgánicos y residuos de manejo especial.
<b>Artículo 64.</b> Es responsabilidad de toda persona que genere y maneje residuos, hacerlo de manera que no implique daños a la salud humana ni al ambiente.	El manejo, almacenamiento y disposición de los residuos se sujetará a las leyes, reglamentos y normas correspondientes.
<b>Artículo 67.</b> Quienes resulten responsables de la contaminación del suelo, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, independientemente de las sanciones penales o administrativas que procedan, estarán	En el caso fortuito en donde se contamine el suelo por el mal manejo de los residuos sólidos urbanos o de manejo

Artículo	Vinculación con el Proyecto
obligados a: I. Llevar a cabo las acciones necesarias para remediar las condiciones del suelo, de acuerdo a lo establecido en las disposiciones jurídicas aplicables, y II. En caso de que la remediación no fuera factible, a reparar el daño causado a terceros o al ambiente de conformidad con la legislación aplicable. Artículo 68. La Secretaría establecerá los lineamientos generales para la remediación de los sitios contaminados.	especial se cumplirá con los lineamientos establecidos en las leyes, reglamentos y normas aplicables.

Con el fin de dar cumplimiento a la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado y los Municipios de Guanajuato se realizará el manejo, almacenamiento y disposición de los diferentes residuos con forme a esta y demás disposiciones establecidas en las leyes federales, estatales, reglamentos y normas correspondientes durante el desarrollo del Proyecto.

### III.9.2 Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato

La Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato fue publicada el 08 de febrero de 2000 y su última reforma fue publicada el 15 de mayo de 2015.

La Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como regular las acciones tendientes a proteger el ambiente en el Estado de Guanajuato.

Tabla III. 17 Artículos de la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato aplicables durante el desarrollo del Proyecto.

Artículos	Vinculación con el Proyecto.
<b>Artículo 109.</b> En todas las emisiones a la atmósfera deberán observarse las previsiones de esta Ley, y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación. Se prohíbe emitir contaminantes a la atmósfera	Durante la preparación del sitio y construcción se generarán emisiones a la atmósfera provenientes de la maquinaria y equipo, por lo tanto, se vigilará que se cuente con mantenimientos preventivos de la maquinaria y equipo, en

Artículos	Vinculación con el Proyecto.
<p>que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente y a la salud de la población. Para la protección de la atmósfera se considerarán, de manera enunciativa mas no limitativa, los siguientes criterios:</p> <p>I. La reducción y control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean estas de fuentes fijas o móviles, para asegurar que la calidad del aire sea satisfactoria para la salud y bienestar de la población, así como para mantener el equilibrio ecológico; II. La mitigación de los efectos que coadyuvan en el cambio climático; y III. La promoción del uso de combustibles alternativos en fuentes fijas y móviles.</p>	<p>el caso de los vehiculos automotores se contará con las verificaciones correspondientes.</p> <p>Por otra parte, se implementarán las medidas de mitigación, compensación o restauración descritas en el capítulo VI de la MIA-R.</p>
<p><b>Artículo 110.</b> Todas aquellas personas que realicen o vayan a realizar actividades generadoras de contaminación atmosférica, deberán instalar y operar equipos o sistemas para el control de sus emisiones, que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la normatividad aplicable.</p>	
<p><b>Artículo 117.</b> Queda prohibida la circulación de vehículos automotores que emitan gases, humos, polvos o partículas, cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio del Estado, están obligados a cumplir con los límites de emisiones contaminantes establecidos en la normatividad aplicable...</p>	
<p><b>Artículo 128.</b> Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; y III. Las alteraciones en</p>	<p>Para el almacenamiento de los residuos se colocarán contenedores de lámina de 200 gal de capacidad, los cuales contarán con su respectiva tapa para evitar el contacto entre los residuos, el suelo y el agua, a su vez serán etiquetados como inorgánicos y orgánicos.</p>

Artículos	Vinculación con el Proyecto.
<p>el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, riesgos y problemas de salud.</p>	
<p><b>Artículo 138.</b> Quedan prohibidas las emisiones de ruidos, olores, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, cuando rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas, considerando los valores de concentración máxima permisible para el ser humano, de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. El Ejecutivo del Estado y los ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, olores, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes, deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>	<p>Si bien durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán emisiones de ruido y vibraciones se implementarán las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI de la MIA-R, por otra parte, se vigilará el cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas correspondientes.</p> <p>En el caso en donde se utilice soldadura, se colocarán dispositivos que impidan la visualización de la radiación desde el exterior.</p>

Con el fin de dar cumplimiento a la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato en relación a la contaminación atmosférica, el manejo de residuos, la generación de ruido y vibraciones, se implementarán las medidas de mitigación, restauración y compensación descritas en el capítulo VI de la MIA-R, además se dará pleno cumplimiento de las disposiciones establecidas en las leyes, reglamentos y normas correspondientes.

### III.10 Reglamentos municipales

#### III.10.1 Reglamento para la Protección y Preservación del Ambiente del Municipio de Villagrán, Gto.

El Reglamento para la Protección y Preservación del Ambiente del Municipio de Villagrán, Gto. Fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado en 29 de octubre de 2013.

Las disposiciones del presente Reglamento son de orden público e interés social y tienen como objeto regular lo relativo a la protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico en el ámbito de las facultades que le conceden las leyes federales, estatales y sus reglamentos al Ayuntamiento de Villagrán Gto.

**Tabla III. 18 Artículos del Reglamento para la Protección y Preservación del Ambiente del Municipio de Villagrán, Gto. Aplicables durante el desarrollo del Proyecto.**

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<b>Artículo 46.-</b> Quienes realicen actividades de construcción, remodelación o demolición, que generen polvos, deberán humedecer sus materiales y colocar mamparas o barreras de contención, a fin de mitigar la emisión de tales polvos a la atmósfera	Debido a que el proyecto no se desarrollará sobre terreno natural, ya que se ampliará la estructura existente, no se prevé la dispersión de polvos, sin embargo, de ser necesario se realizará el riego de áreas cuando exista poca humedad, y se implementarán las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI de la MIA-R.
<b>Artículo 48.-</b> Los propietarios de vehículos automotores, están obligados a realizar periódicamente la afinación y mantenimiento de sus automóviles, para con ello asegurar una buena combustión a fin de no rebasar los niveles máximos permisibles de emisión que dictan las normas oficiales mexicanas	Los vehículos que realicen el movimiento de materiales y de residuos contarán con las verificaciones correspondientes.
<b>Artículo 53.-</b> Queda prohibido la disposición final de cualquier residuo mediante la quema o combustión a cielo abierto.	Todos los residuos que se generen serán dispuestos en el camión recolector municipal.
<b>Artículo 58.-</b> Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, luminica, gases, olores y	Si bien durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán emisiones de ruido y vibraciones

Artículo	Vinculación con el Proyecto
<p>vapores, así como la contaminación visual que rebasen las normas oficiales mexicanas y demás normatividad aplicable. La Dirección de Ecología, adoptará las medidas necesarias para cumplir estas disposiciones, e impondrán las sanciones necesarias en caso de incumplimiento. Los propietarios de fuentes que generen cualquiera de estos contaminantes, están obligados a instalar mecanismos para recuperación y disminución de vapores, olores, ruido, energía y gases o a retirar los elementos que generan contaminación visual.</p>	<p>se implementarán las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI de la MIA-R por otra parte se vigilará el cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas correspondientes.</p> <p>En el caso en donde se utilice soldadura, se colocarán dispositivos que impidan la visualización de la radiación desde el exterior.</p>

Con el fin de dar cumplimiento a los artículos del Reglamento para la Protección y Preservación del Ambiente del Municipio de Villagrán aplicables al Proyecto, se implementarán las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI de la MIA-R y por otra parte se vigilará el cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas correspondientes.

### III.11 Áreas de Importancia Ambiental

#### III.11.1 Áreas Naturales Protegidas Federales

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial o través de la certificación de un área cuyos propietarios deciden dedicar a la conservación y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General para la Prevención y gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, conforme a las siguientes categorías:

- Reserva de la biósfera.
- Parque Nacional.

- Monumentos naturales.
- Áreas de protección de recursos naturales.
- Áreas de protección de flora y fauna.
- Santuarios.

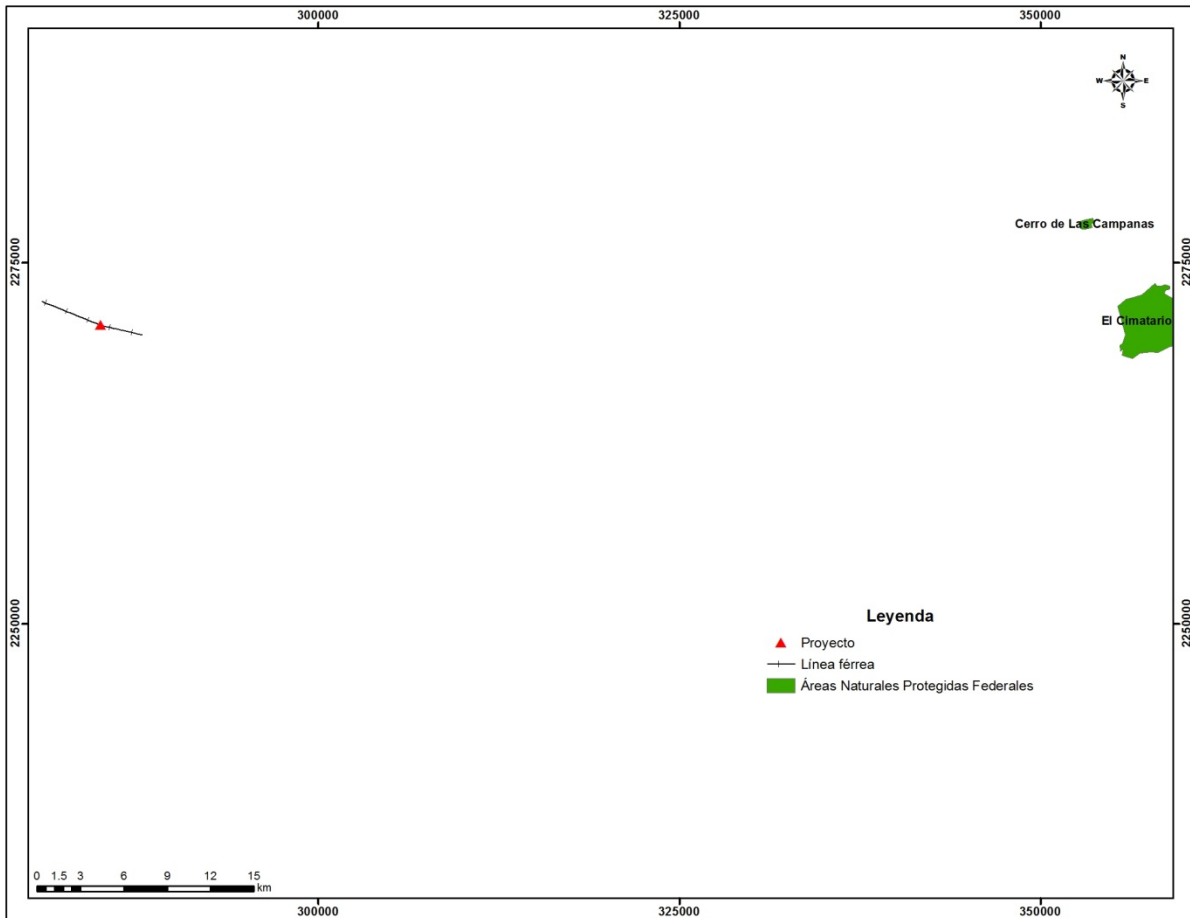
La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan 90, 839,521.55 hectáreas y apoya 339 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 506,912 hectáreas.

De la superficie total de Áreas Naturales Protegidas, 21, 886,691 hectáreas corresponden a superficie terrestre protegida, lo que representa el 11.14% de la superficie terrestre nacional. En lo que respecta a superficie marina se protegen 69,458, 748 hectáreas, lo que corresponde al 22.05% de la superficie marina del territorio nacional.

En lo que respecta al sitio del Proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP) decretada de jurisdicción federal, estatal o municipal. La ANP federal más cercana al sitio del Proyecto aproximadamente 72 km es el Parque Nacional Cerro de las Campanas y el Parque Nacional, El Cimatarío el cual se encuentra a una distancia aproximada de 75 km.

En lo que respecta a las ANPs estatales más cercanas son: El Parque Ecológico las Fuentes que se encuentra a una distancia aproximada de 15 km, el Área de Uso Sustentable Cerros el Culiacán y la Gavia los cuales se encuentran a una distancia aproximada de 13 km, el monumento Natural Siete Luminarias a una distancia aproximada de 21 Km y el Sitio de Restauración Ecológica Laguna de Yuriria y su Zona de Influencia.

Figura III. 7 Áreas Naturales Protegidas Federales cercanas al Proyecto.



### III.11.2 Áreas Naturales Protegidas Estatales y Municipales

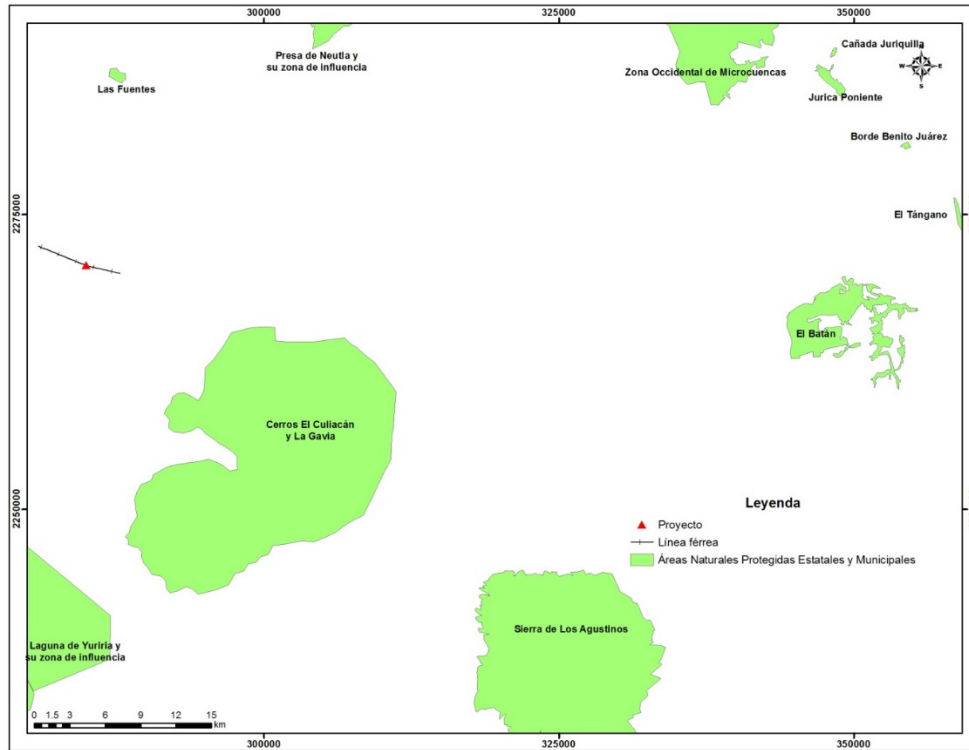
Con la finalidad de fortalecer los Sistemas Estatales de Áreas Naturales Protegidas en el País, desde el año 2009 la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y los Gobiernos de los Estados iniciaron un proceso de comunicación, coordinación y capacitación enfocado a mejorar las capacidades de las Entidades Federativas en el manejo y administración de las Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal.

A partir del 2010, a iniciativa de los estados se decidió conformar la Red Nacional de Sistemas Estatales de Áreas Naturales Protegidas, la cual cada año se han venido reuniendo con la CONANP en diferentes sedes.



En lo que respecta al Proyecto el trazo no incide sobre ninguna Área Natural Protegida (ANP), estatal, ni municipal como se muestra a continuación.

Figura III. 8 Áreas Naturales Protegidas, Estatales y Municipales cercanas al Proyecto.



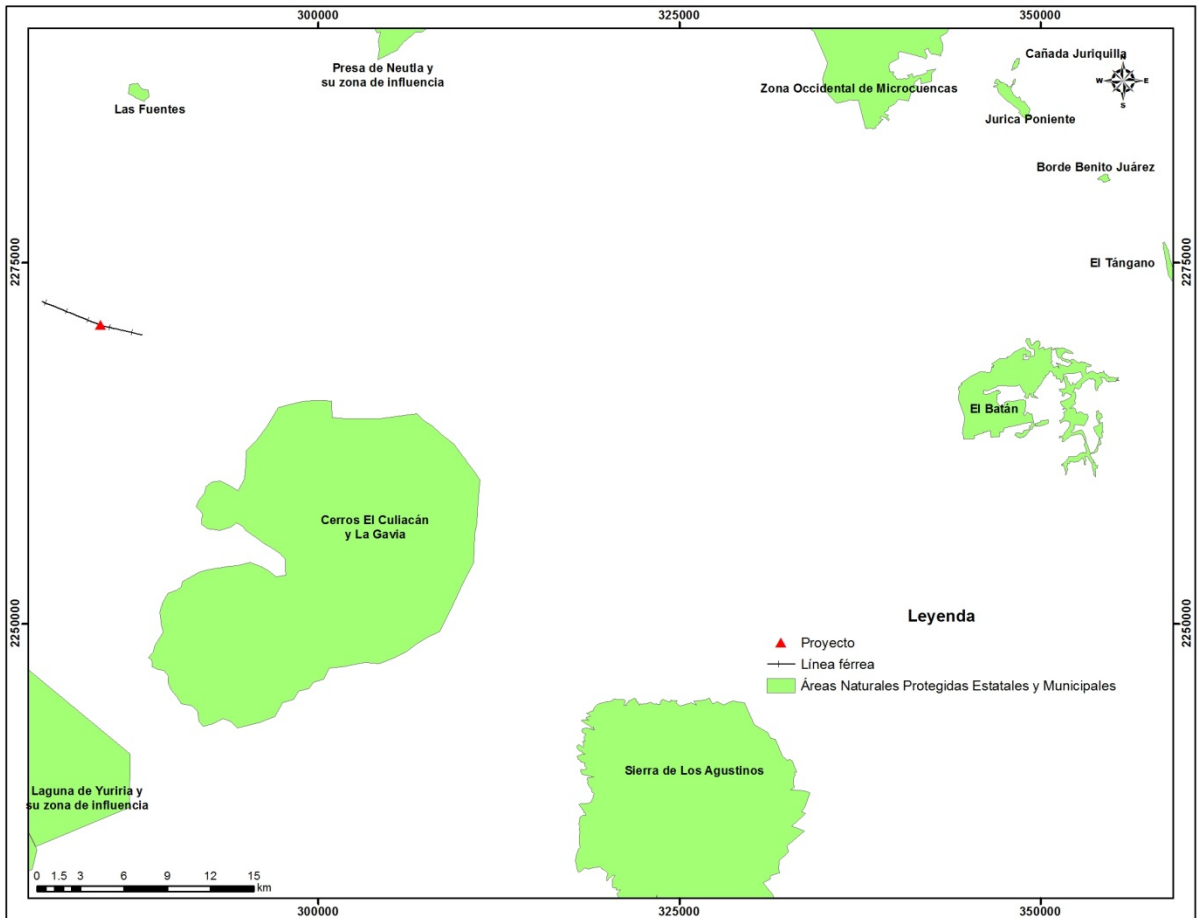
### III.11.3 Regiones prioritarias de la CONABIO

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

### III.11.4 Región Terrestre Prioritaria

El proyecto no incide en las regiones terrestres prioritarias catalogadas por la CONABIO, la Región más cercana, a 16 km de distancia del proyecto, es la número 112 denominada Rincón de Parangueo ubicada en el Estado de Guanajuato.

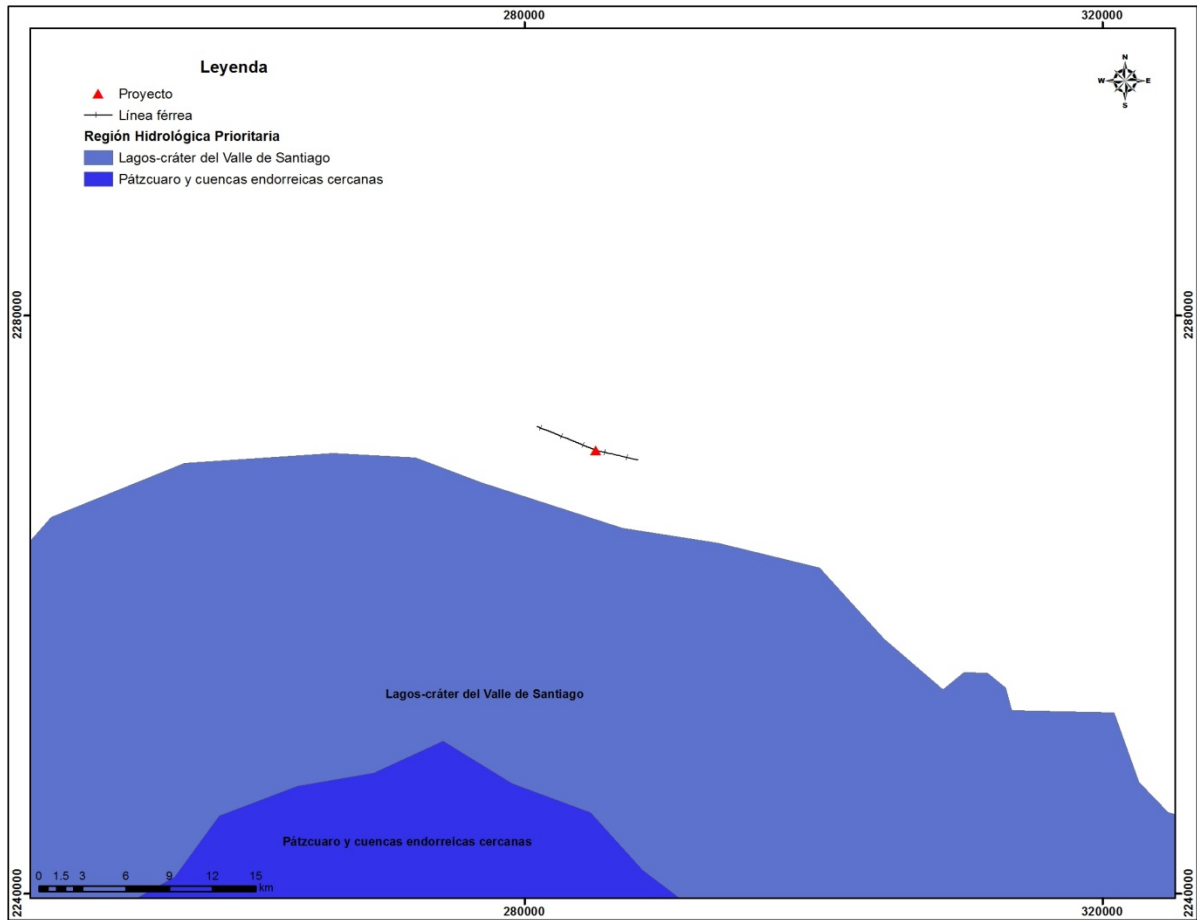
Figura III. 9 Regiones Terrestres Prioritarias Cercanas al Proyecto



### III.11.5 Región Hidrológica Prioritaria

El proyecto no incide en las regiones hidrológicas prioritarias catalogadas por la CONABIO, la Región más cercana, a 4.5 km de distancia del proyecto, es la número 61 denominada Lagos-cráter del Valle de Santiago ubicada en la localidad del mismo nombre en el Estado de Guanajuato.

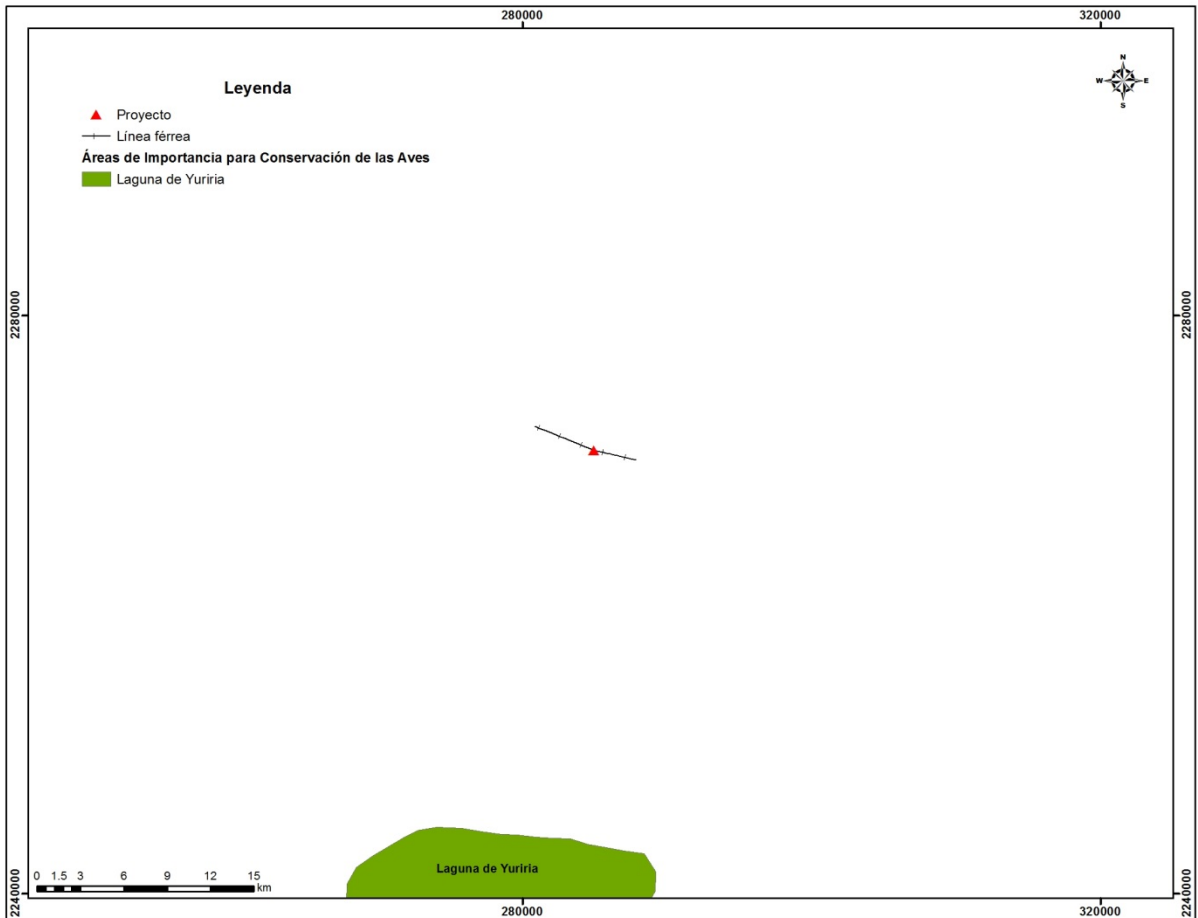
Figura III. 10 Regiones Hidrológicas Prioritarias cercanas al sitio del Proyecto.



### III.11.6 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

El proyecto se encuentra a una distancia aproximada de 27 km del Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) llamada Laguna de Yuriria, por lo que no se tendrá ninguna injerencia con esta AICA.

Figura III. 11 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves cercanas al sitio del Proyecto.



### III.12 Normas oficiales mexicanas

#### III.12.1 Agua

El proyecto se vincula con la **NOM-001-SEMARNAT-1996**. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Se deberá contratar la instalación de Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud.

### III.12.2 Flora y Fauna

El proyecto se relaciona con la **NOM-059-SEMARNAT-2010** en el caso de que si se llegará a ubicar alguna especie de flora o fauna enlistada en tal norma se aplicarían las medidas necesarias. Sin embargo, durante los trabajos de campo no se encontró ninguna especie catalogada en dicha norma.

### III.12.3 Residuos Peligrosos

Como se mencionó anteriormente en la etapa de preparación del sitio y construcción no se generarán residuos peligrosos, sin embargo durante las etapas de operación y mantenimiento el responsable por el manejo, almacenamiento y disposición de estos, será el taller de mantenimiento de maquinaria para lo cual deberá de cumplir con la **NOM-052-SEMARNAT-2005**, Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Se deberá extremar los cuidados a fin de evitar derrames o fugas de combustibles, grasas, aceites, disolventes y todo aquel material que se considere como de riesgo o peligroso para el ambiente, por lo que estos se deberán recolectar de conformidad con la normatividad ambiental vigente para ser dispuestos por prestadores de servicio autorizados para su confinamiento fuera de las áreas de trabajo, o bien su tratamiento o reciclaje según lo amerite el caso.

### III.12.4 Aire

**NOM-041-SEMARNAT -2015**. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible y **NOM-045-SEMARNAT -2017**. Referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.

Se realizará en los talleres de cada contratista el mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo a emplear. También se vigilarán los niveles de emisiones por la maquinaria empleada, así como las plantas de energía que empleen gasolina como combustible durante la etapa de construcción del Proyecto.

**NOM-080-SEMARNAT-1994**. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, se dará mantenimiento periódico de la maquinaria

y el equipo utilizado, así como dotar al personal que labore en el proyecto, de equipo de protección contra el ruido.

### III.13 Conclusión

Como se puede observar, el Proyecto **Ampliación del Puente ferroviario Km A 317+600, en el municipio de Villagrán, Guanajuato** se encuentra alineado con lo establecido en el Programa Nacional de Desarrollo, así como los planes sectoriales debido a la naturaleza del Proyecto, determinando que éste tiene congruencia directa con las acciones establecidas en dichos programas en materia de comunicaciones y transportes y específicamente con obras ferroviarias.

Asimismo, es congruente y compatible con los objetivos y estrategias y en cuanto al uso de suelo, de acuerdo con los programas de desarrollo urbano estatal y municipales vigentes en el estado de Guanajuato.

Se dará cumplimiento en todo momento a lo establecido en los criterios de regulación ecológica del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico del Territorio 2040, el Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico del Territorio Guanajuato, y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de la Región VI Centro – Este Laja – Bajío.

El Proyecto dará pleno cumplimiento a las leyes, reglamentos y normas oficiales vigentes.

Por lo tanto, no se encontró alguna limitante en materia ambiental o urbana para la realización del Proyecto, y es importante mencionar que las diferentes etapas del Proyecto se desarrollarán dentro del derecho de vía de la línea A ferroviaria, que actualmente se encuentra en operación.

# Capítulo IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE  
TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	4
IV.1 Delimitación y justificación del SAR donde pretende establecerse el proyecto .....	4
IV.1.1 Localización y delimitación del municipio de Villagrán, en el estado de Guanajuato.....	6
IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR).....	10
IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR .....	10
IV.2.2 Medio abiótico.....	10
IV.2.2.1 Climas.....	10
IV.2.2.2 Pendientes.....	15
IV.2.2.3 Geología.....	16
IV.2.2.4 Suelos.....	16
IV.2.2.5 Hidrología superficial .....	17
IV.2.2.5.1 Calidad del agua.....	20
IV.2.2.6 Hidrología subterránea .....	21
IV.2.2.6.1 Acuífero Valle de Celaya .....	21
IV.2.2.6.2 Área que comprende el acuífero de Valle de Celaya.....	22
IV.2.2.7 Usos del agua.....	24
IV.2.2.8 Estado actual del cuerpo de agua .....	24
IV.2.2.9 Problemática que presenta .....	24
IV.2.3 Medio biótico.....	25
IV. 2.3.1 Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional .....	25



IV. 2.3.2 Uso de suelo y vegetación en el sitio del proyecto .....	28
IV. 2.3.3 Fauna .....	30
IV. 2.3.4 Población.....	33
IV. 2.3.5 Actividades Económicas.....	33
IV. 3. Ecosistema y paisaje .....	34
IV.3.1 Metodologías utilizadas para la evaluación del paisaje del proyecto.....	35
IV.3.2 Clasificación del paisaje.....	44
IV.4 Diagnóstico Ambiental.....	48

#### IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

##### IV.1 Delimitación y justificación del SAR donde pretende establecerse el proyecto

Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V. requiere la ampliación del Puente Ferroviario localizado en la línea ferroviaria Km A 317+600. Con base en la información proporcionada por la promovente, y mediante la planta topográfica se tomaron como referencia desde el proyecto: puentes vehiculares y calles. En el caso de los puentes vehiculares (aguas arriba y aguas abajo arroyo Neutla, en el sitio del proyecto) y las calles en donde se ubica el actual puente ferroviario.

Norte =	Puente Vehicular sobre calle Miguel Hidalgo	a 188.00 m.
Sur =	Puente Vehicular sobre Carretera libre 45	a 187.00 m.
Este =	Calle Avenida del Cuartel	a 457.00 m.
Oeste =	Calle Arroyo Neutla	a 136.00 m.

Los puntos extremos de la estructura del puente se indican en el cuadro siguiente:

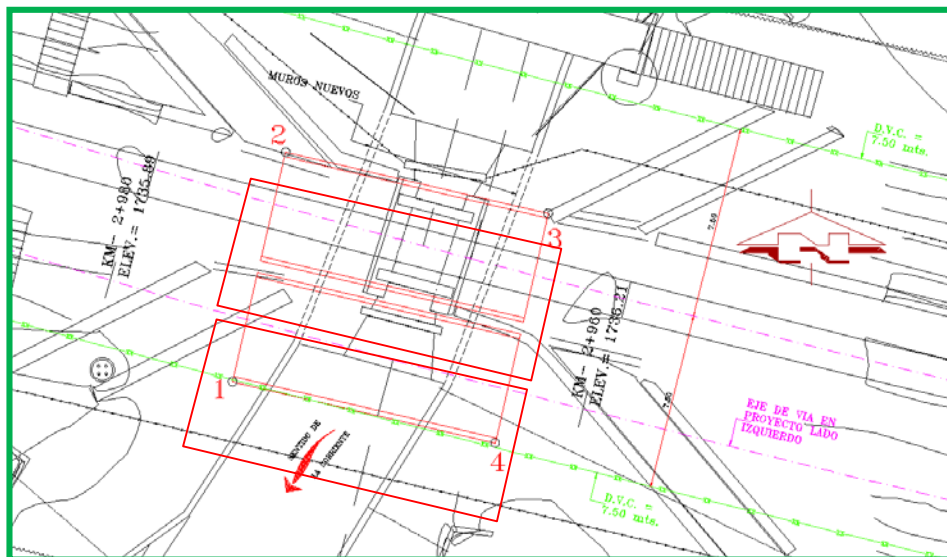
Tabla IV.1 Coordenadas extremas del proyecto.

Vértices	COORDENADAS UTM ZONA 14 DEL DATUM WGS84	
	X	Y
1	284964.0218	2270666.301
2	284966.1935	2270675.642
3	284976.9078	2270673.151
4	284974.7361	2270663.810

El eje del trazo del puente respecto a la corriente cruza en dirección recta cubriendo un área total bajo el puente de 105.60 m<sup>2</sup>.

Para la ejecución de la obra en proyecto se realizará en primera instancia la ampliación del puente mediante la construcción del tablero sur, una vez concluido se procederá a la construcción del tablero norte, sobre el cual se rehabilitará la vía existente y actualmente en operación.

Figura IV-1 y IV.1a.- Imagen aérea del sitio del proyecto y plano de ubicación con los vértices de los dos tableros que integrarán la ampliación del puente.

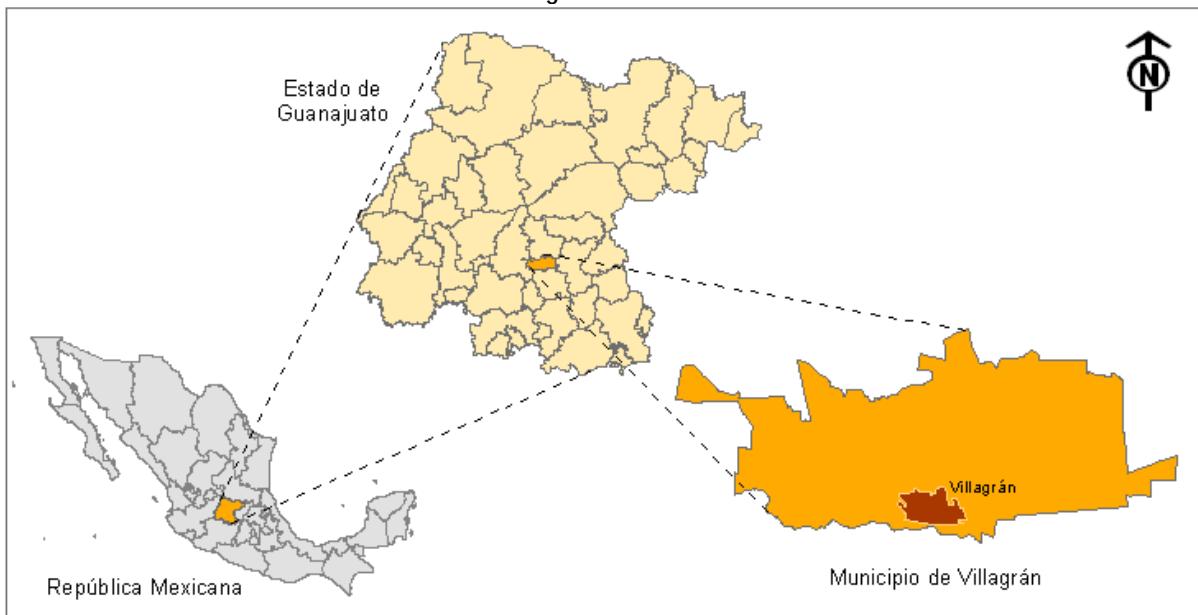


El sitio para el proyecto de ampliación del puente está localizado en el municipio de Villagrán, Guanajuato, dentro de los límites del derecho de vía ferroviario concesionado, con uso de suelo industrial, y con 7.50 metros de derecho de vía, a cada extremo del eje de la actual vía en operación, para un ancho total de 15.00 metros.

#### IV.1.1 Localización y delimitación del municipio de Villagrán, en el estado de Guanajuato.

El municipio de Villagrán se localiza en el estado de Guanajuato; colinda al norte con el municipio de Santa cruz de Juventino Rosas, al sur con el municipio de Cortázar, al este con el municipio de Celaya, y al oeste con el municipio de Salamanca, los puntos extremos de ubicación del territorio municipal son: al norte  $100^{\circ} 58' 46''$  de longitud oeste y  $20^{\circ} 35' 29''$  de latitud norte, al este  $100^{\circ} 53' 11''$  de longitud oeste y  $20^{\circ} 40' 53''$  de latitud norte; al sur  $100^{\circ} 58' 30''$  de longitud oeste y  $20^{\circ} 32' 15''$  de latitud norte; y al oeste  $101^{\circ} 06' 42''$  de longitud oeste y  $20^{\circ} 33' 44''$  de latitud norte, tiene una superficie aproximada de 128.5 km<sup>2</sup>, equivalente al 0.4 de la superficie estatal.

Figura IV.2. Ubicación del estado de Guanajuato en la República Mexicana, del municipio y de la cabecera municipal de Villagrán en el estado.

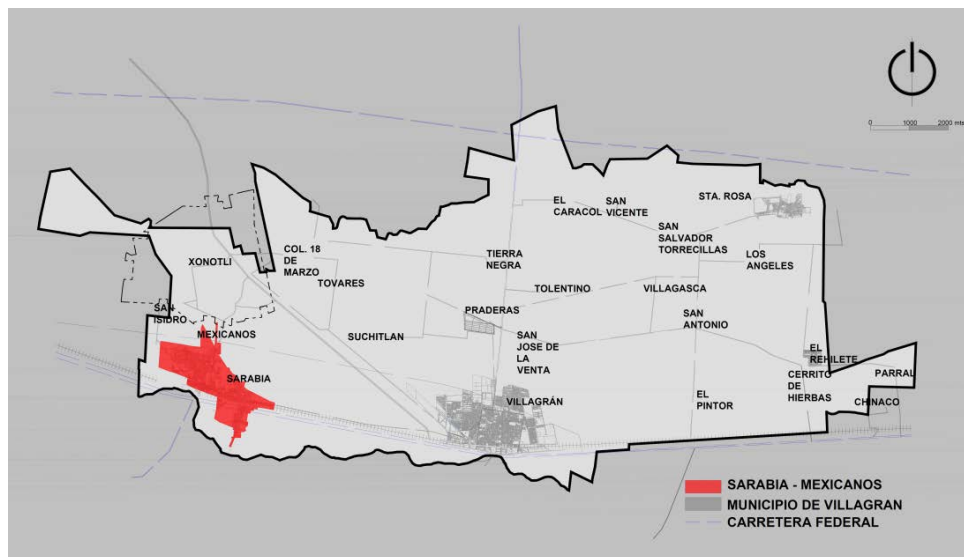


Con la finalidad de ordenar el desarrollo urbano y definir las acciones establecidas para los centros de población en el Código Territorial para el Estado de Guanajuato, se delimitan tres polígonos urbanos y su área de influencia, para los cuales se realiza un diagnóstico específico de los mismos subsistemas considerados en el ámbito municipal. Lo anterior debido a que son las localidades que tienen la categoría de urbanas por contar con más de 2,500 habitantes.

Al primer polígono se le denomina Centro de Población Urbano Villagrán, que es la cabecera municipal, al segundo polígono se les denomina Centro de Población Urbano Sarabia y Mexicanos y al tercer centro de población urbano Santa Rosa.

En la figura IV.3 se presenta el centro de población urbano Sarabia y Mexicanos, en el municipio de Villagrán en el estado de Guanajuato.

Figura IV.3. Ubicación del estado de Guanajuato en la república Mexicana, del municipio y de la cabecera municipal de Villagrán en el estado, así como de las localidades de Sarabia y Mexicanos.



Ahora bien, de acuerdo al Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Guanajuato (ver la vinculación con el proyecto en el capítulo III de esta MIA-R), el sitio del proyecto se localiza dentro de la UGA-551 (Figura IV.4), la cual comprende la localidad denominada Sarabia, en el municipio de Villagrán, estado de Guanajuato.

Figura IV.4. UGA-551 Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Guanajuato.

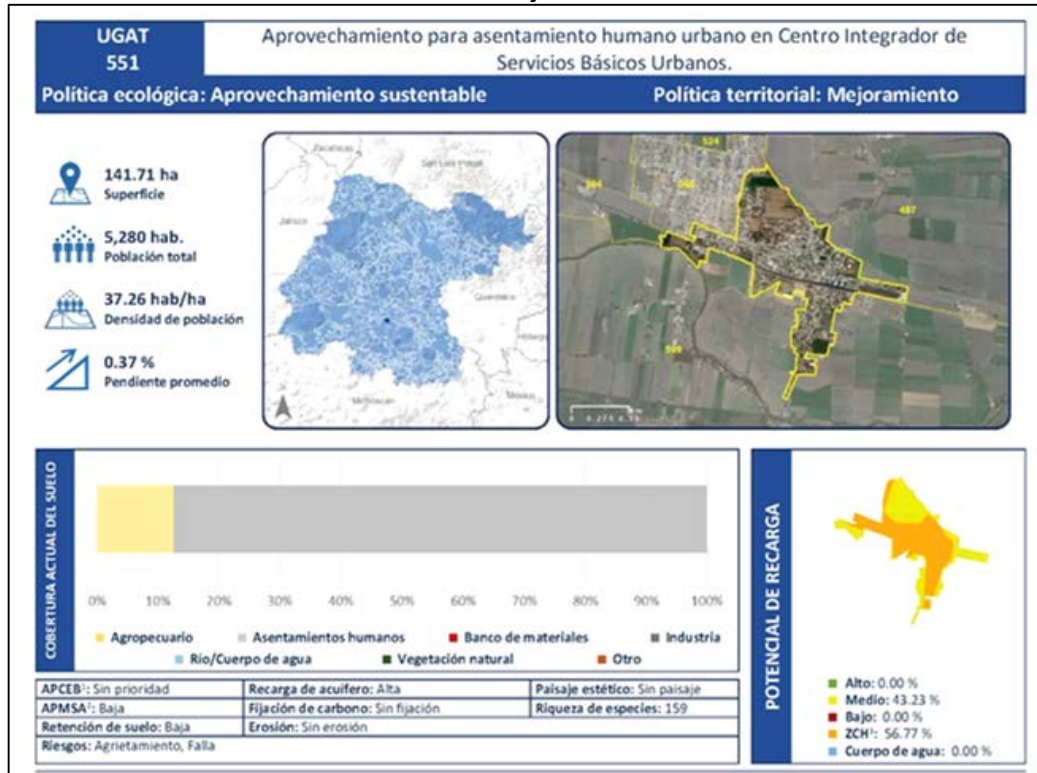
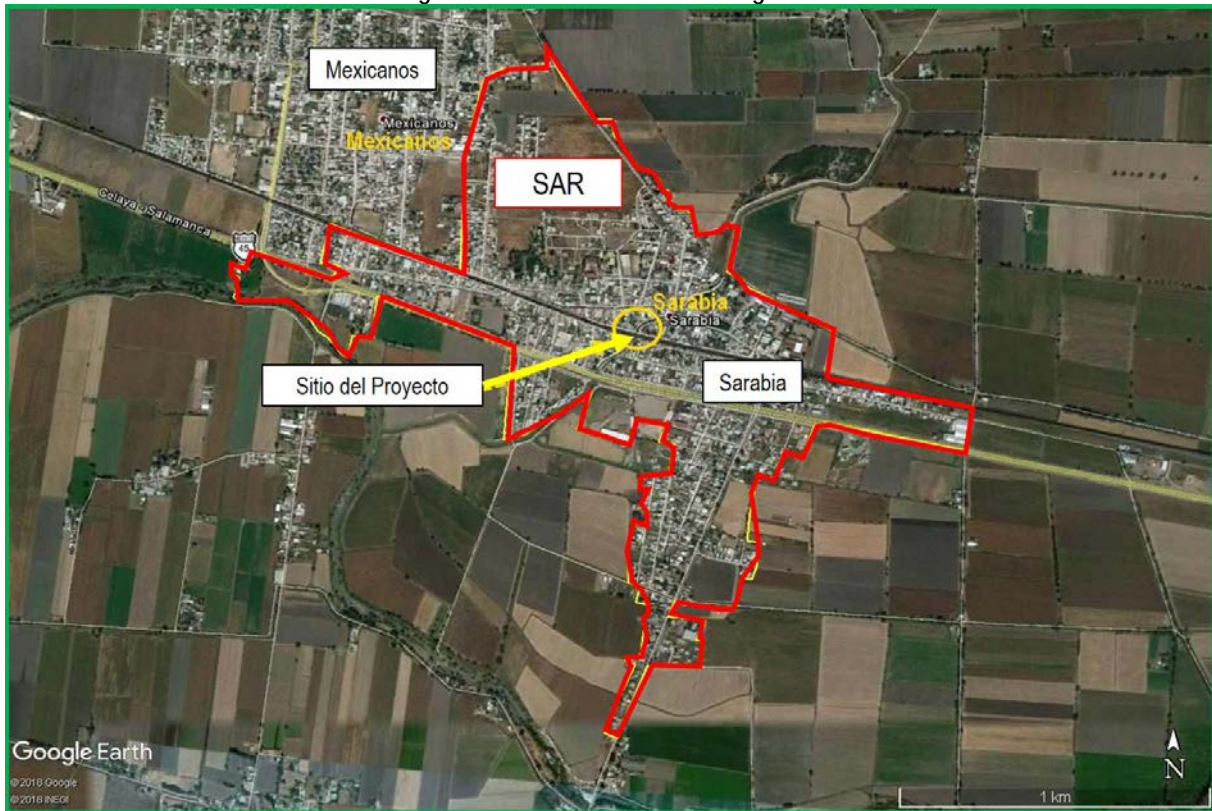


Figura IV.4a. UGA-551 Localidad Sarabia, municipio de Villagrán, estado de Guanajuato.



Por lo que, debido a las características particulares del proyecto de ampliación del puente ferroviario y las reducidas dimensiones del mismo, el sitio y el entorno en el que se ubica el proyecto (Ver Anexo 4. Memoria Fotográfica), se decidió tomar como Sistema Ambiental Regional (SAR), la UGA 551 completa (Figura IV.5), ya que esta zonificación del territorio es homogénea, lo que facilita su administración y se presentan los usos de suelo permitidos, así como los criterios para la aptitud territorial, por lo que se cuenta con lineamientos, actividades, y estrategias bien definidas para el desarrollo ambiental y urbano del lugar. Además de que dentro de esta delimitación se encuentra inmerso el arroyo Neutla, cauce sobre el cual se habrá de construir la ampliación del puente en concreto.

Figura IV.5. Sistema Ambiental Regional.



Los datos generales del Sistema Ambiental Regional se presentan a continuación:

SAR	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Población (hab)	Densidad de población (hab/ha)
	141.71	0.37	5,280	37.26

## IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR)

### IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

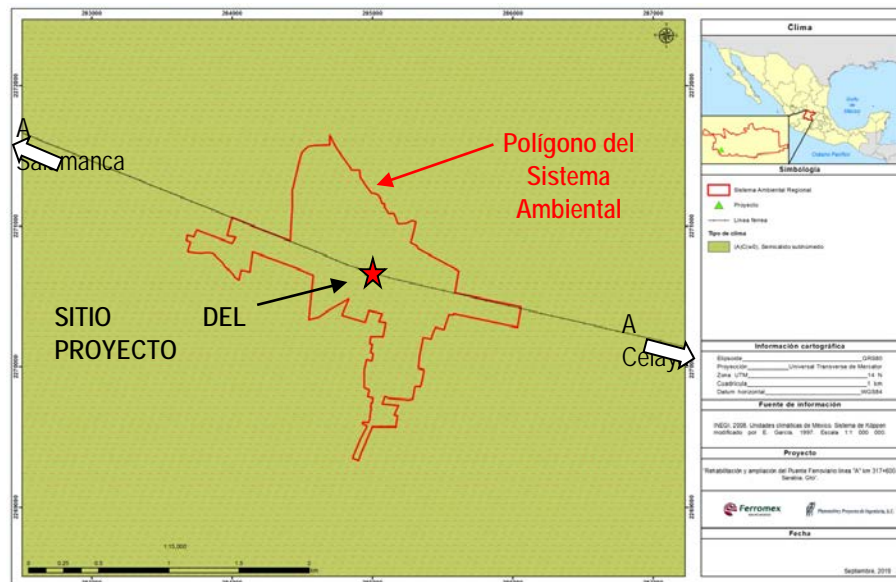
#### IV.2.2. Medio abiótico

Las características ambientales del medio abiótico donde pretende construirse el Proyecto de ampliación del puente se describen para el espacio establecido como SAR, es decir para la localidad de Sarabia, condiciones que son semejantes para la localidad de Mexicanos, dadas sus reducidas dimensiones y la proximidad entre ambas, ubicadas dentro del municipio de Villagrán, en el estado de Guanajuato.

##### IV.2.2.1 Climas

En el SAR tiene un solo tipo de clima, es el semicálido subhúmedo (A)C(wo), que se caracteriza por presentar una temperatura media anual mayor de 18 °C, temperatura del mes más frío menor de 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C; con una precipitación del mes más seco menor de 40 mm, lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual.

Figura IV.6. Mapa de climas para el Sistema Ambiental Regional.



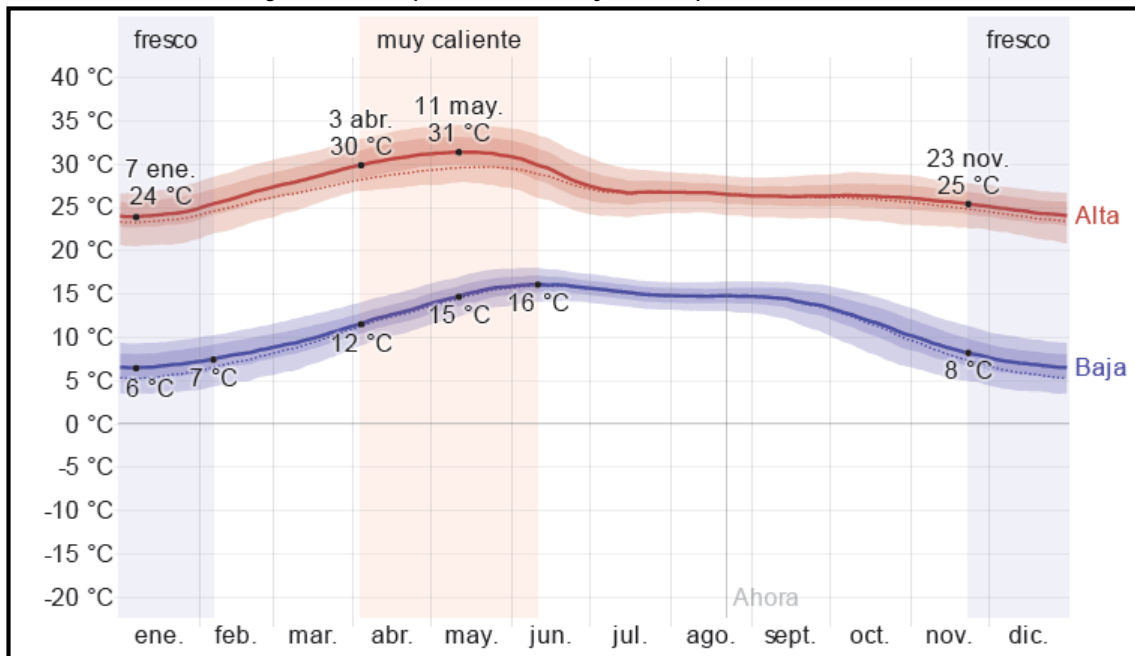


## Temperatura

Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 6 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 3 °C o sube a más de 34 °C. La temporada calurosa dura 2.2 meses, del 3 de abril al 10 de junio, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 30 °C. El día más caluroso, de acuerdo a datos históricos anuales es el 11 de mayo, con una temperatura máxima promedio de 31 °C y una temperatura mínima promedio de 15 °C.

La temporada fresca dura 2.4 meses, del 23 de noviembre al 6 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 25 °C. El día más frío del año, con datos históricos es el 7 de enero, con una temperatura mínima promedio de 6 °C y máxima promedio de 24 °C.

Figura IV.7. Temperatura máxima y mínima promedio en el SAR.



## Nubes

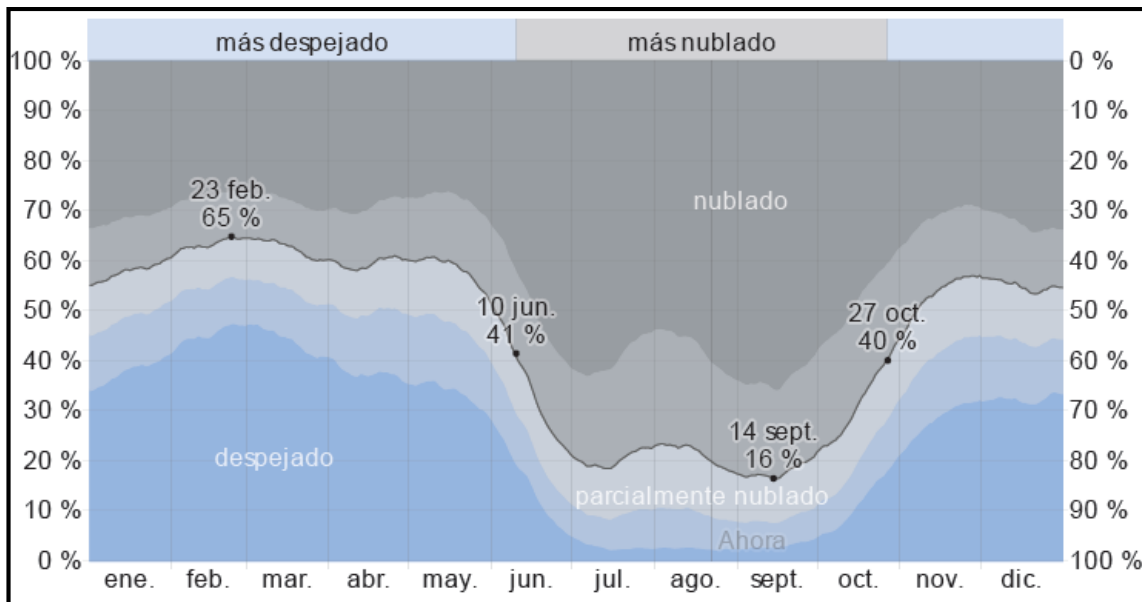
En el SAR, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año en el SAR comienza aproximadamente el 27 de octubre; dura 7.4 meses y se termina aproximadamente el 10 de junio.

El 23 de febrero, el día más despejado del año, el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 65 % del tiempo y nublado o mayormente nublado el 35 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 10 de junio; dura 4.5 meses y se termina aproximadamente el 27 de octubre. El 14 de septiembre, el día más nublado del año, el cielo está nublado o mayormente nublado el 84 % del tiempo y despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 16 % del tiempo

Figura IV.8. Categorías de nubosidad para la zona del SAR.



### Precipitación

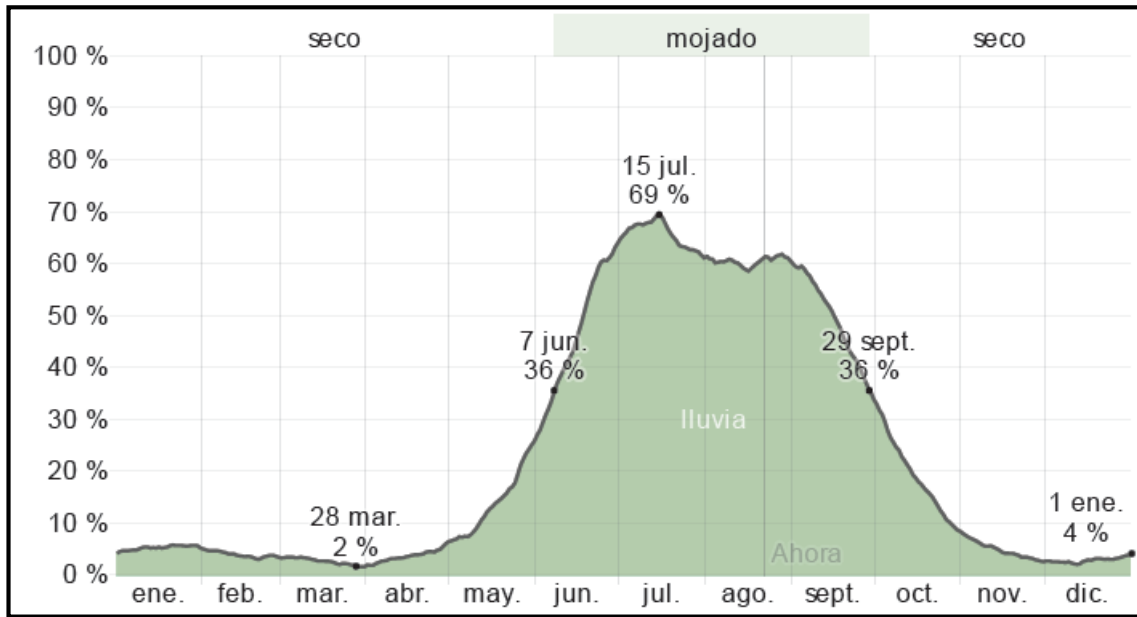
Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en el SAR varía muy considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 3,7 meses, de 7 de junio a 29 de septiembre, con una probabilidad de más del 36 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 69 % el 15 de julio.

La temporada más seca dura 8,3 meses, del 29 de septiembre al 7 de junio. La probabilidad mínima de un día mojado es del 2 % el 28 de marzo.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 69 % el 15 de julio.

Figura IV.9. Probabilidad diaria de precipitación en el SAR.



#### Lluvia

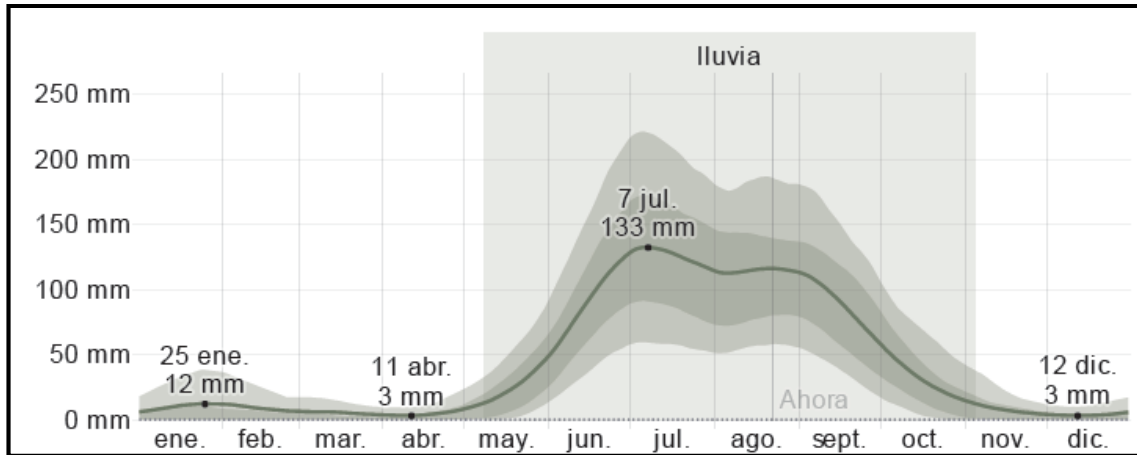
Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, se muestra la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. El SAR tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación.

La temporada de lluvia dura 5.9 meses, del 8 de mayo al 4 de noviembre, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros.

La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 7 de julio, con una acumulación total promedio de 133 milímetros.

El periodo del año sin lluvia dura 6.1 meses, del 4 de noviembre al 8 de mayo. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 11 de abril, con una acumulación total promedio de 3 milímetros.

Figura IV.10. Precipitación de lluvia mensual promedio en el SAR.

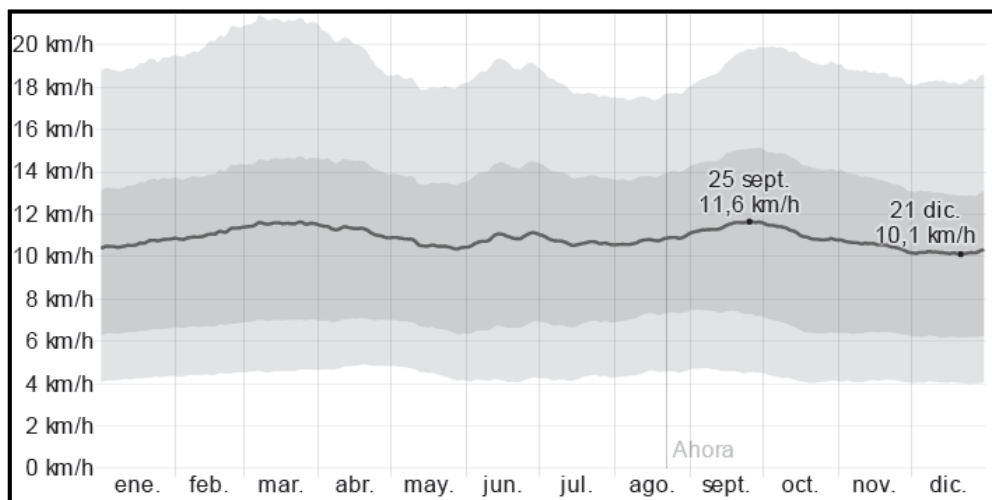


#### Viento

El vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo, depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en el SAR no varía considerablemente durante el año y permanece en un margen de más o menos 0.8 kilómetros por hora de 10,9 kilómetros por hora.

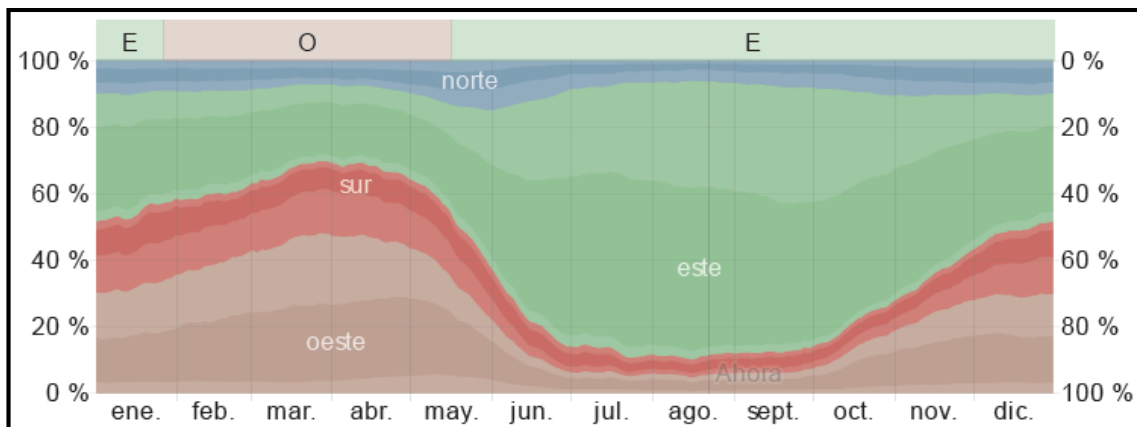
Figura IV.11. Velocidad promedio del viento en la zona del SAR.



La dirección predominante promedio por hora del viento en el SAR varía durante el año. El viento con más frecuencia viene del oeste durante 3.7 meses, del 26 de enero al 16 de mayo, con un porcentaje máximo del 48 % en 28 de marzo.

El viento con más frecuencia viene del este durante 8.3 meses, del 16 de mayo al 26 de enero, con un porcentaje máximo del 39 % en el 1 de enero.

Figura IV.12. Dirección del viento en la zona del SAR.



El valor estimado en el SAR se calcula como un promedio ponderado de las aportaciones individuales de cada estación, siendo estos promedios ponderados proporcionales a la inversa de la distancia entre Sarabia y una estación dada. Las estaciones que contribuyen a esta reconstrucción son: Aeropuerto Internacional de Guanajuato (41 %, 67 kilómetros, noroeste); General Francisco J. Mujica International Airport (34 %, 75 kilómetros, sur) y Aeropuerto Intercontinental de Querétaro (25 %, 92 kilómetros, este).

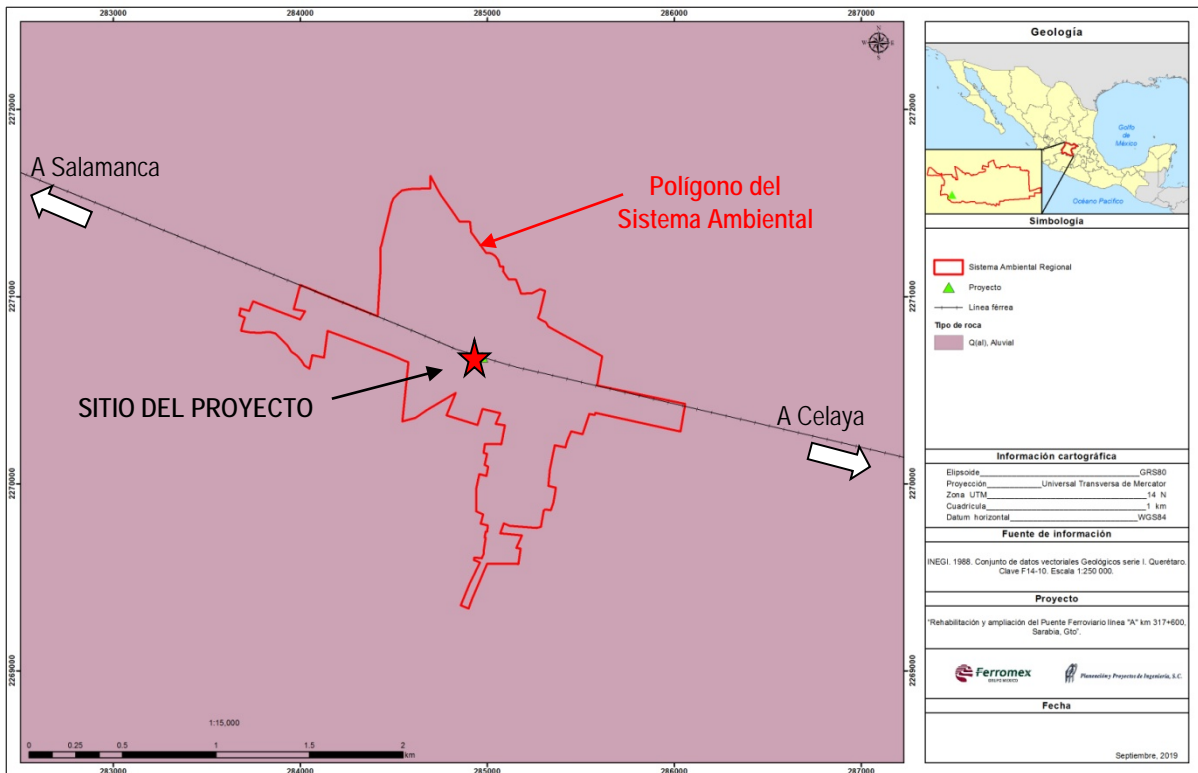
#### IV.2.2.2 Pendientes

Los terrenos de esta área correspondiente al SAR tienen pendientes que van del 0 % al 2 %, son terrenos que se caracterizan por ser sensiblemente planos en donde se puede estancar el agua, se consideran con una aptitud con restricciones para el uso urbano ya que presentan problemas en cuanto al tendido de redes de infraestructura, lo que eleva los costos de urbanización, resultan adecuados para urbanización de tramos que no excedan los 100 m. En el sitio del proyecto, en el polígono a intervenir, el terreno es sensiblemente plano, es decir que tiene una pendiente que va de 0 a 2 % (Figura IV.4).

### IV.2.2.3 Geología

El SAR se encuentran sobre una unidad litológica del Holoceno denominada Aluvión del cuaternario (Qal), cuya clasificación corresponde a Depósitos y Abanicos aluviales, conformada por sedimentos de arena sílica, grava, limo y arcillas de distinta composición y grado de redondez.

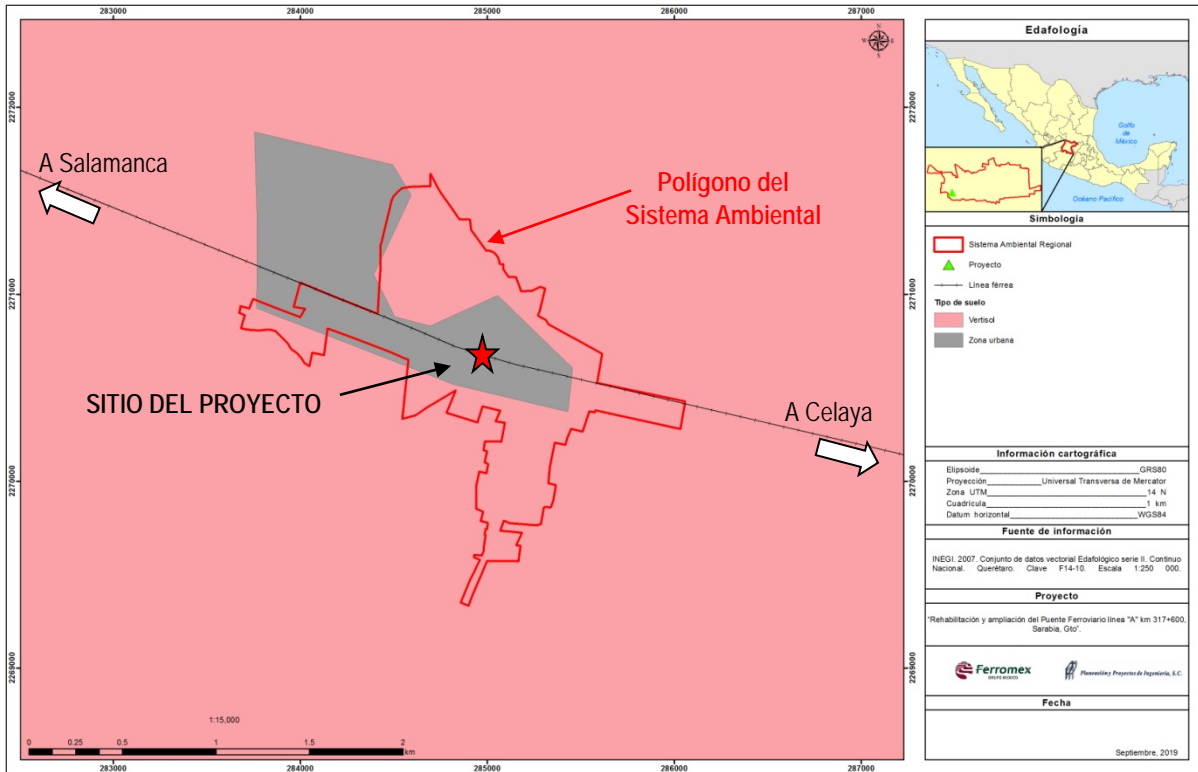
Figura IV.13. Mapa de Geología en el SAR.



### IV.2.2.4 Suelos

En el SAR, se identifica solo un suelo, que es de tipo Vertisol pelico (Vp), de textura fina, y que se caracteriza por la presencia de anchas y profundas grietas que se forman en la época de secas por pérdida de humedad, son suelos muy arcillosos, frecuentemente negros o gris oscuro, pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando están secos. La aptitud natural de estos suelos es la agrícola.

Figura IV.14. Mapa de Edafología para el SAR.



#### IV.2.2.5 Hidrología superficial

Con respecto a la hidrología superficial, el SAR se ubica en la Región Hidrológica RH12 Lerma-Santiago, en la Cuenca H. Río Laja y en la subcuenca a. Río Laja-Celaya.

- Área de colecta o captación, dónde las aguas captadas se infiltran.
- Área de almacenamiento hídrico.
- Área de descarga, de salida o de emisión hídrica de la cuenca.

En el área urbana de Sarabia se localiza una corriente de agua, el arroyo Neutla, el cual cruza la localidad de norte a sur hasta conectarse o confluir con el río La Laja. Este arroyo por sus características es considerado un bien nacional a cargo de la CONAGUA, tal como consta en el oficio B.910.04.1/002669 (Ver Anexo 6. CONAGUA).

Figura IV.15. Mapa de Hidrología superficial del SAR.

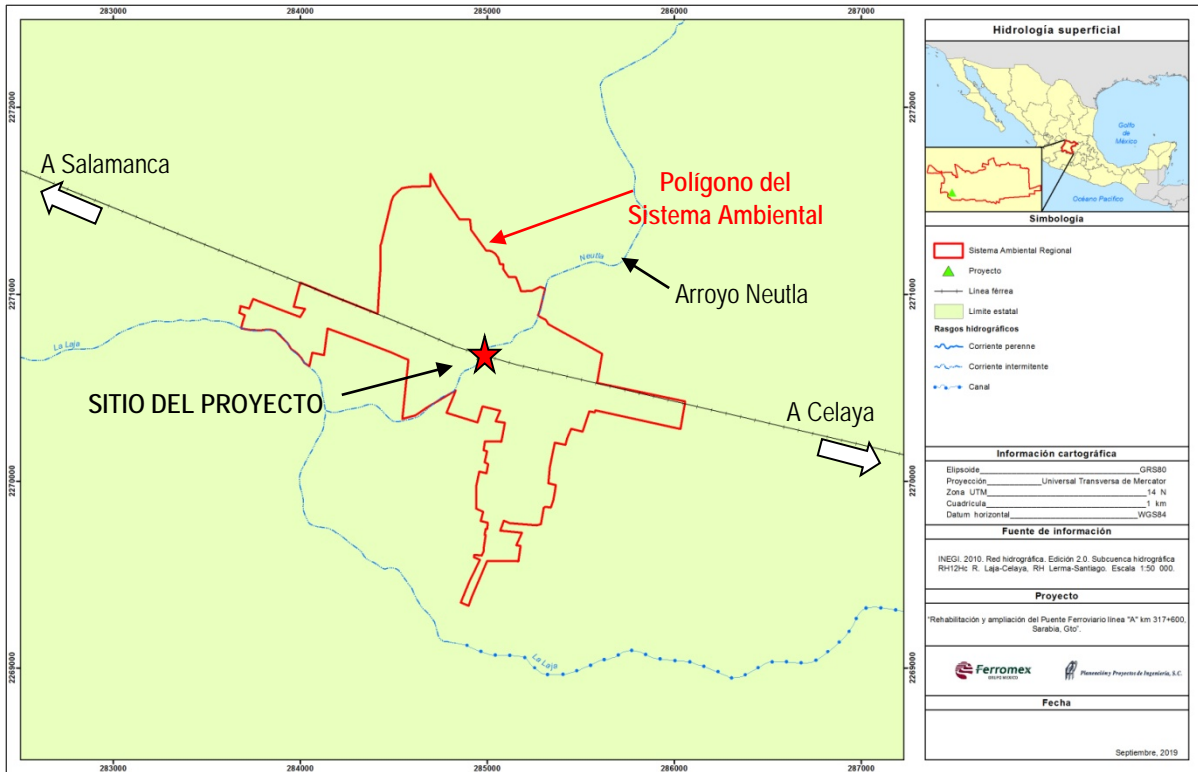


Figura IV.16. Localización del arroyo Neutla, corriente que tributa al río Laja 1.10 km aguas abajo del sitio del proyecto





De acuerdo al Atlas de Riesgos del estado de Guanajuato, el SAR presentan zonas de posible inundación por desbordamiento del arroyo Neutla, en la localidad de Sarabia, y algunos de los problemas de contaminación que se identifican a simple vista en la zona, son la contaminación de los canales de riego agrícolas y el río Laja por descargas de aguas residuales.

Es importante mencionar que el cruce actual de la vía ferroviaria con el arroyo Neutla, está formado por un puente a base de una losa maciza de concreto reforzado de 3.20 m de longitud sobre dos estribos de mampostería con aleros integrados (Foto IV.1 y IV.2). El espacio libre horizontal entre estribos es de 1.95 m y el vertical de 4.12 m. El canal revestido de 6.60 m de ancho se interrumpe aguas arriba en los límites de los aleros y aguas abajo al cruce con la carretera N° 45 Celaya Salamanca.

El canal existente es la parte final del arroyo Neutla que vierte sus aguas a 1.1 km aguas abajo en el río Laja. En el cruce con la vía férrea el canal presenta una reducción de dimensiones, reduciendo su capacidad hidráulica. Con la ampliación del puente se incrementará esta capacidad eliminando obstrucciones de flujo y riesgo de desbordamiento.

**Foto IV.1 y 2. Arroyo Neutla (canal revestido) en su paso por la comunidad y bajo la vía férrea, ambas vistas hacia aguas abajo.**



#### IV.2.2.5.1 Calidad del agua

De acuerdo a los datos de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (2012-2015) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), ubicados sobre el río La Laja (Ver Figura IV.7), antes y después del aporte del arroyo Neutla, el agua se encuentra contaminada.

En el sitio de muestreo DLGUA1004 (Sitio La Laja Sarabia) y DLGUA1006 (Sitio La Laja Valtierra), la contaminación se debe al incumplimiento de los siguientes parámetros: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Coliformes Fecales (CF), y *Escherichia coli*, por lo que el semáforo se encuentra en color rojo (Ver Anexo CONAGUA. Calidad del agua superficial 2012-2015).

Figura IV.17. Localización de las estaciones de muestreo de calidad del agua sobre el río Laja.

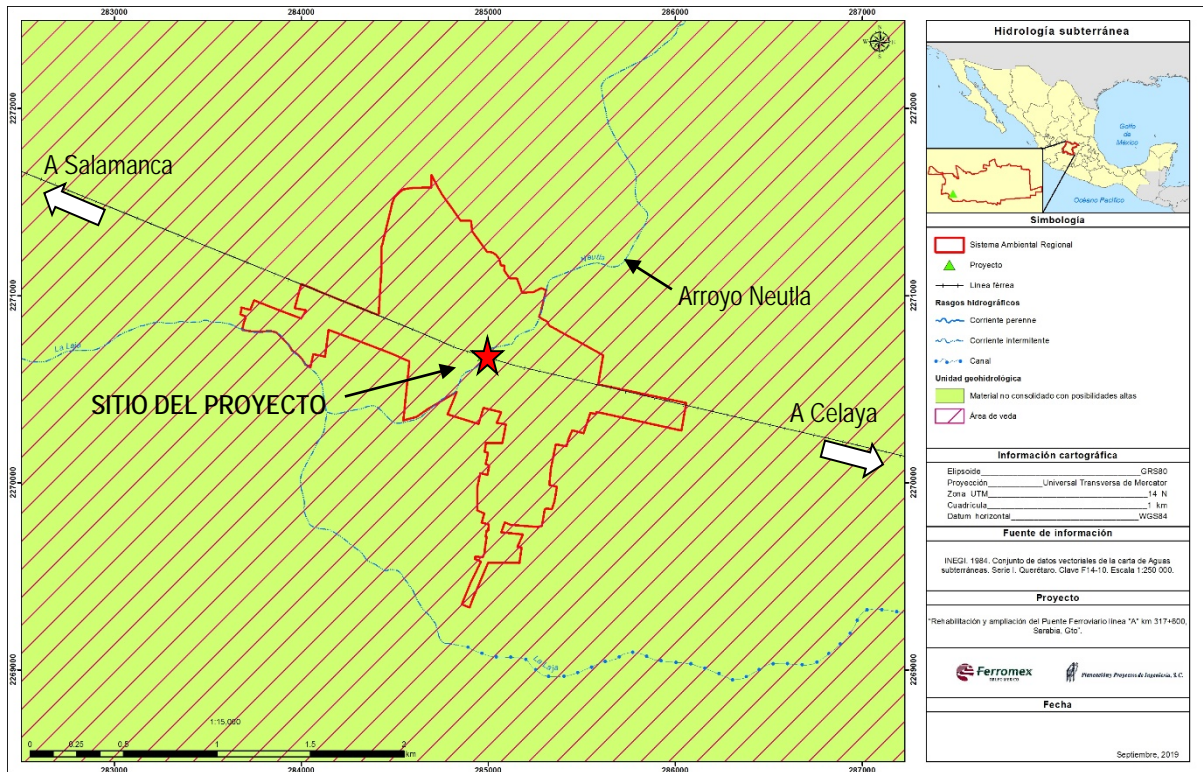


Es importante mencionar que no es de extrañar que la calidad del agua del río La Laja, y del arroyo Neutla se encuentre contaminada, debido a las descargas que se tienen de las localidades cercanas (Sarabia y Mexicanos) y al arrastre de los fertilizantes que se utilizan en los cultivos que se presentan no solo en el SAR, sino en toda la región del Bajío.

#### IV.2.2.6 Hidrología subterránea

El SAR esta constituido por material clástico, que varía en su granulometría, de limos a gravas, y en su grado de compactación, constituyen acuíferos libres. Este material se encuentra rellenando las partes bajas de la cuenca, formando los valles, mismos que son característicos en la región del Bajío mexicano. Tiene una permeabilidad de media a alta.

Figura IV.18. Mapa de Hidrología Subterránea en el SAR.



##### IV.2.2.6.1 Acuífero Valle de Celaya

Con base en información del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua: El acuífero Valle de Celaya se encuentra ubicado en el estado de Guanajuato, México, en una región denominada "El Bajío" y es la principal fuente de abastecimiento de agua de once municipios (Apaseo el Alto, Apaseo el Grande, Celaya, Comonfort, Cortázar, Jaral del Progreso, Juventino Rosas, San Miguel Allende, Salamanca, Tarimoro y Villagrán), con una población aproximada de un millón de habitantes.

El desarrollo de estos municipios depende en buena medida del manejo sustentable de los recursos hídricos, sobre los cuales existe una zona de veda desde 1949. Dados los grandes cambios observados en esta región, es necesario actualizar el estudio hidrológico existente, ya que además se han modificado los límites del acuífero, el cual se fusionó con el acuífero de los Apaseos en el año 2003.

El objetivo de este trabajo de análisis fue estimar el grado de sobreexplotación para el año 2013, como paso indispensable para elaborar un plan de manejo sustentable, para lo cual se aplicaron dos métodos: a) el método de balance hidrológico, que consiste en medir o calcular las diferencias entre las entradas y salidas del agua del acuífero, y b) el método de análisis de la evolución de niveles de agua, donde la sobreexplotación se determina a partir del producto del abatimiento medio en un tiempo dado, multiplicado por el coeficiente de almacenamiento. Como resultado de la aplicación del primer método se obtuvo una sobreexplotación de 440.78 Mm<sup>3</sup>, mientras que por el método de evolución de niveles de agua se obtuvo una cifra de 386.58 Mm<sup>3</sup>.

Sin embargo, ambos valores son sólo crudas estimaciones de la sobreexplotación real debido a la falta de información actualizada del censo de aprovechamientos y a la escasez de información geohidrológica; tampoco se cuenta con datos reales ni del gradiente hidráulico ni del valor de la transmisividad en la periferia del acuífero, parámetros indispensables para calcular las entradas y salidas horizontales mediante la ley de Darcy.

El acuífero Valle de Celaya se ubica dentro de la cuenca Laja, perteneciente a la región hidrológica administrativa número VIII Lerma-Santiago-Pacífico. En esta región se delimitaron 128 acuíferos, de los cuales 32 están sobreexplotados, incluyendo al acuífero Valle de Celaya.

#### **IV.2.2.6.2 Área que comprende el acuífero de Valle de Celaya**

El área del acuífero de Celaya se localiza en el estado de Guanajuato, en el centro del país. Está delimitada entre las coordenadas -101° 5' 29", -100° 28' 52" de longitud y 20° 20' 12", 20° 51' 57" de latitud. El acuífero tiene un área de 2,811 kilómetros cuadrados. Dentro del polígono del acuífero se encuentran 11 municipios, con una población cercana a un millón de habitantes. El acuífero Valle de Celaya está comunicado hacia el norte con los acuíferos de San Miguel Allende y cuenca de alto río Laja;

al sur con Acámbaro, la Cueva y Salvatierra; al oeste, con Valle de Irapuato, y al este con el estado de Querétaro; lo cruzan los ríos Laja, Lerma y Querétaro, y los distritos de riego 085 La Begoña y 011 Lerma.

Figura IV.18a. Acuífero Valle de Celaya.

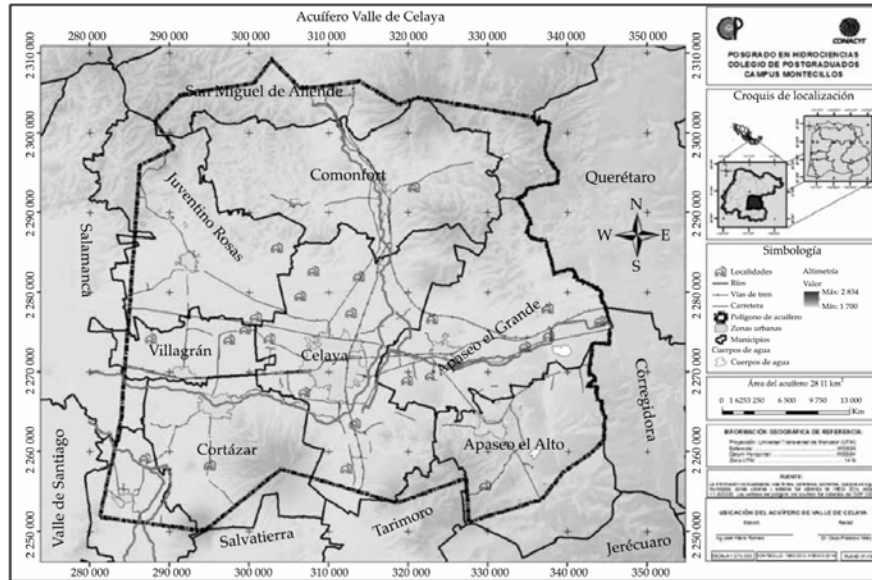


Figura IV.18b. Ubicación del sitio del proyecto en relación al Acuífero Valle de Celaya.



#### IV.2.2.7 Usos del agua

El agua del Arroyo Neutla es utilizada para actividades agrícolas principalmente, razón por la cual se encuentra con un alto grado de contaminación dado el uso intensivo de fertilizantes y otros químicos, el suelo y los mantos freáticos del municipio se encuentran altamente contaminados.

El agua subterránea extraída mediante pozos es utilizada para consumo de ganado, así como para uso de las poblaciones del área luego de un proceso de cloración principalmente.

#### IV.2.2.8 Estado actual del cuerpo de agua

El arroyo Neutla conduce aguas del "Distrito de Riego Alto Río Lerma", cauce que aumenta en temporada de lluvias, y aguas arriba del sitio del proyecto, es utilizado como dren agrícola así como para desalojo de precipitaciones pluviales, detectándose además descargas domiciliarias en el área urbana de Sarabia, se encuentra con alto grado de contaminación ya que en el área del proyecto es la parte final de su curso pues a 1.2 km aguas abajo desemboca al Río Laja.

#### IV.2.2.9 Problemática que presenta.

La problemática que se presenta en la región es la alta contaminación del agua por el uso intensivo de fertilizantes y otros químicos en las actividades agrícolas principalmente, elementos que evidentemente tienen un efecto pernicioso en los mantos acuíferos.

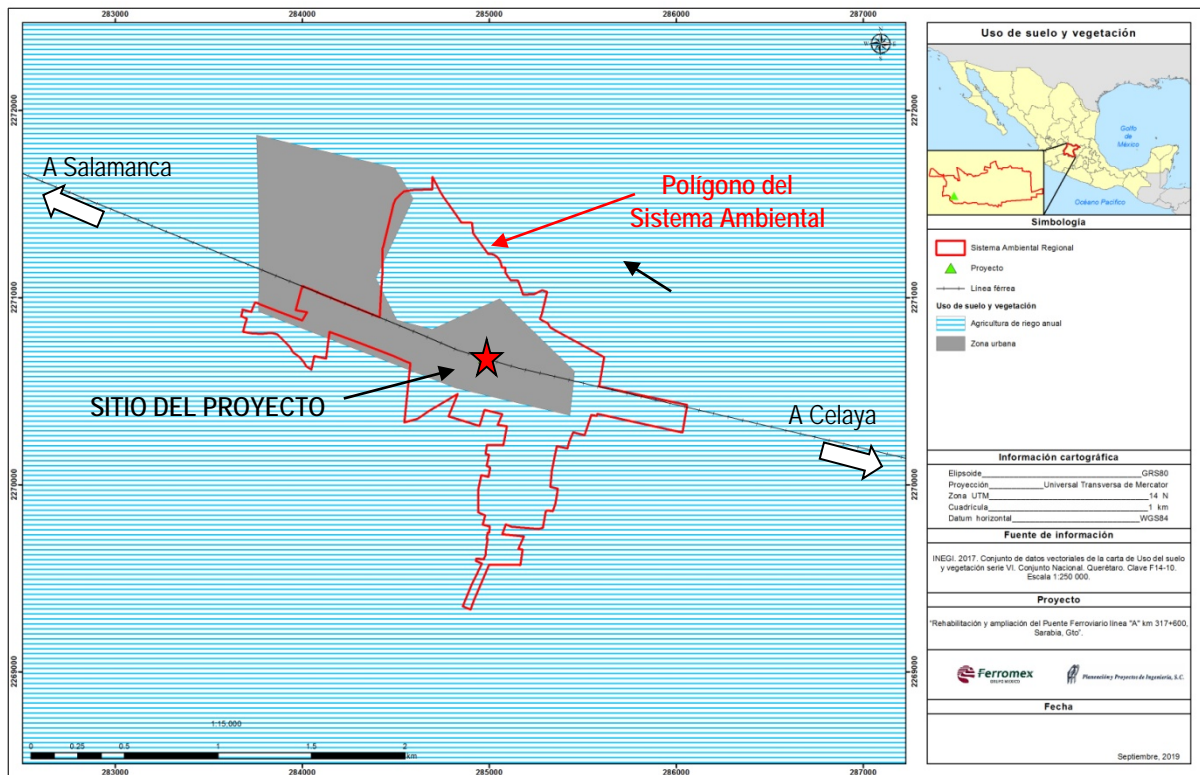
Otra problemática que presenta el arroyo Neutla lo representa la reducción de la sección hidráulica en el cruce con la línea del ferrocarril, situación que eventualmente genera inundaciones en las áreas próximas a sus riberas en el área urbana de Sarabia (Ver Anexo Estudios).

## IV.2.3 Medio biótico

### IV. 2.3.1 Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional

De acuerdo al INEGI, desde la serie I hasta la serie IV (Figura IV.19), el uso de suelo y vegetación que se presenta en el SAR es un uso de suelo agrícola y zona urbana (localidad de Sarabia), por lo que no existe algún tipo de vegetación natural desde hace más de 30 años, debido a que ha sido removida o alterada, por el crecimiento de la población y a la diversidad de prácticas económicas que se han llevado a cabo, así como por el predominio de terrenos planos y suelos fértiles que han facilitado y sostenido durante siglos la práctica agrícola.

Figura IV.19. Mapa de Vegetación y Uso del Suelo en el SAR.



El uso de suelo predominante en el SAR (localidad de Sarabia), corresponde al de vivienda, con un 39%; luego se encuentra con un 35% el área de cultivo tanto en la periferia de la localidad y raramente en zonas céntricas, con un 11% se encuentran los baldíos, localizados en su mayoría en los extremos, cerca

de las zonas de cultivo; le sigue con un 6% el uso de suelo destinado a equipamiento, del cual se hace la clasificación siguiente: educativo, cultural, de salud, de asistencia social, comercio, comunicaciones, transporte, recreación, deporte, administración pública, servicios urbanos y giros especiales.

Actualmente algunos ejemplares arbóreos se encuentran en los linderos de los predios agrícolas y en las riberas de ríos y arroyos. La vegetación ruderal es la que encontramos en los lugares más transitados por las personas y los ganados; en orillas de camino y carreteras, espacios suburbanos, vertederos, escombreras de piedra o campos de cultivo abandonados son los ambientes más característicos de esta vegetación de acusado carácter nitrófilo. Consideración semejante merece la vegetación arvense, que crece en los campos de cultivo; son los conocidos como "malas hierbas", porque estorban y compiten con las plantas cultivadas. Las arvenses forman parte de las especies que crecen espontáneamente en los sistemas antropogénicos.

Debido a que dentro del SAR solo se encuentra área agrícola y el área urbana, no se realizaron muestreos, solo se hicieron recorridos, de los cuales se obtuvo el siguiente listado de la flora presente en ambas áreas:

Tabla IV. 1. Especies de flora en el SAR.

ESTRATO HERBÁCEO				
Nombre científico	Nombre común	Importancia económica	Importancia ecológica	Estatus NOM-059-semarnat-2010
<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	Mínima	Mínima	AUSENTE
<i>Muhlenbergia sp</i>	Zacatón	Mínima	Mínima	AUSENTE
<i>Haplopappus sp</i>	Escobilla	Mínima	Mínima	AUSENTE
<i>Eichhornia crassipes</i>	Lirio acico	Mínima	Mínima	AUSENTE



ESTRATO HERBÁCEO				
Nombre científico	Nombre común	Importancia económica	Importancia ecológica	Estatus NOM-059-semarnat-2010
<i>Tipha latifolia</i>	Tule	Mínima	Mínima	AUSENTE

ESTRATO ARBUSTIVO					
Nombre científico	Nombre común	Importancia económica	Importancia ecológica	Diam. y altura	Estatus NOM-059-semarnat-2010
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Mediana	Mediana	Promedio de 0.8 m. de diam. y 3,0 m. de altura	AUSENTE
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Mínima	Mínima	Diam. 10 cm, altura 120 cm	AUSENTE
<i>Prosopis laviolata</i>	Huizache	Mínima	Mínima	Diam. 6 cm, altura 2.0 cm	AUSENTE
<i>Bougainvillea sp.</i>	Buganvilla	Mínima	Mínima	Diam. 5 cm, altura 3.0 cm	AUSENTE

ESTRATO ARBÓREO					
Nombre científico	Nombre común	Importancia económica	Importancia ecológica	Diam. y altura	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Laurus nobilis</i>	Laureles	Mediana	Mediana	Diam. 30 cm, altura 350 cm	AUSENTE
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto	Mediana	Mediana	Diam. 50 cm, altura 600 cm	AUSENTE
<i>Ficus sp</i>	Ficus	Mediana	Mediana	Diam. 25 cm, altura 250 cm	AUSENTE
<i>Shinus molle</i>	Pirú	Mediana	Mediana	Diam. 35 cm, altura 700 cm	AUSENTE

ESTRATO ARBÓREO					
Nombre científico	Nombre común	Importancia económica	Importancia ecológica	Diam. y altura	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Pinus sp</i>	Pino	Mediana	Mediana	Diam. 25 cm, altura 700 cm	AUSENTE
<i>Quercus laeta</i>	Encino Prieto	Mediana	Mediana	Diam. 35 cm, altura 700 cm	AUSENTE
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	Mediana	Mediana	Diam. 35 cm, altura 700 cm	AUSENTE
<i>Cinamomo (Melia azedarach L.)</i>	Cinamomo	Mediana	Mediana	Diam. 15 cm, altura 700 cm	AUSENTE
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil	Mediana	Mediana	Diam. 12 cm, altura 750 cm	AUSENTE

Es importante mencionar que en cuanto al arbolado, en el área agrícola y en el área urbana, este se encuentra como arbolado de alineación, en los límites de las parcelas, parques y banquetas de la localidad de Sarabia.

#### IV. 2.3.2 Uso de suelo y vegetación en el sitio del proyecto

En el área en la que se construirá el proyecto de ampliación del Puente Ferroviario en el Km A 317+600 corresponde al actual derecho de vía concesionado a la empresa Ferrocarril Mexicano, S.A. de C.V. con uso de suelo industrial, el eje del trazo del puente respecto a la corriente, cruza en dirección recta cubriendo un área total bajo el puente de 105.6 m<sup>2</sup>, esta superficie del polígono del puente no presenta vegetación natural de ningún tipo, ni de pastizal, bosque, selva o matorral (Ver Anexo 4. Memoria Fotográfica). No presenta algún tipo de vegetación natural debido a que el arroyo Neutla, es un canal revestido de 6.60 m de ancho, que se interrumpe aguas arriba a 330 metros en los límites de los aleros y aguas abajo a 165 metros, al cruce con la carretera N° 45 Celaya Salamanca.

Asimismo, no se afectarán terrenos agrícolas, por lo anterior es de considerar que el proyecto no generará impactos negativos a alguna especie vegetal importante, ya que la escasa vegetación que

existe dentro del polígono se compone de herbáceas arvenses y pastos, como se observa en la siguiente secuencia fotográfica del área a intervenir, es de observar que no existe ninguna especie arbórea.

Foto IV. 1 y 2. Dos vistas del área del puente al cruce con la vía actual en operación, se observa en ambos lados del derecho de vía calles locales interrumpidas por la presencia del arroyo Neutla al fondo.



Fotos IV. 3 – 8. Diversas vistas del área a intervenir por el proyecto en las que se puede observar la ausencia total de arbolado y la presencia de especies herbáceas arvenses y pastos





En la periferia del sitio del proyecto y en una franja de 250 m en promedio se encontraron, entre otras las siguientes especies de flora:

Tabla IV. 1a. Especies de flora en los alrededores del sitio del proyecto.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	Utilidad
<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	Forraje
<i>Opuntia sp</i>	Nopal	Comestible
<i>Mimosa sp</i>	Uña de gato, zarza	
<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate, Palo bobo	Leña
<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardon	Forraje
<i>Opuntia imbricata</i>	Xoconoxtle, cardenche	Comestible
<i>Zea mays</i>	Maiz	Comestible
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo	Forraje
<i>Phaceolus vulgaris</i>	Frijol	Comestible
<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	Forraje
<i>Hordeum sativum</i>	Cebada	Industrial

#### IV. 2.3.3 Fauna

A continuación, se enlista la fauna potencial reportada en el SAR, por grupo taxonómico (Mamíferos, aves, reptiles, anfibios), proporcionando su nombre común, nombre científico e importancia y si se encuentran con algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 o algún otro ordenamiento aplicable.

Tabla IV. 2. Especies potenciales de fauna presentes en el SAR.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	GRUPO TAXONOMICO	IMPORTANCIA ECOLOGICA	STATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Thomomys umbrinus</i>	tuza	mamíferos	mínima	ausente
<i>Rattus Norvegicus</i>	rata	mamíferos	mínima	ausente
<i>Mus Musculus</i>	ratón común	mamíferos	mínima	ausente
<i>Canis familiaris</i>	perro	mamíferos	mediana	ausente
<i>Felis catus</i>	gato	mamíferos	mediana	ausente
<i>Bos taurus</i>	vaca	mamíferos	mediana	ausente
<i>Equus caballus</i>	caballo	mamíferos	mediana	ausente
<i>Equus asinus</i>	burro	mamíferos	mediana	ausente
<i>Gallus gallus</i>	gallina	aves	mediana	ausente
<i>Meleagris gallopavo</i>	guajolote	aves	mediana	ausente
<i>Emberizidae</i> <i>Molothrus ater</i>	tordo	aves	mínima	ausente
<i>Columba livia</i>	paloma	aves	mediana	ausente
<i>Streptopelia decaocto</i>	tortola	aves	mínima	ausente
<i>Quiscalus spp</i>	zanate	aves	mínima	ausente
<i>Zenaida asiática</i>	paloma de alas blancas	aves	mínima	ausente
<i>Zenaida macroura</i>	paloma huilota	aves	mínima	ausente

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	GRUPO TAXONOMICO	IMPORTANCIA ECOLOGICA	STATUS NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Cathartes aura</i>	zopilote	aves	mínima	ausente
<i>Ardea alba</i>	garza blanca	aves	mínima	ausente
<i>Kinosternon acutum</i>	Tortuga	reptiles	mínima	ausente
<i>Pantherophis emoryi</i> ,	víbora ratonera	reptiles	mínima	ausente

Estas especies de fauna, también corresponden a las que se podrían encontrar en el sitio del proyecto y sus alrededores, mismas que corresponden a fauna que se ha adaptado a las presiones antrópicas, tanto en la zona urbana como en las áreas de cultivo.

Mediante recorridos en el SAR y sitio del proyecto, y por medio de observación directa o indirecta, la mayoría de los mamíferos se encuentran en: corrales de casas, potreros, terrenos de labor y calles.

En cuanto a las ratas, ratones, estas se avistaron en las acequias de las cercanías, en los campos de cultivo que rodean el área del SAR. Los perros, gatos y palomas se avistaron en las calles y casas habitación de la localidad de Sarabia.

Las aves se avistaron en los árboles circundantes, en corrales a lo largo de la trayectoria del proyecto y sus inmediaciones, así como en los terrenos agrícolas dentro del SAR.

No se avistaron reptiles sobre la vía ferroviaria y en las áreas adyacentes, ni en las riberas del arroyo Neutla y el río La Laja. En el canal revestido se observó un individuo de tortuga (*Kinosternon acutum*), mismo que se fue con la corriente en dirección al río La Laja.

Es lógico haber obtenido los resultados antes mencionados en cuanto a la fauna se refiere, debido a que la zona se encuentra impactada con anterioridad por la construcción del ferrocarril y sus actividades de mantenimiento a lo largo del tiempo. Otro de los factores que hacen estimar que los efectos adversos serán imperceptibles es el reducido espacio en que se realizará la obra de ampliación.

La fauna existente tendrá su hábitat inalterado dentro del SAR, ya que el proyecto no se modificará ni la zona urbana, ni el área agrícola, y solo las actividades se darán dentro del derecho de vía de la vía ferroviaria, que actualmente se encuentra en operación.

#### **IV. 2.3.4 Población**

El SAR tiene una población de 5,280 habitantes, de los cuales un 48% corresponde a hombres, es decir, 2,534.4 habitantes; mientras que un 52% corresponde a las 2,745.6 mujeres de la localidad. De acuerdo a la estructura de la población por grandes grupos de edad se observa que la población del SAR es predominantemente joven ya que el grupo de entre 0 a 24 años concentra el 50% del total de la población, a este grupo le sigue el de edades de entre 25-59 años, este grupo con un 42% del total de la población, representa la fuerza laboral en potencia con la que cuenta el área urbana; por último, el grupo de edad que se encuentra entre 60 años y más, representa el 8% de la población, lo que indica que de cada 100 habitantes 8 son adultos mayores.

La estructura de población del SAR nos indica que las mayores demandas para las que se tiene que estar preparado son la dotación de equipamiento y servicios para la atención de la educación, la salud, los espacios culturales y recreativos; la dotación de vivienda; así como la oferta de empleos para los adultos. En el SAR del total de personas con quince años, el 8% es analfabeta. De la población con 15 años y más, 650 tienen primaria completa; 1,260 cuentan con secundaria completa. Del total de población el 29% no es derechohabiente a algún servicio médico público, el restante 71% si cuenta con el derecho al servicio médico de salud en alguna institución pública y las personas que tiene algún tipo de discapacidad representan el 5% del total de la población, de los cuales 264 tienen dificultad para caminar o moverse.

#### **IV. 2.3.5 Actividades Económicas**

De acuerdo a los datos del Censo de Población y Vivienda 2010 la Población Económicamente Activa PEA (personas de 12 años y más que trabajó, tenía trabajo o buscó trabajo en la semana de referencia) fue de 3,718 de los cuales el 89% estaba ocupada y el 11% estaba desocupada. La población económicamente inactiva PEI (personas de 12 años y más pensionadas, jubiladas, estudiantes, dedicados a los quehaceres del hogar o que tienen alguna limitación física o mental que les impide

trabajar) fue de 4,619. Con estos datos se observa que la actividad económica que predomina es la relacionada con el sector terciario (comercio y servicios) representando el 91% del total de unidades económicas, de estas unidades el 63% son comercios, el 37% son servicios.

Dentro del SAR se cuenta con algunas vialidades, que por su función de vialidades articuladoras toman un papel importante en la estructuración de la localidad (Sarabia), algunas de ellas corren de oriente a poniente cruzando la localidad, otras son perimetrales, algunas más son nivel interbarrio, es decir, permiten la conexión de un barrio a otro en la localidad, llevando el tráfico hacia vialidades con mayor capacidad de tránsito, y otras más son caminos, brechas y veredas que ayudan a comunicar a la población.

### IV. 3. Ecosistema y paisaje

Como se indica en la ficha de la UGAT 551 (Figura IV.4), el SAR presenta un Paisaje estético: Sin paisaje.

No obstante lo anterior se ha realizado un análisis acerca de este tema en el cual se reitera que este factor no resulta relevante en el entorno del proyecto, ni en el SAR, así mismo se determina que el desarrollo del proyecto no alterará de forma alguna este factor del medio ambiente. El apartado siguiente ha sido realizado en un entorno más amplio que el considerado para el presente proyecto lo que significará un análisis más detallado y concluyente.

Paisaje. El paisaje como herramienta en los estudios de impacto ambiental

El paisaje es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. Por sus características es un recurso natural permanente, pero extremadamente modificable por su uso inadecuado (Larraín, 1989). Por lo que merece especial consideración al momento de evaluar impactos ambientales negativos que pudieran generar las actividades que se propongan en un proyecto determinado.

La planificación del paisaje incluye su preservación y conservación con fuertes connotaciones ecológicas y considera la aplicación de un enfoque sistémico al conjunto de elementos naturales o artificiales (normalmente el paisaje rural y urbano) con el objeto de estudiarlos y evaluar su preservación o



modificación (Breman, 1993). Existen diferentes ámbitos de influencia en la percepción ambiental de las personas, fenómeno de gran importancia en la gestión ambiental (Benayas, 1992).

De este modo, el estudio del paisaje debe ser incluido en todo proyecto por desarrollar, tanto para determinar su calidad frente al ejercicio de ciertas actividades, como para adoptar medidas orientadas a la preservación y protección del espacio natural.

### **IV.3.1 Metodologías utilizadas para la evaluación del paisaje del proyecto**

#### **Calidad Visual**

La evaluación del paisaje se realizó a través de la valoración de la calidad de paisaje siguiendo la metodología propuesta por la USDA Forest Service (1979), la cual detecta tres niveles de calidad visual de paisaje, a través de la evaluación de los componentes del sitio.

Esta valoración es un método indirecto que determina el valor intrínseco de un área desde el punto de vista estético y ecológico, separando y analizando de forma independiente los factores que conforman el paisaje, (bióticos, abióticos, estéticos, humanos).

Los componentes a evaluar por la USDA son: 1) Morfología o topografía, 2) Vegetación, 3) Agua, 4) Acción antrópica, 5) Fondo escénico, 6) Variabilidad cromática y 7) Singularidad o rareza.

#### **Fragilidad Visual.**

Para la determinación de la Fragilidad Visual se toman en cuenta factores biofísicos como la vegetación (densidad, diversidad de estratos, altura, estacionalidad, contraste cromático dentro de la vegetación y contraste cromático entre la vegetación y el sustrato superficial) y la topografía (pendiente y orientación-luminosidad) y factores de visualización (tamaño, forma y compacidad de la cuenca visual, y altura relativa del punto con respecto a su cuenca visual) (Parrilla-Alcalá et al., 2005).

La evaluación de la fragilidad visual se obtuvo mediante la fórmula de Fragilidad Visual, que se determina siguiendo la metodología propuesta por Escribano et al. (1987). La valorización de Escribano se realiza a través de factores de los medios abiótico y biótico, los que se cualifican y combinan en la siguiente expresión:

$$\text{Fragilidad Visual : (FV)} = (((P+D+C+A) / 4) + ((TCV+FCV+Co) / 3) + (UP) + (V)) / 4$$

Donde:

P= Pendiente, D= Densidad de Vegetación, A= Altura de vegetación, TCV= Tamaño de la Cuenca Visual, FCV= Forma de la Cuenca Visual, C= Contraste suelo/roca, Co= Compacidad, UP=Unicidad de Paisaje y V= Visual.

### Evaluación de la calidad visual del paisaje.

Los resultados de Calidad Visual del Paisaje aplicando la metodología de la USDA Forest Service (1979) y del Bureau of Land Management de Estados Unidos (1980) se obtuvieron con en base la evaluación de los criterios de la siguiente matriz.

Tabla IV.3. Matriz de evaluación de la calidad visual del paisaje.

Factores	calidad visual alta	Calidad visual media	Calidad visual media	Valor
MORFOLOGÍA (M)	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o bien presencia de algún rasgo muy singular.  Pendiente: Mayor 30%.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.  Pendiente: Menor o igual a 30%.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.  Pendiente: Menor o igual a 15%.	1
	3	2	1	
FAUNA (F)	Presencia de fauna permanente en el punto de observación.	Presencia de fauna esporádica en el punto de observación.	Ausencia de fauna en el punto de observación.	2
	3	2	1	
VEGETACIÓN (V)	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	1
	3	2	1	

Factores	calidad visual alta	Calidad visual media	Calidad visual media	Valor
<b>AGUA</b>  (A)	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos, cascadas), láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.	1
	3	2	1	
<b>COLOR</b>  (C)	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	1
	3	2	1	
<b>FONDO ESCÉNICO</b>  (FE)	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.	1
	3	2	1	
<b>SINGULARIDAD Y RAREZA</b>  (S)	Paisaje único o poco corriente, o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, pero similar a otros en la región.	Bastante común en la región.	1
	3	2	1	
<b>ACTUACIÓN HUMANA</b>  (AH)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.	1
	3	2	1	
<b>Calidad resultante de la evaluación</b>			<b>TOTAL</b>	<b>9</b>

Aplicando la fórmula de CV en los resultados de la Matriz:

$$\text{Calidad Visual (CV)} = ((M) + (F) + (V) + (A) + (C) + (FE) + (S) + (AH)) / 8$$

$$\text{Calidad Visual (CV)} = ((1) + (2) + (1) + (1) + (1) + (1) + (1) + (1)) / 8 = 1.125$$

Bajo los rangos determinados por la USDA Forest Service (1979) y del Bureau of Land Management de Estados Unidos (1980) (Tabla IX-20), la Calidad del paisaje actual baja (CV= 1.125).

Tabla IV. 4. Rangos para la evaluación de la calidad visual de paisaje.

Rango calidad visual	
1.00 - 1.50	Baja
1.51 - 2.50	Media
2.51 - 3.00	Alta

A continuación se presenta una serie fotográfica de las zonas circundantes y del área del derecho de vía existente. Como se puede observar en las fotografías, el paisaje principalmente está representado por zonas destinadas a la agricultura en grandes extensiones, el cauce visual que genera la ferrovía, algunos árboles en los límites de los predios agrícolas y las áreas habitacionales de Sarabia.

Foto IV. 9. Paisaje dominado principalmente por áreas agrícolas



Foto IV.10. Vista panorámica desde el puente Villagrán hacia Sarabia la vegetación arbórea es casi imperceptible.



Foto IV.11. Vista hacia las instalaciones industriales de Univex, rodeada de áreas de cultivo



Foto IV.12. En el cauce visual conformado por la actual ferrovía predominan los pastizales y herbáceas, como se aprecia el arbolado es escaso.



Foto IV.13. En las inmediaciones de Sarabia las visuales son casi exclusivamente de parcelas agrícolas



Foto IV.14. Un aspecto del derecho de vía al cruce por el área urbana de Sarabia, se observa la ausencia total de arbolado dentro del D:V. y algunas especies introducidas en sus colindancias, en este caso Ficus benjamina.



Foto IV.15. El área urbana de Sarabia no presenta elementos únicos o sobresalientes, el paisaje es de poca relevancia volumétrica



### Evaluación de la fragilidad visual del paisaje.

Los resultados de la fragilidad visual según el modelo de Escribano et al. (1987) son evaluados en función de una selección de los principales componentes del paisaje (biofísicos, visualización, singularidad y accesibilidad).

Aplicando la siguiente escala de valores se obtuvo lo presentado en la siguiente:

Tabla IV.5. Matriz de evaluación de la fragilidad visual de paisaje para el proyecto.

Factores	Elementos de influencia	Fragilidad Visual	Fragilidad Visual	Fragilidad Visual	Valor
		alta	media	baja	
BIOFÍSICOS	P) Pendiente	Pendientes de más de un 30%, terrenos con dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%. Terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 a 15%. Terrenos con plano horizontal de dominancia visual.	1
		3	2	1	
	D) Densidad (Vegetación)	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo o arbóreo aislado.	Grandes masas boscosas. 100% de ocupación de suelo.	3
		3	2	1	
	C) Contraste (Vegetación)	Vegetación monoespecífica escasez de vegetación. Contrastes poco evidentes.	Diversidad de especies media con contrastes evidentes, pero no sobresalientes.	Alto grado en variedad de especies. Contrastes fuertes gran estacionalidad de especies.	3
		3	2	1	
	A) Altura (Vegetación)	Vegetación arbustiva o herbácea no sobrepasa los 2 m de altura.	No hay gran altura de las masas (-10 m) ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m.	2
		3	2	1	



Factores	Elementos de influencia	Fragilidad Visual	Fragilidad Visual	Fragilidad Visual	Valor
		alta	media	baja	
<b>VISUALIZACIÓN</b>	(TCV) Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 1.000 m). Dominio de los primeros planos.	Visión media (1,000 a 4,000 m) dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes > a 4,000 m.	<b>3</b>
		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
	(FCV) Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas generalmente unidireccionales en el flujo visual.	Cuencas irregulares mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas generalmente redondeadas.	<b>2</b>
		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
<b>SINGULARIDAD</b>	(Co) Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual. Pero en un bajo porcentaje.	Vistas cerradas u obstaculizada. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual.	<b>3</b>
		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
	(UP) Unicidad de paisaje	Paisaje singular notable con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje de importancia visual pero habitual sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común sin riqueza visual o muy alterada.	<b>1</b>
		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
<b>ACCESIBILIDAD</b>	(V) Visual	Percepción visual alta visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media ocasional combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual: vistas repentinas escasas o breves.	<b>1</b>
		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
<b>Fragilidad resultante de la evaluación</b>				<b>TOTAL</b>	<b>19</b>

Aplicando la fórmula de FV en los resultados de la Matriz:

$$\text{Fragilidad Visual (FV)} = (((P+D+C+A) / 4) + ((TCV+FCV+Co) / 3) + (UP) + (V)) / 4$$

$$\text{Fragilidad Visual (FV)} = (((1+3+3+2) / 4) + ((3+2+3) / 3) + (1) + (1)) / 4 = 1.7275$$

Bajo los rangos (Tabla IX-22) determinados por Escibano et al. (1987) la Fragilidad Visual del paisaje es media (FV= 1.7275).

Tabla IV.6. Tabla de Rangos para la evaluación de la fragilidad visual de paisaje.

FRAGILIDAD VISUAL	
1.00 – 1.50	Baja
1.51 – 2.50	Media
2.51 – 3.00	Alta

### IV.3.2 Clasificación del paisaje

Una vez evaluados la calidad visual y la fragilidad visual se determinó a qué clase de paisaje corresponde la unidad evaluada.

La metodología ha sido adaptada del libro Visual Resource Classes and Objectives of Bureau of Land Management (2003). De acuerdo con lo establecido por la BLM se definen cuatro clases, las cuales son identificadas de acuerdo con la fragilidad y calidad visual de cada Unidad de paisaje

Tabla IV.7. Tabla de rangos para la clasificación de paisaje.

		Calidad Visual		
		Alta	Media	Baja
FRAGILIDAD VISUAL	Alta	II	II	II/III
	Media	II	III	IV
	Baja	III/IV	IV	IV

La calidad visual del paisaje y la fragilidad del paisaje fueron Baja y Media, respectivamente; por lo tanto, corresponde a la Clase IV.

Esta clase tiene por objetivo servir para la ejecución de actividades que requieren de grandes modificaciones de las características del paisaje. El nivel de cambio de las características del paisaje puede ser alto.

Las actividades por realizar pueden dominar el foco de atención del observador. Sin embargo, deben de existir intentos por minimizar los posibles efectos de las actividades, a través de una localización adecuada, minimización de los niveles de disturbio, la integración de medidas de mitigación y la repetición de elementos básicos. Estos elementos deberán resarcir y combinar las formas, las líneas, el color y la textura que presenta la unidad paisajística en un área no afectada.

Con base en la evaluación presentada, se puede concluir que el presente proyecto previo a su ejecución será insertado en un área ya perturbada por actividades antropogénicas, ya que, al presente la zona en donde se establecerá el proyecto está destinada a uso urbano. La calidad visual actual es baja debido al intensivo cambio de uso del suelo que se ha presentado en la zona, empero, se espera que mediante la implementación de medidas de mitigación y compensación el proyecto pudiera ayudar a potenciar la calidad paisajística de la zona. Por lo anterior, los objetivos de la Clase IV de la evaluación del paisaje son compatibles con la implementación de proyectos, por lo que, el presente proyecto es paisajísticamente compatible. Cabe mencionar que el proyecto se construirá en su totalidad dentro del derecho de vía concesionado a Ferromex con uso de suelo industrial, que actualmente se encuentra en operación con una vía.

Con la construcción del proyecto consistente en la ampliación del puente de un tramo de la vía férrea para conformarla como doble, se estima que no habrá ninguna afectación al paisaje actual, que está dominado por la vía férrea, infraestructura de comunicaciones y las áreas urbanizadas de la localidad de Sarabia.

Por lo anterior se puede puntualizar que:

No se modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua.

- No se modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna, ya que no se presentan en el sitio del proyecto.
- No se crearán barreras físicas que limiten el desplazamiento de fauna.
- No se contempla la introducción de especies exóticas en ninguna de las etapas.
- No se localiza el proyecto en una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales.
- No es una zona considerada con atractivo turístico.
- No es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico.
- No es o se encuentra cerca de un área natural protegida.
- No se modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial.
- La ampliación del puente ferroviario se desarrollará en el derecho de vía, de la vía ferroviaria existente, en un entorno urbano (localidad de Sarabia).

Por las consideraciones anteriores se puede determinar que no es relevante para el establecimiento del proyecto el aspecto paisajístico en el sitio donde se pretende realizar las actividades y que no implica la modificación de este factor ambiental.

Como se ha comentado, el proyecto se construirá en su totalidad dentro del derecho de vía existente de un puente para la vía férrea ya existente y la cual será ampliada en parte de su infraestructura; se reitera que la zona ya se encuentra impactada con anterioridad.

La visibilidad no se afectará ya que el área total utilizada para la construcción del proyecto es y se reconoce como un derecho de vía ferroviario con uso de suelo industrial en donde no se realizarán construcciones que incidan en las visuales desde y hacia cualquier punto. La altura del proyecto será de

3 m, con respecto del nivel del terreno natural en las calles aledañas, por lo que quedará como actualmente se encuentra.

La altura y localización puntual de las estructuras del proyecto no afectará de manera alguna la visual en cualquier dirección.

En cuanto a la calidad paisajística:

Las características intrínsecas del sitio y sus inmediaciones, estas no comprenden cuerpos de agua de importancia escénica, la vegetación comprende mayoritariamente especies introducidas y ruderales, por lo que la vegetación permanecerá prácticamente inalterada ya que la predominante es la que se encuentra en las colindancias de predio habitacionales, así como en algunos puntos a las orillas del derecho de vía, además de ornamentales y algunos frutales en calles, casas e instalaciones circundantes.

La calidad visual del entorno inmediato es baja, ya que se trata de un continuo de infraestructura ferroviaria, así como las confluencias de varios caminos que hasta hace unos años fueron caminos rurales, colindante con canales de riego o drenes pluviales. En el entorno, no se cuenta con cuerpos de agua y las escasas formaciones vegetales existentes solo son las formadas por los límites de predios agrícolas y de las casas habitación en el área urbana de Sarabia, así como en pequeñas áreas remanentes de las inmediaciones.

La calidad del fondo escénico del sitio de construcción del puente en el derecho de vía y el entorno es baja ya que este ya se encuentra impactado. Como ya se comentó la parte mayoritaria de la vegetación de la zona se encuentra dentro de las casas circundantes y en los límites de predios agrícolas. El área del proyecto se encuentra en una zona sensiblemente plana, no hay pendientes o atributos geomorfológicos dignos de tener en consideración.

La fragilidad del paisaje es media, y se estima de acuerdo a la evaluación previa que puede absorber prácticamente sin problemas la ampliación de una instalación como la proyectada.

No existen singularidades paisajísticas en el área donde se ampliará el puente en un entorno de 500 metros.

El proyecto no modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua, no modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna en los ecosistemas locales y adyacentes, y no creará barreras físicas que limiten el desplazamiento de las mismas, ni contempla la introducción de especies exóticas.

El área en esta sección de Sarabia presenta servicios urbanos, como el sistema de energía eléctrica, caminos de acceso y se encuentra lotificado (fraccionado), con una densidad constructiva aprobada por el Programa Municipal de Desarrollo del Municipio de Villagrán, ajustándose a todos los lineamientos ambientales y urbanísticos.

Presenta también servicios de drenaje municipal, servicio de limpia de recolección de basura, alumbrado público, seguridad pública, etc.

#### IV.4 Diagnóstico Ambiental

El principal riesgo que presenta la comunidad de Sarabia por causas hidrometeorológicas, son las derivadas por precipitaciones intensas consideradas atípicas, que generan el desbordamiento del arroyo Neutla, o el desalojo de las aguas pluviales de forma paulatina provocando encharcamientos o inundaciones, determinado lo anterior por la topografía plana del área y adicionalmente a que en el área urbana no se respetó el área federal del cauce.

Fotos IV. 16 y 17. Arroyo Neutla (Canal revestido) en su paso bajo las vías férreas, en el sitio del proyecto ampliación del puente entre la vía actual y el área contraria al paso peatonal



Otro factor a considerar son las heladas, sequías y granizadas, las cuales se presentan de manera esporádica pero cada vez con mayor frecuencia debido a los efectos del cambio climático. Los tiempos

de heladas suelen presentarse en los meses de noviembre a enero, presentándose en los últimos años, algunos registros inclusive en el mes de marzo. Las sequías afectan la agricultura, ganadería y el medio ambiente facilitando los incendios de pastizales. Las granizadas en la zona de Sarabia son de hasta 2 veces por año, afectando la agricultura y en baja escala instalaciones pecuarias.

Riesgos sanitarios agrupan a los eventos relacionados con la contaminación de aire, agua y suelos, los que son propios del área de salud; en la zona se identifican una Unidad Médica de Atención Primaria a la Salud; diversas industrias en ambas localidades; se identifican también pasos de oleoductos al norte y sur de las localidades; contaminación en canales usados para riego.

Riesgos socio-organizativos son los derivados del comportamiento desordenado de grandes concentraciones de población, los lugares expuestos a este tipo de riesgo se encuentran en toda el área de estudio, siendo estos: las escuelas, la biblioteca, la casa de formación, la UMAPS, los mercados, tianguis, las canchas deportivas, los jardines vecinales, templos, el panteón y los asentamientos irregulares.

El uso de suelo predominante corresponde al de vivienda, con un 39%; luego se encuentra con un 35% el área de cultivo tanto en la periferia de las localidades y raramente en zonas céntricas, principalmente en la unión entre ambos centros de población; con un 11% se encuentran los baldíos, localizados en su mayoría en los extremos, cerca de las zonas de cultivo; le sigue con un 6% el uso de suelo destinado a equipamiento, del cual se hace la clasificación siguiente: educativo, cultural, de salud, de asistencia social, comercio, comunicaciones, transporte, recreación, deporte, administración pública, servicios urbanos y giros especiales.

Este uso de equipamiento aparece principalmente en las cercanías a los centros de cada una de las poblaciones, dejando sin cubrir algunos extremos; en seguida, con un 3% aparece el uso de suelo mixto, que combina el comercio con la vivienda, donde por lo general el comercio ocupa la planta baja y en niveles superiores aparece la vivienda; el servicio con un 3% aparece disperso por lo largo y ancho de las localidades, sin presentar alguna concentración en particular en algún punto, aquí se encuentran: bodegas, auto lavados, auto eléctricos, estéticas, expendios de bebidas de bajo contenido alcohólico en envase cerrado, purificadoras de agua, reparación de bicicletas, talleres mecánicos, templos, vidrierías

y cancelerías, vulcanizadoras, y vinícolas; con un 2% el uso de suelo mixto, ahora combinando vivienda-servicios aparece también distribuido por toda la extensión de las localidades; luego con un 1% aparece la industria en donde se encuentran molinos de semillas, agroquímicos, bodegas, carpinterías, herrerías, tapicerías y panificadoras; por último, con un porcentaje de 0.34% se tiene el uso destinado a comercio de intensidad baja, de este uso se encontraron: abarrotes, alimentos para animales, artículos de limpieza, bazares, carnicerías, equipos celulares, expendios de pan, farmacias, fruterías, materiales para la construcción, neverías, papelerías, rosticerías, verdulería y zapaterías.

Fotos IV. 18 y 19. Uso de suelo urbano a un costado del cruce del ferrocarril con el arroyo Neutla



Además de lo anterior las vistas y los paisajes son elementos importantes de la imagen local. De acuerdo a los conceptos anteriores en la zona se identifican sendas principales como: la carretera Federal 45 que tiene gran relevancia, siendo un eje carretero; una vialidad al oeste de la localidad Mexicanos el Blvd. Lázaro Cárdenas que conecta con la carretera Celaya Salamanca en ambos sentidos; una vialidad perimetral sin nombre al este de Sarabia. Puntos que se encuentran a una distancia tal del sitio del proyecto que no sufrirán ninguna afectación por efecto de la construcción del proyecto.



Fotos IV. 20 y 21. Carretera Federal 45, en el cruce con el Arroyo Neutla



Como bordes se identifican: la carretera Federal 45, la vía de ferrocarril, parte del arroyo Neutla, y el límite de las áreas construidas actualmente. Se cuenta con algunos hitos de poca relevancia local como: la escuela secundaria Juan Bautista Morales, el Cecyteg, el cementerio y la plaza principal de Sarabia. Los accesos a la localidad paisajísticamente carecen de identidad y relevancia.

Figura IV.20. Vista satelital del cruce de la vía del ferrocarril en el sitio para la ampliación del puente, al sur la carretera Federal 45 Salamanca-Celaya.



# Capítulo V

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES,  
ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

## Índice

<b>Índice</b> .....	2
V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL .....	3
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....	3
V.1.1 Generación y aplicación de la matriz de impacto.....	4
V.2 Indicadores de impacto.....	8
V. 3 Identificación y descripción de los impactos .....	9
V. 4 Resultados de la evaluación de los impactos ambientales del proyecto.....	13
V. 4.1 Descripción de impactos asociados al proyecto .....	18
V.5 Impactos residuales.....	24
V.6 Conclusiones .....	25

## V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

En este capítulo se presenta la identificación, descripción y la metodología para evaluar los impactos ambientales generados por la ejecución del Proyecto de ampliación del Puente Ferroviario Km 317+600, en sus tres principales etapas:

- ❖ Preparación del Sitio
- ❖ Construcción
- ❖ Operación y Mantenimiento

La etapa de Abandono del Sitio no se ha considerada para la identificación y evaluación de impactos, ya que la vida útil del Proyecto puede incrementarse de forma prácticamente indefinida con las actividades de mantenimiento y posteriores modernizaciones, como es frecuente en toda la red ferroviaria del país, misma que tiene operando en algunos casos, más de 100 años.

### V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación, descripción y evaluación del impacto ambiental ocasionado por la construcción del puente ferroviario, permite visualizar la problemática desde un punto de vista sistémico y ordenado con una perspectiva que va de lo general a lo particular, permitiendo así desligar circunstancias generadoras de impactos independientes al proyecto y verificar la actuación de las acciones específicas del mismo hacia el medio. Es necesario tener presente durante todo el análisis, el tipo de obra que se trata, ya que debido a su magnitud, naturaleza y nivel de control (diseño con criterios normativos), se define como un proyecto con un 100% de implicaciones ambientales puntuales.

La metodología utilizada, diseñada por V. Conesa Fernández-Vítora (2000), implica las siguientes acciones analíticas mostrando más adelante los resultados de cada etapa del análisis:

- Generación del escenario donde se inserta el proyecto que permita visualizar la realidad del sitio, considerando la descripción ambiental, así como la escala de desarrollo del proyecto y su importancia.
- Definición de agentes generadores de cambio en relación al proyecto.

- Definición de los factores e indicadores ambientales sujetos a ser perturbados o con mayores probabilidades de ser receptores de impacto.

Con la información analizada en los puntos anteriores se pueden identificar las interrelaciones entre las diferentes acciones del proyecto y el ambiente que tengan una mayor probabilidad de realización y que revistan un efecto al ambiente -ya sea benéfico o adverso-; para ello se ha generado y se hará uso de una matriz de impacto tipo Leopold (1971) con modificaciones y adecuaciones para el caso específico, donde se indican los factores ambientales que podrían ser afectados por las acciones del proyecto.

### V.1.1 Generación y aplicación de la matriz de impacto

A fin de determinar los efectos por interacción entre el proyecto y cada uno de los elementos del ambiente durante las etapas del desarrollo del mismo, se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales que se prevén. La metodología utilizada tiene un carácter sistémico, por lo que su utilización aporta certidumbre a los resultados del estudio ambiental.

La identificación, descripción y evaluación de impactos se realizó mediante la aplicación de la matriz, considerando en las filas (horizontalmente), las acciones para la ejecución del proyecto, y en las columnas (verticalmente), los factores ambientales que estarían involucrados. Posteriormente se integra la ponderación de los impactos como: benéficos o adversos, reparables o irreparables, reversibles o irreversibles, temporales o continuos, directos o indirectos y su amplitud espacial (local, regional y, eventualmente, global); asimismo se señala el grado de significancia y afectación.

A partir de la identificación y descripción de los impactos, se procede a la evaluación de acuerdo a diferentes aspectos, tales como: 1) Signo (carácter), 2) Intensidad "I", 3) Extensión "E", 4) Momento "M", 5) Persistencia "P" y 6) Reversibilidad "R". A partir de la valoración de estos aspectos -que se explican más adelante-, se posibilita la definición de los impactos, ya sean: 7) Sinérgicos "SI" y/o 8) Acumulativos "AC", y se establecen las 9) Medidas Correctivas "MP" (en el caso de los impactos adversos, y, como resultado final (síntesis), y al final, se determina 10) el valor de importancia "IP" de cada uno de los impactos identificados.

El resultado global de este proceso de evaluación permite identificar la problemática ambiental que puede generarse en torno al proyecto, lo que sirve de base para seleccionar y/o diseñar las acciones para que sean controlados, minimizados o evitados.

En esta Manifestación de Impacto Ambiental se desarrolló la correspondiente evaluación a partir de la matriz de impactos considerando que cada celda de cruce en la matriz indica el impacto de cada acción sobre cada factor ambiental. Estas celdas de cruce estarán ocupadas por la valoración correspondiente a los 12 aspectos señalados (con su respectivo símbolo), siguiendo el orden representado en la Tabla V.1, donde se expone la calificación para cada aspecto del impacto y su respectiva explicación.

**Tabla V.1. Criterios para la evaluación de cada impacto**

TÉRMINO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	
Signo	(+) o (-)	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.  Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir.  Este carácter (x), También reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.		
Intensidad	I	Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.	Baja Media Alta Muy alta Total	1 2 4 8 12
Extensión	EX	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).  Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).  En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin	Puntual Parcial Extenso Total Crítica	1 2 4 8 (+4)

TÉRMINO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
		posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.	
Momento	MO	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).	Largo plazo 1 Medio plazo 2 Inmediato 4 Crítico (+4)
Persistencia	PE	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.	Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos, son los mismos asignados al parámetro anterior.	Corto plazo 1 Medio plazo 2 Irreversible 4
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). Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.	Sin sinergismo 1 Sinérgico 2 Muy 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.	Simple 1 Acumulativo 4

TÉRMINO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN
		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 esta. 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 de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.	Indirecto 1 Directo 4
Periodicidad	PR	La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, 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 de (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).	Irregular o aperiódico y discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).  Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).	Recuperable de manera inmediata 1 Recuperable a plazo medio 2 Mitigable 4 Recuperable 8
Importancia del Impacto		La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, mediante el modelo propuesto en el cuadro Importancia del Impacto, en función del valor asignado a los criterios considerados.  Formula integrada por los términos descritos anteriormente para llevar a cabo la evaluación: <b><math>I = \pm[3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]</math></b>	

A partir del modelo anterior, la importancia de impacto puede tener valores entre 13 (mínima) y 100 (máxima); asimismo puede presentar valores intermedios (entre 40 y 60), cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:



-Intensidad total y afectación mínima de los restantes aspectos; intensidad muy alta o alta y afectación alta o muy alta de los restantes aspectos; intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los restantes aspectos; lo anterior determina el tipo de impacto generado.

-Previo a la evaluación, habrá que identificar los impactos, para lo cual se usa una matriz de interacción entre actividades del proyecto y los factores ambientales que describen el medio circundante.

### V.2 Indicadores de impacto

De acuerdo a la ampliación del puente ferroviario, ubicado en Sarabia, Gto., se presentan los componentes de cada factor ambiental que pueden presentar modificaciones o alteraciones (positivas o negativas), debido a las actividades que se desarrollarán con la ampliación y rehabilitación y operación del proyecto.

A continuación, se muestran los elementos que fueron considerados como sensibles o susceptibles a la ejecución de una o varias actividades producidas por las obras del proyecto.

**Tabla V.2. Listado de Factores Ambientales y Componentes**

Factor Ambiental	Componente
Aire	Calidad
	Ruido
Suelo	Calidad
	Permeabilidad
Agua	Calidad
	Disponibilidad de aguas superficiales
Flora	Herbáceas ruderales
Fauna	Desplazamiento de organismos temporalmente
Paisaje	Calidad escénica
Socioeconómico	Infraestructura
	Empleo
	Nivel de accidentes

Factor Ambiental	Componente
	Calidad de vida

### V. 3 Identificación y descripción de los impactos

En este apartado, se presenta la descripción de los impactos ambientales que se identificaron a partir del empleo de listados simples relacionadas a las actividades de la promovente y los factores ambientales del sitio de interés y, por último, se estructura una Matriz de Leopold Interacción Actividades-Ambiente modificada (Leopold, 1971).

El proceso de desarrollo del proyecto implica tres etapas básicas que son: preparación del sitio, construcción y operación. Cada una de ellas representada por las diferentes acciones que se realizan en cada una y que son únicas en el proyecto.

Tabla V.3. Identificación de las actividades del proyecto que podrían causar impactos

Etapa	No.	Actividad
Preparación del Sitio	1	Delimitación del área del proyecto y trazo topográfico
	2	Limpieza del área
	3	Obra de desvío del arroyo Neutla (canal revestido)
Construcción	4	Cimentación a base de pilotes colados en sitio
	5	Construcción de cabezales
	6	Fabricación y montaje de vigas prefabricadas sección cajón
	7	Construcción de guardabalasto y tapajuntas
	8	Demolición de estructura existente
	9	Construcción de cajón abierto para el canal
	10	Construcción del muro de contención y rampas
	11	Construcción de subrasante y sub-balasto, y colocación de superestructura (basalto, durmientes y rieles)
Operación y Mantenimiento	12	Puesta en servicio del puente ferroviario
	13	Trasporte ferroviario

Etapa	No.	Actividad
	14	Mantenimiento de infraestructura

Debido a las actividades del proyecto en sus diferentes etapas, se darán los siguientes impactos en los componentes ambientales, tal como se muestra a continuación.

Tabla V.4. Descripción de los Impactos.

Factor Ambiental	Componente	Descripción del Impacto
Agua	Calidad	Contaminación accidental por residuos (sólidos, manejo especial y peligrosos).
	Intercepción del cause	El proyecto interceptará el cauce del arroyo Neutla, mediante un tubo.
Aire	Calidad	Generación de partículas y gases contaminantes.
	Ruido	Incremento en los niveles de ruido por la maquinaria, equipo y presencia de trabajadores.
Suelo	Calidad	Contaminación accidental por residuos (sólidos, manejo especial y peligrosos).
	Infiltración	Disminución del área de infiltración
Flora	Herbáceas ruderales	Retiro de la vegetación ruderal para dar lugar al establecimiento del puente ferroviario.
Fauna	Desplazamiento de organismos temporalmente	Interrupción temporal del paso de las especies de fauna por el sitio del proyecto.
Paisaje	Calidad escénica	Disminución temporal en la calidad debido a que se incluirán elementos

Factor Ambiental	Componente	Descripción del Impacto
		que actualmente no son comunes, como es el personal en los frentes de trabajo y la maquinaria, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
Socioeconómico	Infraestructura	Crecimiento económico regional en el Bajío.
	Empleo	Generación de empleos temporales y permanentes.
	Nivel de accidentes	El puente ferroviario evitará inundaciones en la localidad de Sarabia
	Calidad de vida	Mejora en la calidad de vida de las localidades (Sarabia y Mexicanos), aledañas al proyecto.

A continuación, se presenta la identificación de los impactos (negativos y positivos) en las diferentes etapas (preparación del sitio, construcción y operación).

Tabla V.5. Identificación de las actividades del proyecto que podrían causar impactos en las diferentes Etapas del Proyecto.

SISTEMA			ETAPAS DEL PROYECTO	PREPARACIÓN DEL SITIO			ETAPA DE CONSTRUCCION							ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
				Delimitación del área del proyecto y trazo topográfico	Limpieza del área	Obra de desvío arroyo Neutla (canal revestido)	Cimentación a base de pilotes colados en sitio	Construcción de cabezales	Fabricación y montaje de vigas prefabricadas sección cajón	Construcción de guardablasto y tapajuntas	Demolición de estructura existente	Construcción de cajón abierto para el canal	Construcción del muro de contención y rampas	Construcción de subrasante y sub-blasto, y colocación de superestructura (basalto, durmientes y rieles)	Puesta en servicio del puente ferroviario	Trasporte ferroviario	Mantenimiento de infraestructura	
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR															
MEDIO FISICO	MEDIO ABIÓTICO	AGUA	Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
			Disponibilidad de aguas superficiales	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
		SUELO	Calidad	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
			Permeabilidad	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
			Ruido	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	PAISAJE	Calidad	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	
		Calidad escénica	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Herbáceas ruderales	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FAUNA			Desplazamiento de organismos temporalmente	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
MEDIO SOCIOECONOMICO	MEDIO ECONÓMICO	Empleos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Infraestructura	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	
		Nivel de accidentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	
	MEDIO SOCIAL	Calidad de vida	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1		
<b>TOTAL DE INTERACCIONES</b>				<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	

#### V. 4 Resultados de la evaluación de los impactos ambientales del proyecto

Una vez identificados los impactos ambientales, se realizó la evaluación de estos dando como resultado la siguiente tabla:

Tabla V.6. Impactos Positivos y Negativos

COMPONENTE	FACTOR	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	SIG	I	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CATEGORÍA
AGUA	Calidad	Contaminación por residuos (sólidos, manejo especial, peligrosos)	-	1	1	4	2	1	2	4	4	2	4	28	Moderado
	Disponibilidad de aguas superficiales	Intercepción del cauce	-	1	1	4	2	1	1	1	4	4	8	30	Moderado
SUELO	Calidad	Contaminación por residuos (sólidos, manejo especial, peligrosos)	-	1	1	4	2	1	2	4	4	2	4	28	Moderado
	Infiltración	Disminución de la capacidad de infiltración	-	4	1	1	4	4	2	4	4	4	8	45	Moderado
AIRE	Ruido	Aumento de ruido por el uso de la maquinaria, equipo y presencia de trabajadores	-	2	1	4	2	2	1	1	4	2	4	28	Moderado
		Incremento de ruido por el tránsito del tren	-	2	4	1	4	1	1	4	4	2	8	39	Moderado
	Calidad	Generación de partículas y gases contaminantes	-	1	1	4	2	1	1	4	4	2	4	27	Moderado
PAISAJE	Calidad escénica	Disminución de la calidad del paisaje	-	1	1	1	4	4	1	4	4	4	8	35	Moderado
FLORA	Herbáceas ruderales	Disminución en el número de individuos	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	2	22	Irrelevante
FAUNA	Desplazamiento de organismos temporalmente	Interrupción temporal	-	1	1	4	2	1	1	1	1	1	2	18	Irrelevante
MEDIO ECONOMICO	Empleos	Generación de empleos	+	2	1	4	2	2	2	4	4	2	2	30	Moderado
	Infraestructura	Aumento de las actividades económicas básicas	+	2	4	1	4	4	2	4	4	4	8	45	Moderado
			Aumento de las actividades mercantiles	+	2	4	1	4	4	2	4	4	4	8	45
	Nivel de accidentes	Disminución del riesgo de inundación	+	12	8	1	4	4	1	4	4	4	8	82	Crítico
MEDIO SOCIAL	Calidad de vida	Mejora de la calidad de vida de las poblaciones aledañas al proyecto	+	4	2	1	4	4	1	4	4	4	8	46	Moderado

Nota: I= Irrelevante; M= Moderado

Para mayor detalle ver Anexo 7. Matriz.

La significancia de los impactos evaluados, corresponden a los criterios de evaluación, mismos que se describen en la siguiente Tabla:

Tabla V.8. Criterios de evaluación

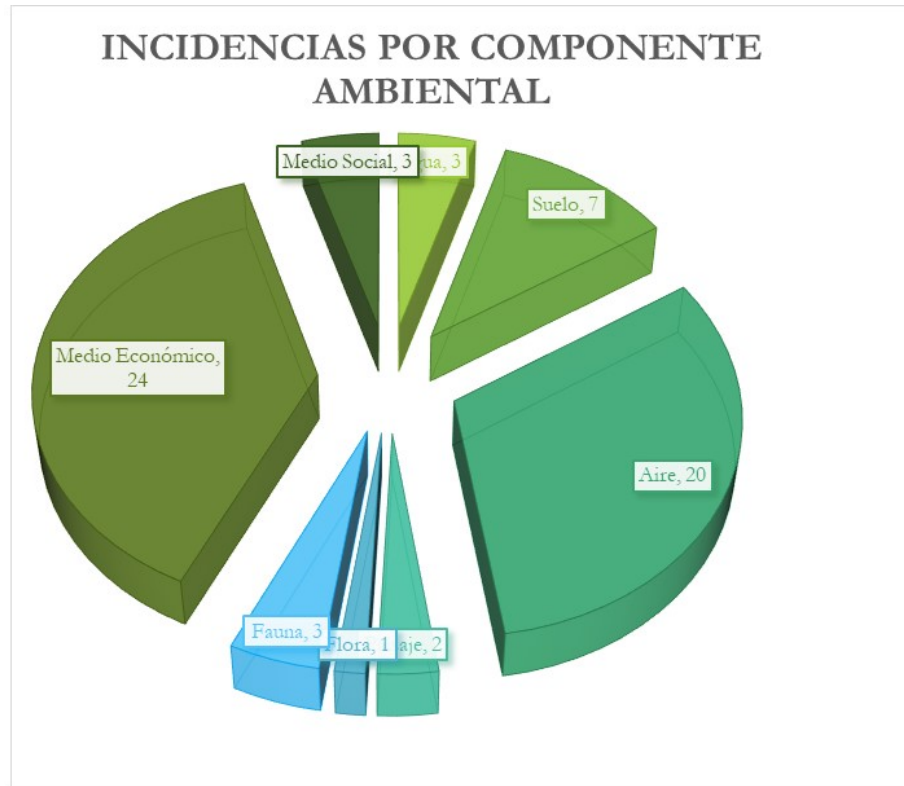
TIPO DE IMPACTO	SIGNIFICADO
Irrelevantes o compatibles con el medio	Impactos con valores de importancia inferiores a 25
Moderados	Impactos que presentan un valor de importancia entre 26 y 50
Severos	Impactos con valores de importancia entre 51 y 75
Críticos	Impactos con valor superior a 76

La matriz de identificación de impactos por sí sola no resulta de gran ayuda para determinar medidas de mitigación en la planeación del proyecto para la evaluación de impacto ambiental. A partir de la matriz, es imprescindible realizar un análisis de los resultados obtenidos para establecer los criterios de afectación, el grado de impacto y los tipos de impacto generados dentro del área de incidencia.

En concordancia a lo anterior, el primer diagnóstico es sobre la matriz de identificación de impactos. Derivado de ésta, se realiza un conteo de 182 interacciones totales, de las 14 actividades de todas las etapas del proyecto y los 13 factores propuestos para evaluar.

Haciendo un análisis por factores ambientales, se presenta una gráfica de segmentación, de la cual se sabe que el componente que más impactos recibe por las actividades del proyecto es el Medio Económico, seguido de Aire y Suelo.

Grafica 1. Resultado de los impactos por componente.



El número de impactos por componente depende directamente de la cantidad propuesta de factores ambientales a evaluar, de modo que, a mayor cantidad de factores con impactos, mayor será la probabilidad de establecer un alto número de interacciones por componente y consecuente, por sistema.

De los resultados pareciera presentarse un alto número de interacciones en Medio Económico y muy pocos impactos comparándolo con Medio Social. No obstante, para establecer una relación directa de las interacciones, es necesario calcular la ponderación real en función de la suma de los componentes como unidad.

Para determinar el porcentaje representativo de los impactos por componente, se presenta la siguiente gráfica:



Grafica 2. Resultados de los impactos ponderados.



Como se puede observar en la gráfica, el componente ambiental que se ve más afectado es el Aire, con un impacto perjudicial de acuerdo a la matriz de evaluación de impactos, del cual se tiene un 33% de los impactos totales del proyecto con un impacto adverso. A primera instancia, resultan valores esperados, considerando que las actividades del proyecto son al aire libre y la afectación a este componente es en gran parte por la suspensión en la atmósfera de material particulado proveniente de los materiales para la construcción del puente y de las emisiones a la atmósfera de la maquinaria y equipo, lo que hace complejo controlar la cantidad de liberación y la determinación de la concentración. Se deben considerar que las medidas para reducir los impactos serán directamente para mitigar dichas afectaciones.

Continuando con el análisis, los componentes socioeconómicos reciben un mayor porcentaje de afectación positiva de acuerdo a la interacción con las actividades del proyecto, lo que resulta ser favorable de acuerdo a la matriz de evaluación. Al presentarse un mayor porcentaje en estos componentes que en la mayoría de los evaluados, podemos decir que el proyecto resultará beneficioso

mientras sea llevado a cabo como se planea y ofreciendo incentivos para mejorar la calidad de vida dentro y cerca del SAR.

Referente al componente de Flora y Fauna, el resultado ponderado refleja la afectación directa del proyecto sobre sus factores, sin embargo, se sabe que el medio natural ha sido modificado y perturbado por actividades antropogénicas, principalmente en la zona urbana de Sarabia.

Para poder establecer un análisis sobre el resultado de las interacciones los otros componentes, se abordan los impactos por etapas, a modo de identificar en qué etapa del proyecto se puede establecer medidas de reducción de impactos acorde a lo esperado.

Se presenta la siguiente gráfica con los impactos por etapa del proyecto:

Grafica 3. Impactos por etapa.



La gráfica anterior sigue la tendencia esperada para la realización del proyecto. En la etapa de construcción, se espera que se tenga un mayor número de interacciones por las diferentes actividades que son requeridas para acoplar la construcción del proyecto al entorno. Cabe señalar que las actividades de demolición y la construcción del cajón abierto para el canal, representan las actividades con mayores impactos en los factores ambientales, con una interacción de seis y siete puntos respectivamente, de los 13 factores propuestos.

Por su parte, la etapa de operación debe suponer actividades en donde los impactos sean menores a la etapa de construcción, a fin de seguir una tendencia decreciente considerando las interacciones. En esta misma etapa, se espera que se llegue a una meseta, en donde los impactos negativos no sean acumulativos y los positivos sean sinérgicos; los anteriores medidos en función del tiempo.

A continuación, se presenta la gráfica representativa de los impactos ponderados por etapa:

Grafica 4. Resultados ponderados por etapa.

### Resultados Ponderados por Etapa



#### V. 4.1 Descripción de impactos asociados al proyecto

La descripción de los impactos generados en el proyecto por la interacción con los factores ambientales da una referencia para establecer la planeación de programas y medidas acorde a cada tipo de impacto. La clasificación de los impactos es muy amplia, lo que puede volverse un tanto compleja. Por esta razón, se considera únicamente la definición de los tipos de impactos acorde a sus efectos y la necesidad de aplicar medidas correctoras, de acuerdo a CONESA (1993).

Considerando los resultados de la matriz de evaluación, a continuación se presenta la descripción de los impactos positivos y negativos, cuantificando 5 interacciones benéficas y 10 interacciones negativas.

Tabla V.10. Descripción de impactos negativos del proyecto.

Componente	Factores	Impacto	Descripción del impacto
Agua	Calidad	Contaminación por residuos (sólidos urbanos, peligrosos y manejo especial)	<p>Durante la etapa de preparación de sitio y construcción por la presencia de los diferentes frentes de trabajo, se generarán residuos sólidos urbanos que pudieran ser focos de contaminación para el componente agua, debido a la composición química o bien interrumpiendo la continuidad de los escurrimientos por su acumulación.</p> <p>La contaminación por residuos peligrosos del recurso agua puede derivarse de la presencia de maquinaria, camiones y demás herramientas que utilicen aceites, combustibles y/o aditivos que al ponerse en contacto directo con el agua podrían ocasionar afectaciones al componente durante las etapas de preparación de sitio y construcción</p>
	Disponibilidad de aguas superficiales	Intercepción del cauce	El proyecto se ubica sobre el arroyo Neutla (canal revestido), que es de tipo intermitente, razón por la cual deberá de interceptar el cauce de dicho arroyo, mediante un tubo.
Suelo	Calidad	Contaminación por residuos (sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial)	<p>Debido a la presencia de los diferentes frentes de trabajo a lo largo del trazo, la generación de residuos sólidos urbanos es una actividad que no se podrá evitar por lo que deberá darse un manejo adecuado para evitar la dispersión de los residuos en las áreas aledañas al sitio.</p> <p>Este impacto podría ser ocasionado por la presencia de camiones, maquinaria e instrumentos que necesiten para su funcionamiento aceites o combustibles que al ponerse en contacto directo con el suelo por derrames puede provocar la contaminación de este recurso, por lo que este impacto se podrá presentar en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación del proyecto.</p>
	Infiltración	Disminución del área de infiltración	El patrón estructural del suelo se verá modificado por la colocación de los pilotes, por lo que se afectará el área de infiltración.

Componente	Factores	Impacto	Descripción del impacto
Aire	Ruido	Aumento de ruido por el uso de maquinaria, equipo y presencia de trabajadores	La presencia de trabajadores y sobre todo la presencia de maquinaria y equipo en un área urbana aumentará los decibeles en el medio, lo que implica la generación de estrés principalmente hacia la fauna del sitio. Este impacto se presentará durante las etapas de preparación de sitio y construcción.
		Incremento de ruido por el tránsito del tren	Durante la etapa de operación del proyecto el ruido generado por el tránsito del tren afectará a la población circundante al área del proyecto, mismo ruido que se sumará a la del tránsito del tren actual.
	Partículas suspendidas	Incremento de partículas suspendidas (polvo)	A consecuencia de la utilización de la maquinaria, camiones, se producirá un incremento en la cantidad de polvo presente en el sitio, sin embargo, se prevé que este impacto se presente solo en la etapa de preparación de sitio y construcción, de manera puntual.
	Calidad	Generación de partículas y gases contaminantes	Durante la etapa de construcción y operación del proyecto, se generarán partículas como el hollín y gases como producto de la combustión de algunos combustibles.
Paisaje	Calidad escénica	Disminución en la calidad del paisaje	La inserción del proyecto generará una disminución en la calidad del paisaje, la cual será mínima al ser un área urbana (localidad de Sarabia).
Flora	Herbáceas ruderales	Disminución en el número de individuos	Como consecuencia de la remoción de la vegetación ruderal dentro del área del proyecto, se reducirá el número de individuos de flora presentes en el sitio.

Componente	Factores	Impacto	Descripción del impacto
Fauna	Mortalidad de organismos	Atropellamiento	La realización de las diferentes actividades consideradas para el desarrollo del proyecto puede ocasionar atropellamientos accidentales de fauna, principalmente durante la etapa de construcción, además durante la etapa de operación pueden presentarse casos de atropellamiento de fauna por el uso de la línea férrea, este impacto se dará principalmente sobre fauna adaptada al entorno urbano (localidad de Sarabia).
	Desplazamiento de organismos	Interrupción temporal	El efecto que tendrá la presencia de maquinaria y equipo en el sitio del proyecto, podría ocasionar desplazamiento de fauna hacia otras áreas, y principalmente aquellos organismos que se encuentren aguas arriba del actual puente.

Tabla V.10. Descripción de impactos positivos del proyecto.

Componente	Factores	Impacto	Descripción del impacto
Medio Económico	Empleos	Generación de empleos	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, se generarán empleos temporales los cuales deberán de estar encaminados a los pobladores de las localidades más cercanas al área del proyecto a fin de fomentar la economía local. Este tipo de empleos, generaran a partir de la etapa de operación del proyecto debido a que se requerirá personal para el mantenimiento de la vía y operación del tren, favoreciendo la economía local y regional, este tipo de empleos deberán enfocarse también a los pobladores de las comunidades cercanas para incrementar la economía local y regional de la zona.
	Actividades económicas	Aumento de las actividades económicas básicas	El incremento en las actividades económicas básicas como la adquisición de servicios de alimentación y/u hospedaje por mencionar algunos se realizará en las localidades (Sarabia y Mexicanos), más cercanas al área del proyecto a fin de facilitar el desplazamiento de los trabajadores de la obra con lo cual se incentivan las actividades económicas de las localidades cercanas.

Componente	Factores	Impacto	Descripción del impacto
		Aumento de las actividades mercantiles	Uno de los principales objetivos del proyecto es facilitar el traslado de mercancías dentro de la región del Bajío, acortando tiempos de entrega y reduciendo los costos de las mercancías, lo cual beneficiará a los consumidores aumentando su poder adquisitivo
	Infraestructura	Rehabilitación de vías de comunicación	El objetivo principal del presente estudio de impacto ambiental es la ampliación de un puente que se encuentra en la localidad de Sarabia, ubicado en la Línea A Km 317+600, municipio de Villagrán, lo que mejorará y facilitará las maniobras, a través del desarrollo de una doble vía de operación, a fin de mejorar la calidad de servicio para el transporte de materiales para diversas empresas y proteger el cauce que existe en ese sitio.
<b>Medio Social</b>	Calidad de vida	Mejora de la calidad de vida de las poblaciones aledañas al proyecto	De manera indiscutible la mejor en los ingresos económicos de las familias locales se verán retribuidos en una mejora en su calidad de vida ya que se incrementa su poder adquisitivo mejorando así las expectativas de vida.

## V.5 Impactos residuales

Los impactos residuales son aquellos impactos que después de implementar medidas de mitigación de impacto ambiental, permanecen. Es decir, son los impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas de prevención control y corrección de los impactos generados por las actividades del proyecto.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, permiten mayor definición y análisis del "costo ambiental" del proyecto, entendiéndose como la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de bienes y servicios ambientales en el sistema ambiental regional (SAR).

A partir de la identificación y evaluación de los impactos se separaron aquellos impactos que por sus características son considerados residuales, esto dado por sus atributos de:

Persistencia (permanentes), que se entiende como una alteración de duración indefinida.

Reversibilidad (largo plazo o no reversibles), que no son asimilados por los procesos naturales o solo después de un considerable largo plazo.

Recuperabilidad (difícil). Es muy difícil de eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.

Considerando los atributos de los impactos ambientales, así como el juicio técnico del equipo multidisciplinario que desarrolló la MIA-R, solo se identificó un impacto residual que se presentarán por el desarrollo del Proyecto de la ampliación del puente ferroviario en el Km 317+600 de la Línea A, el cual se presenta a continuación.

Paisaje: Modificación del Paisaje por la ampliación del Puente

Debido al Proyecto, se removerá la vegetación existente (herbáceas ruderales) en la zona de afectación, para ampliar el puente ferroviario, añadiendo más área de elementos antrópicos. No obstante, modificación del paisaje se dará dentro del derecho de vía del ferrocarril, y en un área meramente urbana, que es la localidad de Sarabia.



## V.6 Conclusiones

En general, se menciona que los impactos negativos y positivos se presentan en una proporción 2:1, en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. No obstante, los impactos negativos son puntuales y se darán en un ambiente netamente urbano.

Los impactos negativos presentan una significancia de irrelevantes a moderados, de acuerdo a las actividades, etapas del proyecto, y factores ambientales sobre los que inciden, y esto se puede explicar de acuerdo a lo siguiente:

- El Proyecto se desarrollará en su totalidad sobre el derecho de vía de la vía ferroviaria, misma que se encuentra en operación.
- El impacto que se presentará en las especies de flora y fauna, se dará sobre especies ruderales que han proliferado sobre el balasto y sobre los taludes.
- El proyecto se insertará sobre un área totalmente urbanizada (Sarabia, Gto.), por lo que el área se encuentra totalmente modificada, de su estadio natural.

Adicionalmente, en el siguiente capítulo se presentarán las medidas necesarias para prevenir y mitigar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto.

Finalmente, como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que EL PROYECTO NO GENERARÁ:

- Desequilibrios ecológicos, superiores a los que actualmente prevalecen en el área.
- Daños a la salud pública.
- Afectaciones a los ecosistemas, diferentes a los que actualmente prevalecen en el área.
- Alteración de la capacidad de carga del ecosistema, diferentes a los que actualmente prevalecen en el área.
- Alteración de la integridad funcional del ecosistema, diferentes a los que actualmente prevalecen en el área. A partir del análisis anterior es posible establecer medidas de mitigación, prevención o compensación para el proyecto en el capítulo siguiente.

# Capítulo VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES,  
ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

## Índice

<b>Índice</b> .....	2
VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL .....	3
VI.1 Programa de manejo ambiental.....	3
VI.1.1 Medidas complementarias .....	6
VI.2 Seguimiento y control (monitoreo) .....	8

## VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

### VI.1 Programa de manejo ambiental

En el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental se define a las medidas de prevención y mitigación como "El conjunto de disposiciones y acciones anticipadas, que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad".

Una vez que se han identificado las actividades del proyecto en cada una de sus etapas, que puedan causar impactos, se procederá a determinar las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ambientales.

Las medidas serán presentadas para cada actividad, de acuerdo a lo señalado en el capítulo V.

Tabla VI.1 Medidas de mitigación durante la etapa de preparación del sitio.

Actividad	Responsable	Acción de protección ambiental	Plazo			
			CP	MP	LP	P
Rescate de fauna	Promovente/ Constructor	Aunque es muy escasa la fauna presente en el sitio del proyecto, se tiene contemplado aplicar las acciones del programa de rescate de fauna.				
Delimitación del área del proyecto y trazo topográfico	Promovente/ Constructor	Al término de la obra se retirarán las barreras de delimitación del área del proyecto.				
Obra de desvío del arroyo Neutla (canal revestido)	Promovente/ Constructor	Al término de la obra se recuperará el cauce normal del arroyo Neutla (Canal revestido).  Es importante mencionar que el puente ferroviario es en sí una medida de mitigación, ya que evitará inundaciones en la localidad de Sarabia.				
Uso de vehículos, maquinaria y equipo	Promovente/ Constructor	Los vehículos, maquinaria y equipo deberán cumplir lo establecido en la <b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b> , <b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b> , <b>NOM-080 SEMARNAT-1994</b> y <b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b> .				

Actividad	Responsable	Acción de protección ambiental	Plazo			
			CP	MP	LP	P
Generación de residuos (Sólidos Urbanos, manejo especial y peligrosos)	Promovente/ Constructor	<p>El Promovente realizará las siguientes medidas:</p> <p>Los Residuos Sólidos Urbanos se entregarán y se pondrán en tambos de 200 litros en el sitio del proyecto y se entregarán diario al camión recolector municipal.</p> <p>Los Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos se manejarán conforme a la legislación aplicable.</p>				

CP= Corto Plazo; MP= Mediano Plazo; LP= Largo Plazo; P= Permanente

Tabla VI.2 Medidas de mitigación durante la etapa de construcción.

Actividad	Responsable	Acción de protección ambiental	Plazo			
			CP	MP	LP	P
Demolición de la estructura existente	Promovente/ Constructor	El Promovente contratará una empresa autorizada por la SEMARNAT, para recolectar, transportar y realizar una disposición final, de los residuos de manejo especial.				
Construcción del puente ferroviario	Promovente/ Constructor	La colocación del material se deberá realizar exclusivamente en áreas donde se prevé construir o desarrollar las obras permanentes o donde interfieran con las áreas proyectadas (sólo dentro del derecho de vía del ferrocarril).				
Construcción de subrasante y sub-balasto, y colocación de superestructura (basalto, durmientes y rieles)	Promovente/ Constructor	Los vehículos, maquinaria y equipo deberán cumplir lo establecido en la NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-080 SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994.				
Uso de vehículos, maquinaria y equipo	Promovente/ Constructor	Se programará el uso de los equipos generadores de ruido para que sean utilizados solamente en horarios diurnos.				

Actividad	Responsable	Acción de protección ambiental	Plazo			
			CP	MP	LP	P
Generación de residuos (Sólidos Urbanos, manejo especial y peligrosos)	Promovente/ Constructor	<p>El Promovente realizará las siguientes medidas:</p> <p>Los Residuos Sólidos Urbanos se entregarán y se pondrán en tambos de 200 litros en el sitio del proyecto y se entregarán diario al camión recolector municipal.</p> <p>Los Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos se manejarán conforme a la legislación aplicable.</p>				

CP= Corto Plazo; MP= Mediano Plazo; LP= Largo Plazo; P= Permanente

Tabla VI.3 Medidas de mitigación durante la etapa de operación y mantenimiento.

Actividad	Responsable	Acción de protección ambiental	Plazo			
			CP	MP	LP	P
Transporte ferroviario	Promovente	<p>Las emisiones a la atmósfera se darán por parte de los trenes que circulen por el puente de la vía ferroviaria.</p> <p>No obstante, la flota de locomotoras se les dará continuo mantenimiento, para evitar en lo posible las emisiones que emiten sus motores.</p>				
Mantenimiento de infraestructura	Promovente	Disposición adecuada de durmientes, riel, fierro estructural, mismo que tendrá que ser dispuesto de acuerdo a la legislación vigente.				

CP= Corto Plazo; MP= Mediano Plazo; LP= Largo Plazo; P= Permanente

### VI.1.1 Medidas complementarias

- a. Para el impacto potencial por la generación de desechos domésticos, la medida de mitigación consiste en colocar depósitos para la basura en los frentes de trabajo o en los sitios de mayor concentración de personal, estos pueden ser tambos metálicos o de plástico de 200 litros de capacidad en buen estado, con tapa, pintados con un color distintivo y con la leyenda "basura doméstica", deberán vaciarse o sustituirse por otros vacíos con la periodicidad necesaria, colocándolos, en su caso, en un sitio confinando temporalmente al interior de la obra para su posterior traslado al sitio de disposición que determine la autoridad municipal. Mediante la aplicación de estas medidas se espera eliminar en su totalidad el impacto. Se deberá complementar esta medida aleccionando al personal de construcción sobre la necesidad de mantener limpios los sitios de trabajo.
- b. Para el probable impacto por la generación de desechos peligrosos que pudieran incidir en el suelo o en el agua, se plantea como medida preventiva, aplicar estos productos vigilando cuidadosamente las actividades en las que se utilicen. Los envases vacíos, así como los materiales impregnados de estos deberán ser depositados y manejados independientemente de los demás desechos, es recomendable que el acopio, manejo y disposición temporal al interior de la obra sea realizado por el constructor, la disposición final, opcionalmente, podrá ser realizada por una empresa especializada, observando en todos los casos la normatividad para el manejo y disposición final de residuos peligrosos.
- c. Por último, se prohibirá al personal de la obra: la colecta, captura, caza o aprovechamiento de cualquier especie de fauna y flora. Esta medida consiste en la estricta prohibición al personal de la obra para acceder a los predios colindantes.
- d. Estará prohibido realizar actividades fuera del derecho de vía y del área del sitio del proyecto.
- e. Se instalará el número de sanitarios portátiles de acuerdo con el número de trabajadores en la obra (1 letrina por cada 25 trabajadores), y se verificará que la empresa responsable del mantenimiento diario lo realice oportunamente para evitar afectaciones a la salud tanto de los trabajadores como de los habitantes cercanos.

- f. Se contratará personal de preferencia de la zona como apoyo a la economía local.
- g. No se realizarán actividades a cielo abierto de quema de cualquier tipo de residuo durante el desarrollo del proyecto.
- h. La colocación del material de construcción se realizará exclusivamente en áreas donde se prevé construir o desarrollar las obras permanentes o donde interfieran con las áreas proyectadas (sólo dentro del derecho de vía del ferrocarril).
- i. Todos los materiales serán suministrados por medio de la vía ferroviaria en operación y por los caminos existentes.
- j. No se realizará en el área del trabajo actividades de mantenimiento y/o reparación de maquinaria y/o equipo.
- k. La maquinaria estará sometida a un continuo mantenimiento para su óptimo funcionamiento, para aminorar el ruido que estas producen, así como minimizar los gases contaminantes y se encuentren dentro de los límites máximos permisibles de acuerdo con la normatividad vigente.
- l. Se mantendrá en buen funcionamiento la maquinaria, para evitar escapes de lubricantes o combustible que pueda afectar el suelo y el cuerpo de agua superficial.
- m. Se realizará diariamente la limpieza de escombros, basura y materiales de desecho, de todas las áreas donde se realizaron actividades.
- n. Se implementará un programa de recolección y disposición de residuos en forma periódica para evitar su acumulación y dispersión.
- o. Los residuos de manejo especial se manejarán de acuerdo con la legislación correspondiente.
- p. No se derramarán lubricantes hidráulicos, grasas, aceites y todo material que pueda dañar o contaminar el suelo y acuíferos de la zona de proyecto.
- q. No se dejará ningún tipo de residuo dentro del área del proyecto.



r. Se tendrá con vigilancia ambiental el sitio del proyecto, durante las diferentes etapas del proyecto.

### VI.2 Seguimiento y control (monitoreo)

Para el registro del cumplimiento de las medidas de mitigación, se propone utilizar cédulas de seguimiento, tal como la cédula tipo que se muestra a continuación:

Tabla VI.4 Cédula tipo.

PROYECTO "NOMBRE DEL PROYECTO"			
No. de Cédula de Seguimiento Ambiental (CSA): Número de la cédula		Fecha: D/M/A	
Etapa: Etapa de desarrollo del proyecto		Parámetro: Factor e impacto a monitorear	
Fuente: Fuente fija o móvil que emite el contaminante o es susceptible de generar un impacto			
Objetivo: ¿Para qué se monitorea?			
Descripción de posibles impactos: ¿Qué afectaciones pueden ocurrir?			
Procedimiento: ¿Cómo se llevará a cabo la medición?		Responsable: Persona que supervisará que se cumpla el objetivo	
Periodicidad: Cada cuando se realizará la medición	Equipo necesario: Equipo técnico específico necesario para el monitoreo.	Apoyo externo	
		Si	No
Otros aspectos técnicos: Cuando aplique			
Documentación relevante: Documentación necesaria que sustente el monitoreo: Normatividad a cumplir, métodos de muestreo, etc.			
Observaciones: Aquello que sea preciso aclarar. En esta sección se hace la distinción de los parámetros que se deben medir, conforme a las medidas recomendadas y aquellos que son de cumplimiento regulatorio conforme a la normatividad ambiental vigente.			

# Capítulo VII

## PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

## Índice

<b>Índice</b> .....	2
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	3
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto .....	3
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	5
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	7
VII.4 Pronóstico ambiental .....	10
VII.5 Evaluación de alternativas .....	10

## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN ACTUAL	TENDENCIA
<b>Atmósfera</b> Emisiones a la atmósfera por actividades antrópicas.	Las emisiones a la atmósfera que se generan en el SAR, es debido principalmente a los automotores que circulan por la carretera federal No. 45 Salamanca-Celaya, y a las industrias existentes dentro de esta área.	Se seguirán manteniendo las mismas emisiones a la atmósfera o con tendencia a incrementarse, debido a que aumentará el parque vehicular y a la importancia regional que tiene el corredor Salamanca-Celaya.
<b>Uso de suelo y vegetación</b> Zona urbana (Sarabia) Agricultura	Dentro del Sistema Ambiental Regional, los tipos de uso de suelo que se presentan son de tipo agrícola y zona urbana.	El uso de suelo agrícola seguirá sufriendo presiones antrópicas, debido al crecimiento de la zona urbana de Sarabia y posiblemente al área industrial.
<b>Fauna</b> Fauna silvestre y fauna urbana.	Las especies que se presentan en los usos de suelo, son las que han adaptado a las presiones antrópicas.	La fauna silvestre que continué desarrollándose de forma habitual, será la que soporte o se adapte a las presiones antrópicas.
<b>Suelo</b> Vertisol Zona urbana	La mayor parte del SAR tiene tipo de suelo vertisol, mismo que tiene una aptitud natural para la agricultura; el restante es zona urbana de Sarabia y mexicanos.	El tipo de suelo presente en el SAR seguirá teniendo presiones antrópicas.
<b>Agua</b> El SAR se ubica dentro de la Región Hidrológica Lerma-Santiago (RH12), en la Cuenca H. Río Laja y Cuenca a Río Laja-Celaya.	En el SAR se muestra una corriente intermitente, el Neutla, que es afluente de La Laja. Esta corriente intermitente se presenta en la parte central del SAR.	El agua seguirá siendo un factor para el desarrollo de la región, sobre todo para la agricultura.
<b>Paisaje</b> 1) Zona urbana 2) Agrícola	Se presentan solo dos unidades paisajísticas dentro del SAR, mismas que tienen una calidad baja.	Es probable que las 2 unidades paisajísticas se sigan manteniendo, pero disminuya en área la unidad número 2, debido a las presiones antrópicas sobre el área agrícola.

FACTOR AMBIENTAL	SITUACIÓN ACTUAL	TENDENCIA
<b>Socioeconómico</b> La población total que se encuentra dentro del SAR es de 5,280 habitantes en la localidad de Sarabia.	La localidad de Sarabia ha ido creciendo en estos últimos 30 años (1990-2010), e incluso forma un área conurbana con la localidad de Mexicanos, en donde no es posible distinguir ambas localidades visualmente.	Es probable que sigan creciendo las localidades, y se expandan hacia el área agrícola, ya que esta es la dinámica que se ha presentado durante estos últimos 30 años.

## VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

FACTOR AMBIENTAL	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
<b>Atmósfera</b> Emisiones a la atmósfera por actividades antrópicas.	Las emisiones a la atmósfera se sumarán a las ya existentes dentro del SAR, aunque las del proyecto serán puntuales y temporales, debido principalmente al uso de la maquinaria y equipo.	Las emisiones a la atmósfera se sumarán a las ya existentes dentro del SAR, aunque las del proyecto serán puntuales y temporales, debido principalmente al uso de la maquinaria y equipo.	Las emisiones a la atmósfera se darán por parte de los trenes que circulen por el puente de la vía ferroviaria.  No obstante, se les realizará mantenimiento periódico a las locomotoras, con la finalidad de que de generar la menor cantidad de emisiones a la atmósfera.
<b>Uso de suelo y vegetación</b> Zona urbana (Sarabia) Agricultura	Dentro del SAR no se afectará algún tipo de vegetación natural, ya que la actividad de limpieza se realizará solo sobre el derecho de vía de la vía ferroviaria existente.	Durante la etapa de construcción no se realizará ningún tipo de remoción de la vegetación dentro del derecho de vía de la vía ferroviaria.	Durante la etapa de operación y mantenimiento no se realizará ningún tipo de remoción de la vegetación dentro del derecho de vía de la vía ferroviaria.
<b>Fauna silvestre</b> Fauna silvestre y fauna urbana.	Al comienzo de esta etapa, la fauna silvestre y la fauna urbana se desplazarán a aquellas áreas que presenten características similares al área de proyecto.  Solo las especies de lento desplazamiento permanecerán en el sitio, por lo que podrían verse afectadas por las actividades propias de esta etapa.	Durante la etapa de construcción no habrá afectación a las especies de fauna silvestre y fauna urbana.	Durante la etapa de operación y mantenimiento no habrá afectación a las especies de fauna silvestre y fauna urbana.

FACTOR AMBIENTAL	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
<b>Suelo</b> Vertisol Zona urbana	No cambiaran el tipo de suelo presente en el área del proyecto, por las actividades propias a esta etapa del proyecto.	No cambiaran el tipo de suelo presente en el área del proyecto, por las actividades propias a esta etapa del proyecto.	No cambiaran el tipo de suelo presente en el área del proyecto, por la generación de energía eléctrica limpia.
<b>Agua</b> El SAR se ubica dentro de la Región Hidrológica Lerma-Santiago (RH12), en la Cuenca H. Río Laja y Cuenca a Río Laja-Celaya.	En el sitio del Proyecto se presenta un canal revestido, mismo que forma parte de la corriente intermitente Neutla, que es afluente de la corriente intermitente La Laja.  Por las actividades en esta etapa no se interrumpirá el flujo de esta canal hacia La Laja.	En el sitio del Proyecto se presenta un canal revestido, mismo que forma parte de la corriente intermitente Neutla, que es afluente de la corriente intermitente La Laja.  Por las actividades en esta etapa no se interrumpirá el flujo de esta canal hacia La Laja, pero se podría contaminar el agua por un posible derrame accidental en el uso de maquinaria y equipo.	En el sitio del Proyecto se presenta un canal revestido, mismo que forma parte de la corriente intermitente Neutla, que es afluente de la corriente intermitente La Laja.  Por las actividades en esta etapa no se interrumpirá el flujo de esta canal hacia La Laja.
<b>Paisaje</b> 1) Zona urbana 2) Agrícola	El área del proyecto se encuentra inmerso dentro de la zona urbana, con una calidad paisajística baja, la cual no se modificará por las actividades propias de esta etapa del proyecto, ya que el proyecto se desarrollará en el derecho de vía de la actual vía ferroviaria.  Asimismo, dentro del SAR se continúa la tendencia a seguir de las mismas unidades paisajísticas (Zona urbana y área agrícola).	El área del proyecto se encuentra inmerso dentro de la zona urbana, con una calidad paisajística baja, la cual no se modificará por las actividades propias de esta etapa del proyecto, ya que el proyecto se desarrollará en el derecho de vía de la actual vía ferroviaria.  Asimismo, dentro del SAR se continúa la tendencia a seguir de las mismas unidades paisajísticas (Zona urbana y área agrícola).	El área del proyecto se encuentra inmerso dentro de la zona urbana, con una calidad paisajística baja, la cual no se modificará por las actividades propias de esta etapa del proyecto, ya que el proyecto se desarrollará en el derecho de vía de la actual vía ferroviaria.  Asimismo, dentro del SAR se continúa la tendencia a seguir de las mismas unidades paisajísticas (Zona urbana y área agrícola).

FACTOR AMBIENTAL	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
<b>Socioeconómico</b> La población total que se encuentra dentro del SAR es de 5,280 habitantes en la localidad de Sarabia.	Esta etapa del proyecto se generará empleo temporal, por lo que de forma puntual se estaría contribuyendo al empleo de la localidad de Sarabia.	Esta etapa del proyecto se generará empleo temporal, por lo que de forma puntual se estaría contribuyendo al empleo de la localidad de Sarabia.	Esta etapa del proyecto se generará empleo temporal, por lo que de forma puntual se estaría contribuyendo al empleo de la localidad de Sarabia.

### VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

FACTOR AMBIENTAL	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
<b>Atmósfera</b> Emisiones a la atmósfera por actividades antrópicas.	Las emisiones a la atmósfera se sumarán a las ya existentes dentro del SAR, aunque las del proyecto serán puntuales y temporales. El debido y adecuado mantenimiento de la maquinaria y equipo, hará que las emisiones generadas durante esta etapa estarán, estén bajo estricto control, debido al cumplimiento de la normatividad ambiental.	Las emisiones a la atmósfera se sumarán a las ya existentes dentro del SAR, aunque las del proyecto serán puntuales y temporales, el debido y adecuado mantenimiento de la maquinaria y equipo, hará que las emisiones generadas durante esta etapa estarán, estén bajo estricto control, debido al cumplimiento de la norma ambiental.	Las emisiones a la atmósfera se sumarán a las ya existentes dentro del SAR, aunque las del proyecto serán puntuales y temporales, el debido y adecuado mantenimiento de la maquinaria y equipo, hará que las emisiones generadas durante esta etapa estarán, estén bajo estricto control, debido al cumplimiento de la norma ambiental.
<b>Uso de suelo y vegetación</b> Zona urbana (Sarabia) Agricultura	Dentro del SAR no se afectará algún tipo de vegetación natural, ya que la actividad de limpieza se realizará solo sobre el derecho de vía de la vía ferroviaria existente.	Durante la etapa de construcción no se realizará ningún tipo de remoción de la vegetación dentro del derecho de vía de la vía ferroviaria.	Durante la etapa de operación y mantenimiento no se realizará ningún tipo de remoción de la vegetación dentro del derecho de vía de la vía ferroviaria.



FACTOR AMBIENTAL	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
<b>Fauna silvestre</b> Fauna silvestre y fauna urbana.	Con el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, se asegura que las especies de lento desplazamiento, sean resguardadas y trasladar a sitios que les permitan un óptimo desarrollo y sobrevivencia.	Durante la etapa de construcción no habrá afectación a las especies de fauna silvestre y fauna urbana.	Durante la etapa de operación y mantenimiento no habrá afectación a las especies de fauna silvestre y fauna urbana.
<b>Suelo</b> Vertisol Zona urbana	No cambiaran el tipo de suelo presente en el área del proyecto, por las actividades propias a esta etapa del proyecto.	No cambiaran el tipo de suelo presente en el área del proyecto, por las actividades propias a esta etapa del proyecto.	No cambiaran el tipo de suelo presente en el área del proyecto, por la generación de energía eléctrica limpia.
<b>Agua</b> El SAR se ubica dentro de la Región Hidrológica Lerma-Santiago (RH12), en la Cuenca H. Río Laja y Cuenca a Río Laja-Celaya.	En el sitio del Proyecto se presenta un canal revestido, mismo que forma parte de la corriente intermitente Neutla, que es afluente de la corriente intermitente La Laja.  Por las actividades en esta etapa no se interrumpirá el flujo de esta canal hacia La Laja.	En el sitio del Proyecto se presenta un canal revestido, mismo que forma parte de la corriente intermitente Neutla, que es afluente de la corriente intermitente La Laja.  La solución estructural del puente se basó en el funcionamiento del canal, por lo que no se interrumpirá el flujo de esta corriente hacia La Laja.  Con el debido y adecuado mantenimiento de la maquinaria y equipo, se evitará cualquier derrame accidental al agua.	En el sitio del Proyecto se presenta un canal revestido, mismo que forma parte de la corriente intermitente Neutla, que es afluente de la corriente intermitente La Laja.  Por las actividades en esta etapa no se interrumpirá el flujo de esta canal hacia La Laja.  La solución estructural del puente es en sí una medida de mitigación ya que al incrementar la sección se evitará el angostamiento e interrupción del flujo que provocaba inundaciones hacia aguas arriba del canal.
<b>Paisaje</b> 3) Zona urbana	El área del proyecto se encuentra inmerso dentro de la zona urbana, con	El área del proyecto se encuentra inmerso dentro de la zona urbana, con una	El área del proyecto se encuentra inmerso dentro de la zona urbana, con una calidad

FACTOR AMBIENTAL	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
1) Agrícola	una calidad paisajística baja, la cual no se modificará por las actividades propias de esta etapa del proyecto, ya que el proyecto se desarrollará en el derecho de vía de la actual vía ferroviaria.  Asimismo, dentro del SAR se continúa la tendencia a seguir de las mismas unidades paisajísticas (Zona urbana y área agrícola).	calidad paisajística baja, la cual no se modificará por las actividades propias de esta etapa del proyecto, ya que el proyecto se desarrollará en el derecho de vía de la actual vía ferroviaria.  Asimismo, dentro del SAR se continúa la tendencia a seguir de las mismas unidades paisajísticas (Zona urbana y área agrícola).	paisajística baja, la cual no se modificará por las actividades propias de esta etapa del proyecto, ya que el proyecto se desarrollará en el derecho de vía de la actual vía ferroviaria.  Asimismo, dentro del SAR se continúa la tendencia a seguir de las mismas unidades paisajísticas (Zona urbana y área agrícola).
<b>Socioeconómico</b>  La población total que se encuentra dentro del SAR es de 5,280 habitantes en la localidad de Sarabia.	Esta etapa del proyecto se generará empleo temporal, por lo que de forma puntual se estaría contribuyendo al empleo de la localidad de Sarabia.	Esta etapa del proyecto se generará empleo temporal, por lo que de forma puntual se estaría contribuyendo al empleo de la localidad de Sarabia	Esta etapa del proyecto generará empleo permanente durante 35 años, por el transporte de mercancías, y se contribuirá a mejorar la economía de la región del bajo.

#### VII.4 Pronóstico ambiental

De acuerdo al análisis de los apartados anteriores, el pronóstico ambiental de la región donde se insertará el proyecto es el siguiente:

1. El SAR donde se inserta el proyecto está delimitada por la localidad de Sarabia (UGA 551 del Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Guanajuato).
2. Actualmente el SAR se encuentra ya impactado por la zona urbana y la agricultura, por lo que no existe algún tipo de vegetación natural.
4. El crecimiento de las localidades de Sarabia y Mexicanos en los últimos 30 años, han propiciado una conurbación, por lo que no es posible distinguir una de otra localidad.
5. Con todos estos antecedentes, la tendencia a que las localidades sigan en expansión es inevitable, por lo que el SAR seguirá en constante urbanización, así como un probable incremento de la industria, por lo que el área agrícola disminuiría.
6. Sin embargo, el Proyecto se desarrollará sobre el derecho de vía de la actual vía ferroviaria que actualmente se encuentra en operación, y que su principal actividad seguirá siendo el transporte de mercancías en la región del bajío. Las medidas de mitigación previstas reducirán los efectos previstos en el capítulo V. Además, durante las diferentes etapas del proyecto se generarán oportunidades de empleo y una derrama económica beneficiosa para la población de Sarabia.

#### VII.5 Evaluación de alternativas

En este caso no se tuvieron alternativas para el sitio del proyecto, ya que el propósito es agilizar el tránsito ferroviario, por lo tanto ese sitio es la mejor alternativa pues cualquier otra implicaría el abrir una nueva área para el uso industrial: en vías de ferrocarril está será en el mismo sitio, dentro de su derecho de vía correspondiente.

La vía ferroviaria que actualmente se encuentra en operación y que de acuerdo a las perspectivas de crecimiento del tráfico en uno de los principales corredores como México-Irapuato-Torreón, que se ha venido experimentando desde el año 2000, ha demandado el mantener un mayor control sobre las operaciones, con la intención de hacer un uso más racional y eficiente de la infraestructura de la vía; así

como el atender de manera adecuada las variaciones del tráfico ferroviario que se han presentado en picos estacionales de las industrias que se encuentran localizadas en el distrito de Celaya, Salamanca e Irapuato. Por lo que será necesario y fundamental ampliar puentes ferroviarios y diversas estructuras en general, para alojar la nueva vía de proyecto.

# Capítulo VIII

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

## Índice

<b>Índice</b> .....	2
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	3
VIII.1 Presentación de la información.....	3
Anexo 1. Documentación legal del Promovente.....	3
Anexo 2. Documentación del Responsable de la MIA-R.....	4
Anexo 3. Planos y Mapas .....	4
Anexo 4. Memoria fotográfica .....	4
Anexo 5. Programas Ambientales y Estudio Técnico Económico (ETE).....	4
Anexo 6. CONAGUA.....	5
Anexo 7. Matriz .....	5
Anexo 8. Estudios .....	5
Anexo 9. Estudios .....	5
Bibliografía .....	5

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

### **VIII.1 Presentación de la información**

Los elementos técnicos e instrumentos metodológicos que sustentan los resultados de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional del Proyecto Rehabilitación y Ampliación del Puente Ferroviario en Sarabia, en el estado de Guanajuato, se encuentran en las carpetas llamadas Anexos.

A continuación se presenta el contenido de cada Anexo y la bibliografía consultada.

#### **Anexo 1. Documentación legal del Promoviente**

Este anexo contiene la documentación legal del Promoviente, la cual está compuesta por:

- Concesión que otorga el gobierno federal por conducto de la SCT a favor de Ferrocarril Pacífico-Norte S.A de C.V. (Copia certificada).
- Escritura pública No. 51,293 de fecha 11 de junio de 1997, otorgada ante la fe de del Lic. Miguel Alessio Robles, titular de la Notaria 19 del D.F., en la que consta la constitución de Ferrocarril Pacífico-Norte S.A de C.V. (Copia certificada).
- Escritura pública No. 51,064 de fecha 03 de noviembre de 1997, otorgada ante la fe de del Lic. Luis de Angoitia Becerra, titular de la Notaria 230 del D.F., en la que consta el cambio de denominación de Ferrocarril Pacífico-Norte a al de Ferrocarril Mexicano, S.A de C.V. (Copia certificada).
- Escritura pública No. 21,314 de fecha 09 de agosto de 2004, otorgada ante la fe de del Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villareal, titular de la Notaria 201 del D.F., en la que consta los estatutos vigentes en un solo instrumento, de acuerdo a lo manifestado por la licenciada Erika Aaron Cordero, apoderada legal, en interés de Ferrocarril Mexicano S.A. de C.V. (Copia certificada).
- Carta de vía férrea A de los kilómetros: 310 al 315, 315 al 320 y 320 al 325. (Copia certificada).
- Escritura pública No. 2,046 de fecha 27 de octubre de 2008, otorgada ante la fe de del Lic. Raúl Rodríguez Piña, titular de la Notaria 249 del D.F., en la que consta el Poder General para Pleitos y

Cobranzas que otorga Ferrocarril Mexicano, S.A de C.V., a favor de Humberto Martínez Zamorano y otros (Copia certificada).

-Identificación oficial con fotografía del representante legal (INE notarial). Copia certificada.

-RFC de Ferrocarril Mexicano. S.A. de C.V. (Copia certificada).

### **Anexo 2. Documentación del Responsable de la MIA-R**

Este anexo contiene la cedula profesional (Copia simple) del responsable de la elaboración de la MIA-R.

### **Anexo 3. Planos y Mapas**

Este anexo contiene los planos del Proyecto y los mapas temáticos con la sobreposición del proyecto y el Sistema Ambiental Regional.

#### **Planos**

RCS-2017-06-018-PTE-DE-10

RCS-2017-06-018-PTE-PC-11

#### **Mapas**

Acuífero

Clima

Edafología

Geología

Hidrología superficial

Hidrología subterránea

Uso de suelo y vegetación

### **Anexo 4. Memoria fotográfica**

Este anexo contiene la memoria fotográfica del sitio del proyecto y el SAR, incluyendo entre estos: el sitio del proyecto, área agrícola, zona urbana, flora y fauna silvestre, entre otros.

### **Anexo 5. Programas Ambientales y Estudio Técnico Económico (ETE)**

Este anexo contiene los programas de: Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, el Programa de Vigilancia Ambiental y el ETE.



### Anexo 6. CONAGUA

Este anexo contiene los resultados de la calidad del agua superficial 2012-2015 que obtuvo la CONAGUA en los diferentes sitios de muestreo en la República Mexicana, y el oficio BOO.910.04.1/002669 de fecha 02 de septiembre de 2019.

### Anexo 7. Matriz

Este anexo contiene la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se darán en el sitio del proyecto.

### Anexo 8. Estudios

Este anexo contiene los estudios que se realizaron para el Proyecto.

#### Estudios

Estudio Topohidráulico

Mecánica de suelos

Memoria del cálculo estructural

Memoria justificativa y descriptiva

### Anexo 9. Estudios

Este anexo contiene el cálculo y el costo por la Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental.

### Bibliografía

#### General

Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), consulta en:

<https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia>

Comisión Nacional del Agua. 2018. Calidad del agua superficial (2012-2015) [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/145523/Calidad\\_del\\_Agua\\_Superficial-2012\\_2015.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/145523/Calidad_del_Agua_Superficial-2012_2015.pdf)

Garmendia, S. A., A. Salvador A., C. Crespo S. y L. Garmendia S. 2005. Evaluación de Impacto Ambiental, Ed. Pearson Educación S.A. / Prentice Hall Madrid, España. pp. 416.

Gómez, O. D. 2003. Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. 2ª. ed. Mundi-Prensa, Madrid. pp. 749.

INEGI. 2014. Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL) versión 2.2. Consultado en: [http://antares.inegi.org.mx/analisis/red\\_hidro/SIATL/#](http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/SIATL/#)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2019. Normas oficiales mexicanas: NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997, NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-045-SEMARNAT-2017, NOM-080-SEMARNAT-1994 México.

Servicio Meteorológico Nacional. Normales climatológicas de las estaciones en Guanajuato: [http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=42&Itemid=75](http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75)

Vidal de los Santos, Ezequiel . López, Franco. 2009, Impacto Ambiental, una herramienta para el desarrollo sustentable, Ed. AGT editor S.A. México, pp 412.

## Cartografía

Comisión Nacional de Agua. 2009. Acuíferos. México.

INEGI. 1997. Conjunto de datos hidrológicos de aguas subterráneas vectorial escala 1: 250 000.

INEGI. 2001. Conjunto de datos geológicos escala 1: 250 000. México.

INEGI. 2004. Conjunto de datos edafológicos vectoriales escala 1: 250 000 serie II.

INEGI. 2008. Unidades climáticas de México, Sistema de Koppen modificado por E. García 1997. Escala 1: 1,000,000.

INEGI. 2010. Red Hidrográfica escala 1: 50 000 edición 2.0 de las cuencas RH12Hc río Laja-Celaya, RH Lerma-Santiago.

INEGI. 2013. Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1: 250 000, serie VI.

SEMARNAT-CONANP. 2013. Áreas Naturales Protegidas Federales de la República Mexicana a diferentes escalas, y son extraídas de los decretos expresados en el Diario Oficial de la Federación. México.

## Flora

Ackerman A. y col., 1983, 1987,1991. Las Gramineas de México. Tomos (I-IV). COTECOCA SARH. México.

Argüelles E., R. Fernández y S. Zamudio. 1991. Listado florístico preliminar del estado de Querétaro flora del Bajío y de regiones adyacentes. Edit. Inst. Ecol. C.R. Bajío. Pátzcuaro Mich. y CONABIO CONACYT UNAM.

Arreguín SML, L- Cabrera G., R. Fernández N, L. Orozco C. C. Rodríguez B. y B. Yopez M. 1997. Introducción a la flora del Estado de Querétaro. CONCyTEQ.

Arriaga M. V., Cervantes G. V., Vargas M. A. 1994. Manual de reforestación con especies nativas. Instituto Nacional de Ecología. México D.F. pp. 186.

Carrillo, E. G. 2008. Casos prácticos para muestreos e inventarios forestales. Texcoco, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco Estado de México. pp. 172.

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

Díaz, B. H. y M. Palacios -Rios. 1992. Listado preliminar de especies Pteridofitas de los Estados Guanajuato, Michoacán y Querétaro. Fascículo Complementario No. III flora del Bajío y de regiones adyacentes. Instituto de Ecología A.C. Centro Regional del Bajío, Pátzcuaro, Mich.

Espejo, S.A. y A.R. López F. 1993. Las Monocotiledóneas Mexicanas Sinopsis florística 1.- Lista de Referencia Parte 1.Agavaceae, Alismaceae, Alliaceae, Alstroemeriaceae y Amaryllidaceae. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa.

Manson H. R. 2004. Los servicios hidrológicos y la conservación de los bosques de México. Madera y Bosques. Vol. 10. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, México. pp. 3-20.

Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 2005. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. 3ª ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. pp. 523.

Rzedowki, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, S.A. México, D.F. pp. 432.

Standley P. 1982, Trees and Shrubs of Mexico. Edit. Strauss & Cremer Germany.

Villaseñor, J.L. 2003. Diversidad y distribución de las Magnoliophytas de México. Interciencia 28:160 - 167.

Zamudio, R.S., J. Rzedowski, E. Carranza G. y G. C. de Rzedowski. 1992. La vegetación en el Estado de Querétaro. CONCYTEQ e Instituto de Ecología A.C. Centro Regional del Bajío.

## **Fauna**

Arita, H. T. y G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México, distribución y estado de conservación. Revista Mexicana de Mastozoología 2:33-71.

Bezaury-Creel, J., D. Gutiérrez-Carbonell. 2009. Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 385-431.

Caldecott, J. O., M. D. Jenkins, T. H. Johnson & B. Groombridge. 1998. Priorities for conserving global species richness and endemism. Biodiversity Conserv. 5:699-727.

Casas-Andreu, G., G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista. 1991. Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles. Cuadernos del Instituto de Biología, UNAM, México, D.F. 68 p.

Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO y Fondo de Cultura Económica, México, D.F. 986 p.

Ceballos, G. 2002. Actualización de la base de datos del Atlas Mastozoológico de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología.

CONABIO. 2009. El capital natural de México. Vol. I. Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.

Feinsingeri, P. 2001. Species diversity: Easy to quantify, but what does it mean? (pp. 131-144). En: Feinsingeri, P. (editor) Designin fieldstudies for biodiversity conservation: The nature Conservancy. Island Press. E.U.A.

Flores-Villela, O., F. Mendoza-Quijano & G. Gonzáles-Porter. 1995. Recopilación de claves para la identificación de anfibios y reptiles de México. Pub. Esp. Mus. de Zool., México, 10:1-285.

Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 20(2): 115-144.

.amnh.org/herpetology/amphibia/. American Museum of Natural History, New York, USA.

Gallina, S. y C. López-González. 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Instituto de Ecología, A.C. y Universidad Autónoma de Querétaro. 377 p.

Halffter, G., C.E. Moreno y E. Pineda. 2001. Manual para la evaluación para la biodiversidad en Reservas de la Biósfera. CYTED, UNESCO, S.E.A. 82 p.

Henderson, P.A y R.M. Seaby. 2002. Species diversity and Richness Version 3.02. Pisces Conservation Ltd., Lymington.

Peterson, RT. y E.L. Chalif. 2000. Aves de México. Editorial Diana. México, D.F.

Remsen, J. V. Jr. 1994. Use and misuse of bird lists in community ecology and conservation. Auk 111:225-227.

Howell, S.N.G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. New York, EUA.

Krebs, C. J. 1999. Ecological Methodology. Second Edition. Benjamin Cummings-Addison Wesley Longman. 620 páginas.

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Xalapa: Instituto de Ecología, A.C. México.

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 1, Zaragoza, España, 84 p.

Balmer, O. 2002. Species list in ecology and conservation: abundances matter. *Conserv. Biol.* 16:1160-1161.

Magurran, A. E. 2004. *Measuring Biological diversity*. Blackwell Science. 256 p.

### **Socioeconómico**

Consejo Nacional de Población (CONAPO)/Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 1993. *Indicadores Socioeconómicos e Índice de Marginación Municipal, 1990*. México, D.F.

Consejo Nacional de Población (CONAPO). 2010. *Índice de marginación por entidad federativa y municipio, 2010*. México, D.F. Consultado en: [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)

Consejo Nacional de Población (CONAPO). 2010. *Índice de marginación por entidad federativa y municipio, 2010*. México, D.F. Consultado en: [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)

Consejo Nacional de Población (CONAPO). 2010. *Índice de marginación por localidad, 2010*. México, D.F. Consultado en: [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). 2010. *Índice de rezago social en entidades federativas y municipios*. México, D.F. Consultado en: <http://www.coneval.gob.mx>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). 2010. *Índice de rezago social por localidad*. Consultado en: <http://www.coneval.gob.mx>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1980. *Censo de Población y Vivienda 1980 México. Tabulados básicos*. Guanajuato, editado por INEGI, Aguascalientes, Ags. Consultado en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/default.aspx>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1990. Censo de Población y Vivienda 1990 México. Principales Resultados por Localidad. Guanajuato, (ITER), editado por INEGI, Aguascalientes, Ags. Consultado en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/default.aspx>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2000. Censo de Población y Vivienda 2000 México. Principales Resultados por Localidad. Guanajuato, (ITER), editado por INEGI, Aguascalientes, Ags. Consultado en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/default.aspx>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2010. Censo de Población y Vivienda 2010 México. Principales Resultados por Localidad. Guanajuato, (ITER) Tabulados del Cuestionario Ampliado. Editado por INEGI, Aguascalientes, Ags. Consultado en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/default.aspx>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2012. Estadísticas de mortalidad. Defunciones generales. Guanajuato, Consulta Interactiva de Datos por municipio y entidad. Consultado en: <http://www.inegi.org.mx>

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). 2014. Catálogo de Localidades Guanajuato, México D.F. Consultado en: <http://www.sedesol.gob.mx>