

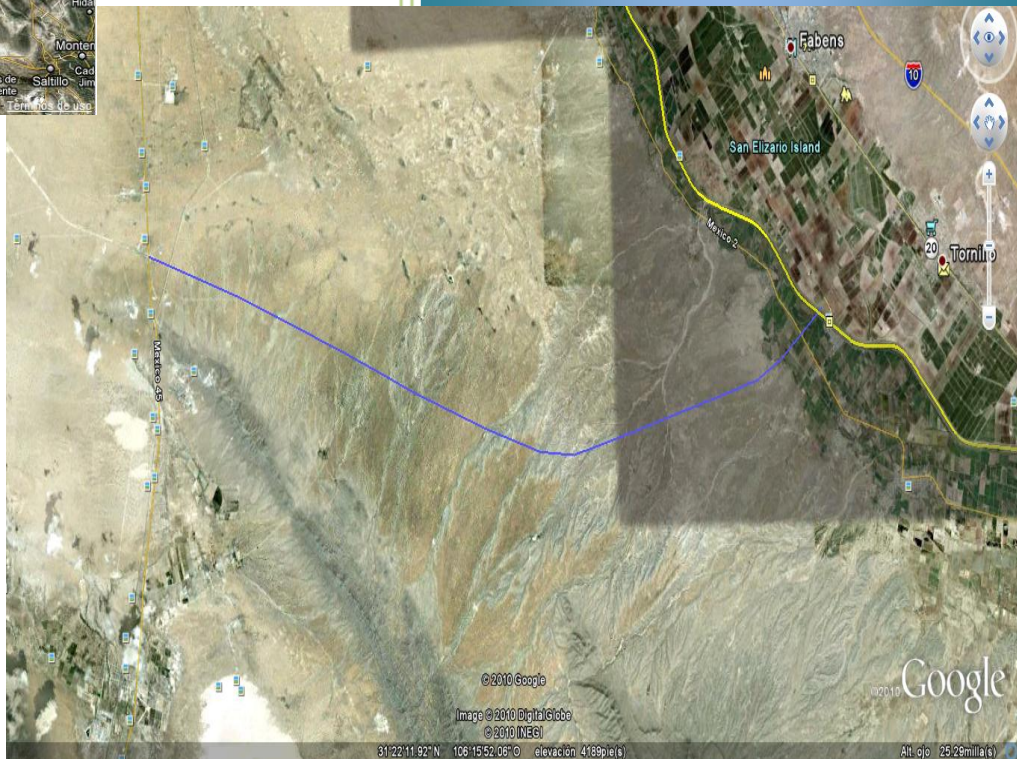
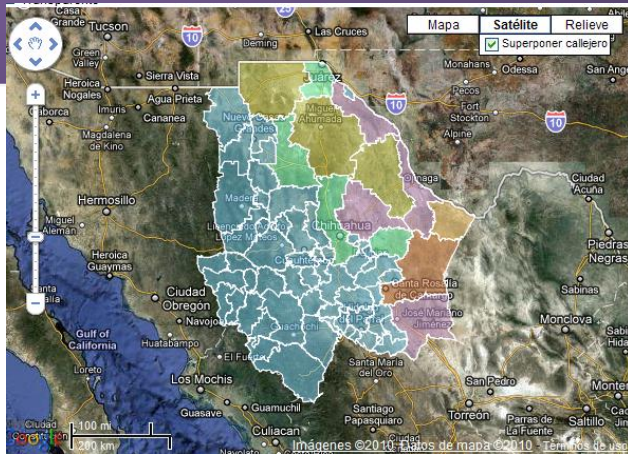
**SCT**



**SECRETARÍA DE  
COMUNICACIONES  
Y TRANSPORTES**

**Agosto de 2011**

**Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional de la Construcción del Puente Internacional Guadalupe – Tornillo y Obras Colaterales, en los Municipios de Guadalupe y CD. Juárez, Estado de Chihuahua.**



Secretaría de Comunicaciones y  
Transportes  
Agosto de 2011

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

**I.1. Datos generales del proyecto.**

**1. Clave del proyecto.**

**2. Nombre del proyecto.**

**“CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE INTERNACIONAL GUADALUPE-TORNILLO Y OBRAS COLATERALES EN LOS MUNICIPIOS DE GUADALUPE Y CD. JUÁREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA”**

**3. Datos del sector y tipo de proyecto.**

**3.1. Sector.**

Vías Generales de Comunicación.

**3.2. Subsector.**

Infraestructura de Carreteras.

**3.3. Tipo de proyecto.**

Vial.

**4. Estudio de riesgo y su modalidad.**

No procede.

**5. Ubicación del proyecto.**

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

## **5.2. Código postal.**

No procede.

## **5.3. Entidad Federativa.**

Estado de Chihuahua.

## **5.4. Municipio.**

Municipio de Cd. Juárez y Guadalupe de Bravo, Estado de Chihuahua.

## **5.5. Localidades.**

Guadalupe de Bravo.

## **5.6. Coordenadas geográficas y/o UTM, de acuerdo con los siguientes casos, según corresponda.**

### **Coordenadas Geográficas de la ubicación del Puente**

**Latitud Norte.** 31° 25' 57.58"

**Longitud Oeste.** 106° 08' 53.63"

### **Coordenadas Geográficas de la ubicación del tramo carretero**

#### **Inicio del camino:**

**Latitud Norte.** 31° 27' 01.88"

**Longitud Oeste.** 106° 27' 58.63"

#### **Termino del camino:**

**Latitud Norte.** 31° 25' 59.60"

**Longitud Oeste.** 106° 08' 50.62"

## **6. Dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:**

El puente tendrá las siguientes características:

El Puente que se pretende construir tendrá una longitud de 388.31 m y 29.84 m de ancho, para alojar 6 carriles, 2 de 4.27 m, 2 de 3.66 m y 2 de 3.96 m, 3 por sentido, con banquetas de 2.44 m por lado, con malla de protección de 2.51 m de alto y parapetos de 50 cm por lado; este incluirá la construcción de terraplenes de acceso los cuales contarán con 36 m de ancho y 70 m de un largo, estos serán construidos con una sub-base y base de material pétreo, concreto hidráulico y carpeta asfáltica.

Adicional a las obras del puente, será construido un tramo carretero con una longitud de 32 Km.

El camino a construir tendrá las siguientes dimensiones:

2 cuerpos carreteros de 12 m de ancho cada uno.

2 carriles de 3.50 m de ancho, por sentido.

Acotamientos externos e internos en cada cuerpo de 2.5 m.

Ancho de corona total de 12 m. por cuerpo carretero

Derecho de Vía: 60 m

Ancho de calzada: 7 m

### **I.2. Datos generales del Promovente.**

1. Nombre o razón social. (ANEXO I)

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Dirección General de Desarrollo Carretero

**I.3. Datos generales del responsable del Estudio de Impacto Ambiental.**

1. Nombre o razón social.

Ing. Santiago Hernández Pérez.



## **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.**

La Construcción del proyecto contemplará las especificaciones técnicas de las Normas de Servicios Técnicos, Especificaciones Técnicas para la Construcción de Puentes y de Proyecto Geométrico de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

#### **II.1.1. Naturaleza del proyecto**

El proyecto consisten en la construcción del puente denominado “Puente Internacional Guadalupe Tornillo”, así como la construcción de un libramiento que servirá como acceso para dicha estructura; estas obras ayudaran al mejoramiento de la red de carreteras federales, troncales y libramientos; en donde como principal objetivo es dar respuesta a las necesidades actuales y con visión a futuro, en materia de comunicaciones y transportes que existen entre México y Estados Unidos de América y así satisfacer la demanda en vías generales de comunicación, para llevar a cabo un intercambio social, mercantil (de bienes y servicios) y cultural entre ambas naciones; así como disminuir el volumen de emisiones contaminantes a la atmósfera que se presenta en la región.

En la zona en cual se llevará a cabo la construcción del Puente Internacional Guadalupe - Tornillo, una vez concluidos los trabajos de este, se establecerá el recinto aduanal en donde se construirán oficinas administrativas de CAPUFE, ADUANA, HACIENDA (SAT), SEGOB, SAGAR, SECOFI, SEDENA y otras comerciales, como servicios aduanales, bancos, restaurantes y servicios de sanitarios.

#### **II.1.2. Justificación y objetivos**

El proyecto forma parte del programa general de modernización y mejoramiento de la red de carreteras federales, troncales y libramientos; en donde como principal objetivo es dar respuesta a las necesidades actuales y con visión a futuro, en materia de comunicaciones y transportes que existen entre México y Estados Unidos de América y así satisfacer la demanda en vías generales de comunicación, en relación directa con el incesante y creciente intercambio social, mercantil (de bienes y servicios) y cultural entre ambas naciones; así como el mejoramiento y facilitación de los lazos de intercambio y cooperación en los términos antes citados.

- Contar con un servicio más eficiente, cómodo y seguro a las actividades de exportación-importación de los bienes de consumo y otros materiales demandados por los Estados Unidos de América y México.
- Contribución a la agilización de las operaciones de exportación e importación entre México y Estados Unidos de América.

- Contribuir en la creación de fuentes de empleo a niveles local, Estatal y Federal con la construcción y operación del puente.
- Contar con la infraestructura apropiada y de altura para dar respuesta a las necesidades requeridas por el Corredor Comercial Transoceánico Matamoros-Mazatlán que entrará en operación al término de la construcción del puerto de Matamoros y la terminación de las Autopistas del mismo puerto y del tramo Durango-Mazatlán.
- Incrementar la actividad comercial con Japón y los países asiáticos y europeos.
- Coadyuvar a la disminución de consumo de combustibles, a través de la optimización del flujo vehicular, y por lo tanto, a la disminución del volumen de emisiones contaminantes a la atmósfera.

### **II.1.3. Inversión requerida**

La ejecución de los trabajos de construcción del puente y obras colaterales se realizará en una sola etapa, por lo que se tiene considerado una inversión de \$121'000,000.00.

## **II.2. Características particulares del proyecto.**

El proyecto consisten en la construcción del puente denominado "Puente Internacional Guadalupe Tornillo", así como la construcción de un libramiento que servirá como acceso para dicha estructura; estas obras ayudaran al mejoramiento de la red de carreteras federales, troncales y libramientos; en donde como principal objetivo es dar respuesta a las necesidades actuales y con visión a futuro, en materia de comunicaciones y transportes que existen entre México y Estados Unidos de América y así satisfacer la demanda en vías generales de comunicación, para llevar a cabo un intercambio social, mercantil (de bienes y servicios) y cultural entre ambas naciones; así como disminuir el volumen de emisiones contaminantes a la atmósfera que se presenta en la región.

Además se llevará a cabo la construcción del recinto aduanal en donde se construirán oficinas administrativas de CAPUFE, ADUANA, HACIENDA (SAT), SEGOB, SAGAR, SECOFI, SEDENA y otras comerciales, como servicios aduanales, bancos, restaurantes y servicios de sanitarios.

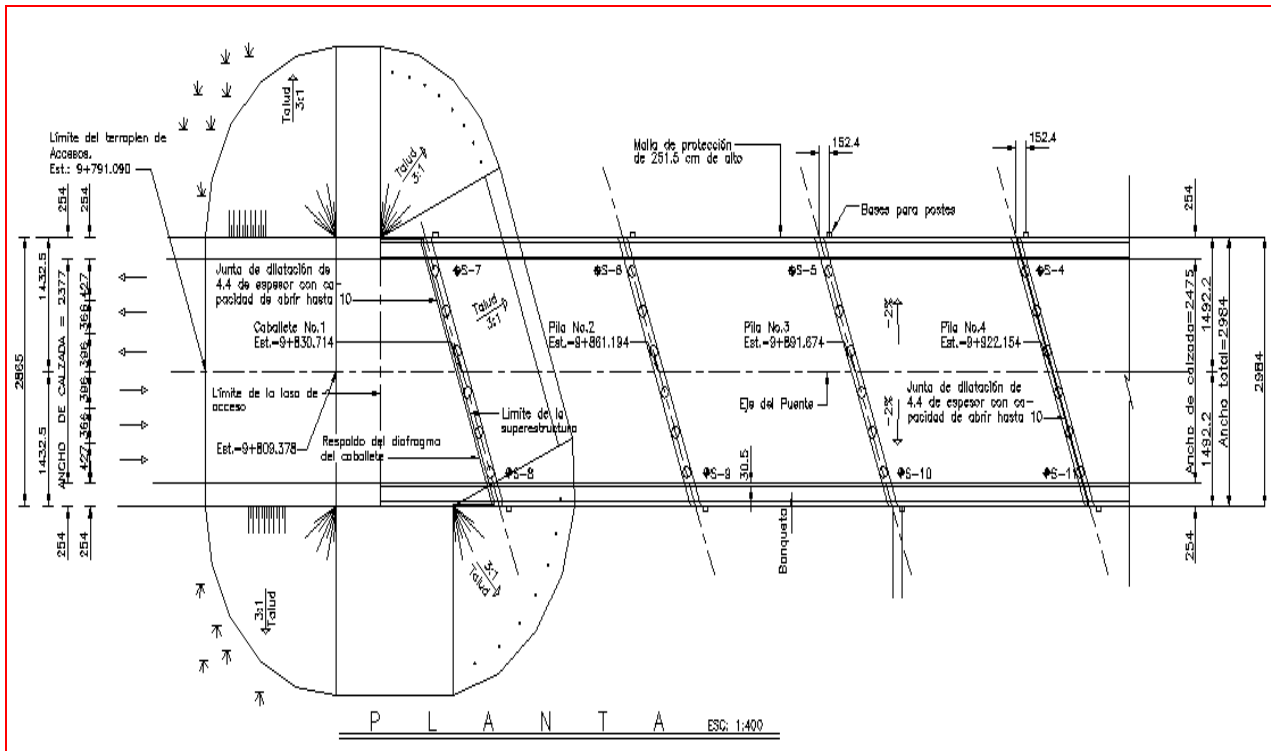
### **II.2.1 Descripción de las obras y actividades.**

**Características particulares del proyecto.**

**Descripción de las obras y actividades.**



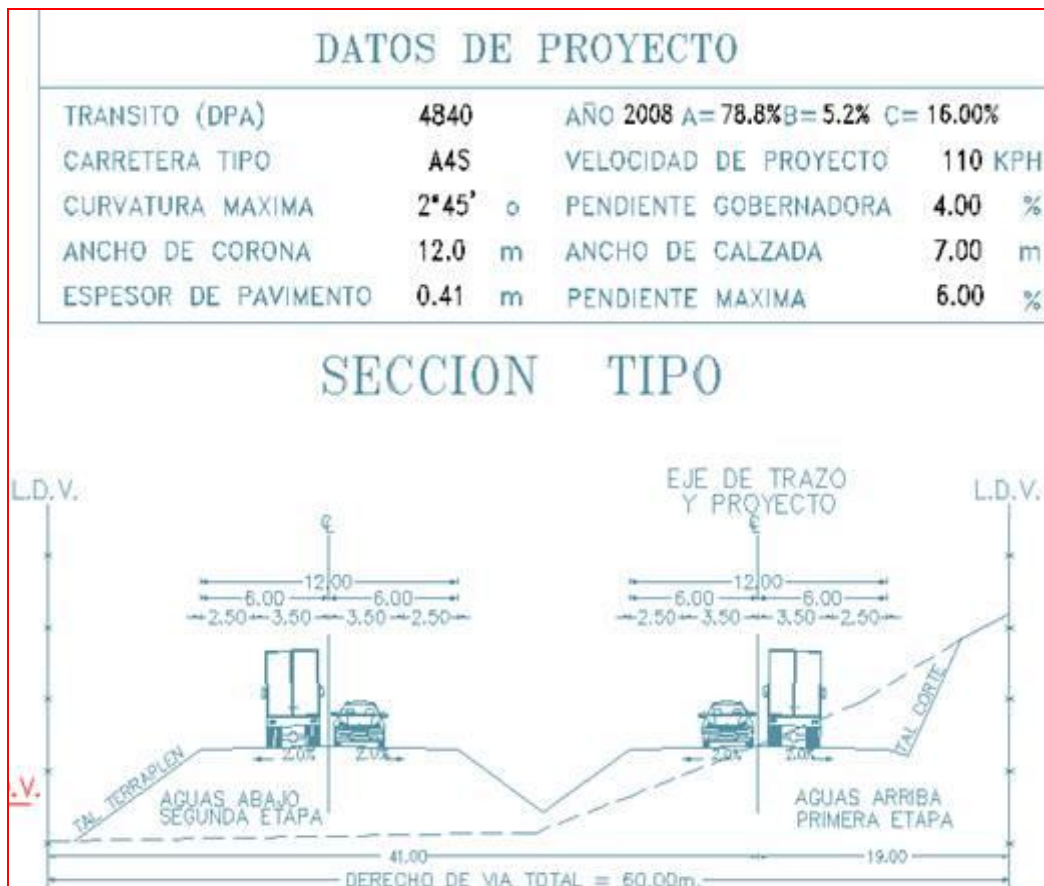
El Puente que se pretende construir tendrá una longitud de 388.31 m y 29.84 m de ancho, para alojar 6 carriles, 2 de 4.27 m, 2 de 3.66 m y 2 de 3.96 m, 3 por sentido, con banquetas de 2.44 m por lado, con malla de protección de 2.51 m de alto y parapetos de 50 cm por lado; este incluirá la construcción de terraplenes de acceso los cuales contarán con 36 m de ancho y 70 m de un largo, estos serán construidos con una súb-base y base de material pétreo, concreto hidráulico y carpeta asfáltica. Adicional a las obras del puente, será construido un tramo carretero con una longitud de 32 Km, así las obras para el recinto aduanal, estas se describen más adelante.



El tramo carretero que se construirá contara con una longitud de 32 Km; y estará conformado por las siguientes características:

- 2 cuerpos carreteros de 12 m de ancho cada uno (6 m por lado).
- 2 carriles de 3.50 m de ancho, por sentido.
- Acotamientos externos e internos en cada cuerpo de 2.50 m.
- Ancho de corona total de 12 m. por cuerpo carretero
- Derecho de Vía: 60 m
- Ancho de calzada: 12 m

En la siguiente imagen se presenta la sección tipo del proyecto carretero en donde se pueden apreciar las dimensiones de este.



Sección tipo del Proyecto Carretero

Es necesario aclarar que el tramo carretero del proyecto, no existe, por lo que se efectuará la apertura de este; en esta zona, existe vegetación de tipo de matorral xerofito, principalmente matorrales y especies herbáceas, algunos predios que se encuentran delimitados por cercas con durmientes de tren y alambre de púas, así como algunos asentamientos, lo cual ha traído como resultado que se presenten algunas alteraciones en la zona y principalmente a la vegetación que existe dentro de la zona. En las siguientes fotos se muestra la zona en la cual se efectuará el trazo carretero, el sitio en donde se construirán la garita y el puente, en estas se pueden observar las condiciones ambientales que prevalecen en la zona.



En esta imagen se observa la zona en la cual se efectuará la apertura del tramo carretero, en donde se aprecia el tipo de vegetación que se encuentra en el entorno, así como algunos predios delimitados.



Vista de las áreas que atraviesa el tramo carretero a construir, en donde se puede apreciar el entorno ambiental de la zona.



El tramo continuara por zonas en donde se presenta vegetación de tipo matorral, principalmente de gobernadora y cenizo



En esta imagen se muestra la zona, en la cual se efectuará la construcción del Recinto Aduanal, en donde se aprecia que no existe vegetación forestal, debido a que estas zonas se encuentran dedicadas al cultivo.



En esta imagen se aprecian el sitio en el cual se efectuará la construcción del puente, en donde se observa al fondo los terrenos de cultivo y las condiciones ambientales en las que se encuentra la zona.

La superficie que requiere del cambio de uso del suelo en terrenos forestales por la afectación de la construcción de la carretera y en su caso por la actividad de nivelación del terreno que alojara las obras para el recinto aduanal.

#### **Obras colaterales:**

##### **Área de Servicios (Recinto Aduanal).**

Para la construcción del Recinto Aduanal, se requerirá una superficie de 8-88-32 Ha, en la cual solo se efectuarán trabajos para realizar la nivelación del terreno natural, ya que en la

zona en el cual se alojara el recinto se encuentran constituida por áreas destinadas al cultivo; por lo que no se requerirá remover en estos sitios vegetación considerada como forestal.

Con respecto a los bancos de materiales pétreos que se utilizaran para la construcción de este proyecto, es necesario mencionar que solo se utilizaran aquellos bancos que se encuentran abiertos a explotación comercial, por lo que no será necesario efectuar el cambio de uso del suelo de áreas forestales, ya que los materiales serán comprados por parte de la constructora que realizará los trabajos y actividades a sus propietarios, quienes deben contar con los permisos vigentes, expedidos por la autoridad ambiental correspondiente. Por lo que durante el periodo en que se ejecuten los trabajos para este proyecto, no será necesaria la apertura de nuevos bancos para la extracción de materiales, si se necesitara un mayor volumen de material, este debe de ser adquirido de algunos otros bancos de préstamos que se encuentren autorizados.

Las actividades que involucra la construcción del puente, los terraplenes de accesos, el tramo carretero y el área de servicios, básicamente son:

Deshierbe.

Remoción de algunos arbustos

Troceado, destronque, rastreado.

Realización de cortes y nivelado.

Conformación de pilotes y terraplén.

Armado de estructura.

Conformación de sub-base y base, pavimentación.

Limpieza y confinamiento de residuos.

Cabe mencionar que la zona en la que se ubica el recito aduanal y en el área en donde se ubicara el puente no se retirara vegetación, ya que en estas áreas existen terrenos en los cuales se lleva a cabo la práctica de la agricultura, además de ocupar estos terrenos como almacenes de fertilizantes y para el pastoreo, por lo tanto solo se encuentran algunos árboles dispersos en la zona y en otras áreas, por otro lado en la zona en donde se efectuará el tramo carretero se llevara a cabo el retiro de algunos individuos de mezquite, huisache, y otros arbustos de gobernadora así como vegetación secundaria, que se encuentran ubicados principalmente dentro del derecho de vía; de las especies que serán retiradas, estas no se encuentran dentro de algún estatus de protección establecido por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### **Parámetros de operación**

Capacidad operativa. 4,500 vehículos

Flujos o tránsito promedio y máximo diarios. 500 vehículos

Tipo de vehículos (carga, particular, pasajeros). A 94%, B 2%, C 4%

## **Infraestructura adicional**

Las obras complementarias necesarias para realizar el proyecto serán básicamente un almacén para equipo y herramientas, una oficina y un patio de maquinaria y un almacén de combustibles.

### **Intersecciones.**

Este camino no cruza intersecciones.

### **II.2.2. Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas.**

Las obras complementarias necesarias para realizar el proyecto serán básicamente un almacén para equipo y herramientas, una oficina, un patio de maquinaria y un almacén de combustibles.

Dada la cercanía de la obra con la localidad de Guadalupe de Bravo y los pueblos aledaños, no se instalarán campamentos provisionales y únicamente se les dará servicio de transporte a los trabajadores para llevarlos al sitio de trabajo. En relación con la instalación de oficinas móviles y almacenes de maquinaria y equipo, éstos serán provisionales y se instalarán en sitios en donde no exista vegetación y planos sobre el eje del trazo y/o en la cercanía de los bancos de materiales para evitar mayores afectaciones.

El almacén para el equipo y herramientas se construirá de materiales prefabricados, madera y cartón en una superficie de 600 m cuadrados y el patio de maquinaria será al aire libre y la superficie necesaria será de aproximadamente 1,000 m<sup>2</sup>.

Para el establecimiento de los patios de maquinaria, se deberá compactar el suelo colocando una capa de revestimiento formada con grava y arena, la cual permitirá un mejor control en caso de derrames de grasas y/o combustibles, mientras que para la oficina (si se requieren), se fabricarán con un piso de concreto; los materiales que sean utilizados en las casetas serán prefabricados y desmontables, por lo que una vez utilizada esta infraestructura se procederá a su retiro y almacenaje. Es necesario señalar que las oficinas podrán establecerse en la comunidad más cercana al proyecto, efectuando la renta de alguna vivienda la cual podrá acondicionarse como oficina de la compañía encargada de efectuar la construcción de este proyecto.

El almacén de combustibles será de una superficie de 100 m<sup>2</sup> y tendrá las siguientes características:

Piso de cemento con una charola recuperadora de lamina.

Estará lejos de puntos calientes.

Estará al aire libre

El despacho se realizará con una bomba manual.

Con respecto a los bancos de materiales la empresa encargada de efectuar la obra, deberá realizar un estudio con objeto de determinar las características de los materiales disponibles en la zona, muestreando aquellos bancos que por su uso y cercanía al área de trabajo se encuentren actualmente abiertos a explotación, además de cerciorarse que cuenten con la autorización por parte de la autoridad ambiental, es necesario mencionar que de requerirse más material para la ejecución del proyecto, este será comprado en sitios autorizados y no se abrirán nuevos bancos para la extracción del material pétreo durante la ejecución del proyecto.

Lo anterior tendrá como base los bancos de material pétreo autorizados por la S.C.T. y por la SEMARNAT.

### **II.2.3. Ubicación del proyecto**

El proyecto de construcción del Puente Internacional Guadalupe-Tornillo y obras colaterales que consistirán en la construcción de un camino de acceso de 32 Km de longitud se localiza en los Municipios de Cd. Juárez y Guadalupe de Bravo, en el Estado de Chihuahua. La ubicación del sitio del Puente, así como del trazo del camino se muestra en la siguiente figura.

#### **II.2.3.1 Superficie total requerida**

Superficie total del predio o del trazo:

El derecho de vía del camino es de 60 m (30 m a cada lado del centro del camino), la longitud del camino 32 km, por lo que la superficie total será de 192-00-00 Ha.

Superficie que se verá afectada por las obras y actividades del proyecto.

El presente proyecto tendrán un ancho entre línea de ceros de 12 m, afectando una superficie total de 38-40-00 Ha.

Superficie que se ocuparán con infraestructura para la operación del proyecto.

Con respecto a la cobertura vegetal que se afectará por la apertura del camino, esta será del 100% considerando el área de línea entre ceros, dando un total de 38-40-00 Ha, dentro de las cuales se encuentran cubiertas por vegetación de especies herbáceas y arbustivas, algunas de estas áreas se encuentran deterioradas.

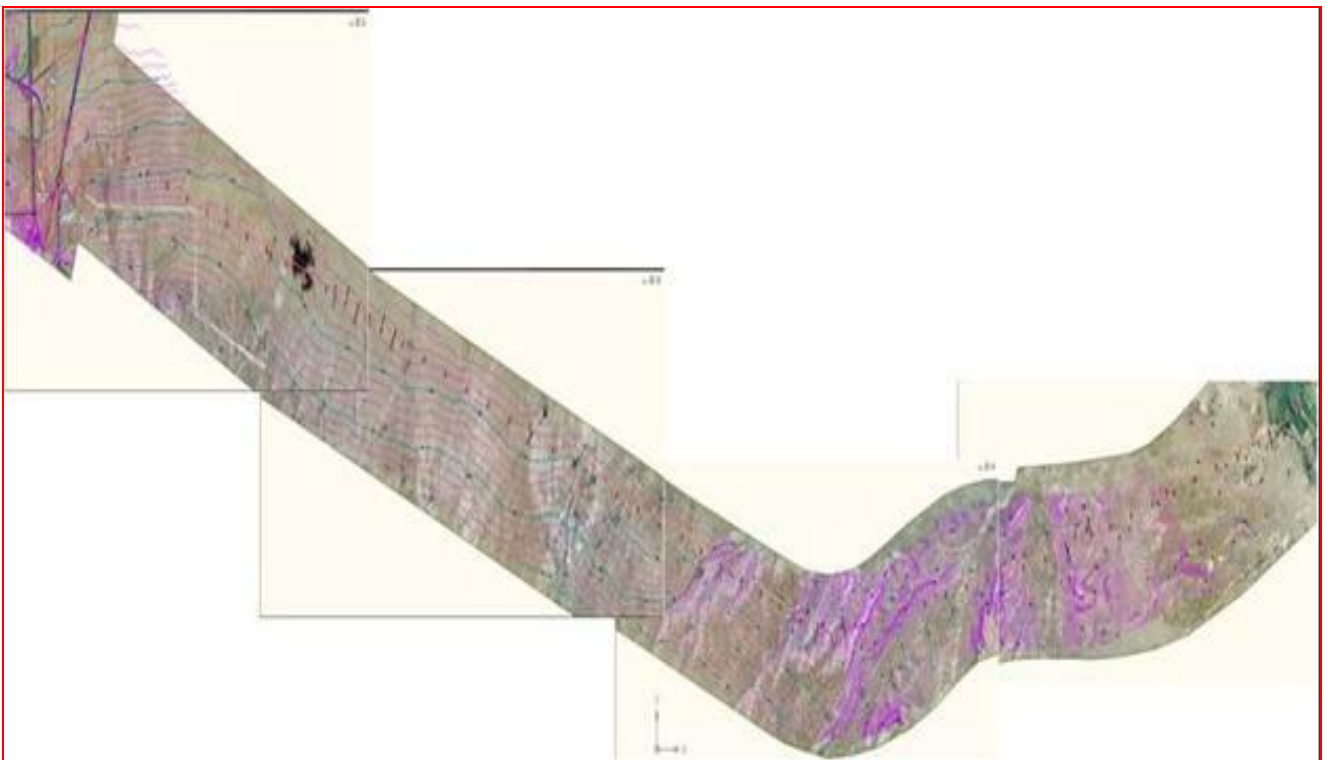
Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.

No se requerirá de superficie adicional. Se emplearán los caminos de acceso existentes.

Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.

No se instalarán campamentos en el camino, y la maquinaria se establecerá a lo largo del trazo dentro del área entre cerros. No se requieren áreas adicionales para bancos de tiro.

Con respecto a la construcción del Recinto Aduanal, se requerirá una superficie de 8-88-32 Ha, en la cual solo se efectuarán trabajos para realizar la nivelación del terreno natural, ya que en la zona en el cual se alojara el recinto se encuentran constituida por áreas destinadas al cultivo; por lo que no se requerirá remover en estos sitios vegetación considerada como forestal.



Ubicación del tramo a efectuar, en donde se observan los terrenos colindantes a este.

Las áreas que se construirán para el recinto aduanal tienen las siguientes dimensiones:

Aduana y Servicios 1: 38,388 m<sup>2</sup>

Aduana y Servicios 2: 5,000 m<sup>2</sup>

Área de Importaciones: 45,444 m<sup>2</sup>

En la siguiente imagen se observan las áreas en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) que requerirán cada una de las instalaciones que se construirán para el recinto aduanal.





En esta Imagen se aprecian las áreas que ocuparan las instalaciones del recinto aduanal



En esta Imagen satelital se observan las áreas en donde se construirá el recinto aduanal y Puente, así como los terrenos que se encuentran en su entorno.

### II.2.3.2. Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades

Para llegar a la zona en cual se efectuara el proyecto se accede por la carretera de Cd. Juárez a Villa Ahumada. No se requiere la apertura de caminos de acceso adicionales.

### II.2.3.3. Descripción de los servicios requeridos

Los servicios que se requieren para el desarrollo del proyecto consisten en:

Energía eléctrica, Agua potable, Agua cruda y para la construcción, asfalto, material pétreo y combustible.

El agua potable se adquirirá en cualquier establecimiento comercial en garrafones de 18 L y será utilizada para dotar a los trabajadores que se encuentren laborando en el proyecto. El agua cruda que se utilizara para la construcción será adquirida o comprada al municipio y abastecida por medio de pipas, las cuales transportaran el agua desde el municipio de Guadalupe.

En cuanto al concreto hidráulico que se utilizara para formar la carpeta, este será comprado a una empresa que elabore este tipo de mezcla, la cual trasladara el concreto hasta el sitio del proyecto. El material pétreo será adquirido de los bancos de material autorizados previamente por la S.C.T. y la SEMARNAT, como ya se menciona anteriormente el material será comprado a los dueños de estos bancos.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, la energía eléctrica requerida será abastecida por plantas de luz, ya que todas las actividades a realizar se efectuarán en campo.

El equipo que será utilizado es de tipo mecánico, el cual para su funcionamiento requiere de dos tipos de combustibles: diesel y gasolina. Para abastecer a la maquinaria, estos combustibles serán adquiridos y transportados desde la población de Cd. Juárez y Guadalupe de Bravo en tambos de 200 L con tapa hermética de donde serán suministrados directamente a los equipos. Se estima que se consumirá en la obra un total de 19,600 L de gasolina; 199,200 L de diesel y 3,500 L de lubricantes.

Para el cambio de aceites y lubricantes de la maquinaria será importante proteger el suelo, para que en caso de que exista derrame de estos materiales, se evite su contaminación.

Se recomienda a la empresa encargada de efectuar el proyecto que para la disposición, confinamiento o reciclaje de los aceites y lubricantes de desecho y otros residuos catalogados como peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005, se contraten los servicios de una empresa especializada en el manejo de residuos peligrosos, esta deberá contar con los permisos y autorizaciones correspondientes emitidas por la SEMARNAT.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, es necesario contar con agua para llevar a cabo las actividades de compactación y formación de las terracerías, así como el riego para mitigar las emisiones de partículas por el tránsito del transporte y maquinaria, o su dispersión por el mismo viento; como ya se menciona anteriormente el agua que se utilizara para estas actividades será abastecida por pipas y se adquirirá en el municipio.

### **II.3. Descripción de las obras y actividades**

#### **II.3.1. Programa general de trabajo**

A continuación se presenta el programa calendarizado para llevar a cabo la construcción del proyecto, considerando las actividades principales y su tiempo de duración:

PROGRAMA DE TRABAJO	TIEMPO EN MESES											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<b>ACTIVIDADES</b>												
<b>SELECCIÓN DEL SITIO Y PROYECTO</b>	X	X	X									
Construcción de patio de maquinaria y almacén.	X	X										
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>												
Desmote y despalme.		X	X									
Nivelación.			X	X								
<b>CONSTRUCCIÓN</b>												
Terracería				X	X	X	X					
Relleno y compactado						X	X	X	X			
Sub-base y base								X	X	X		
Carpeta asfáltica								X	X	X	X	X
Conformación de Pilotes								X	X			
Armado de estructura									X	X		
Terminados y señalamiento											X	X
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>												

## II.3.2. Selección del sitio o trayectorias

### II.3.2.1. Estudios de campo

La selección del trazo fue realizada por la Dirección General de Carreteras Rurales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en donde se tomó en cuenta como premisa la importancia que reviste la construcción del puente a nivel regional.

Se efectuó la interpretación de mapas y cartas existentes, inspecciones de campo, principalmente para determinar aspectos geológicos, de vegetación y uso actual del suelo; así mismo, para procurar afectar al mínimo la vegetación natural; por tal motivo, se pretende evitar otras afectaciones a diferentes usos de suelo y verse en la necesidad de liberar más derecho de vía y realizar otros cambios de uso de suelo.

El proyecto definitivo de trazo geométrico y levantamiento topográfico se realizó de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales de la S.C.T.; mismos en los que se utilizaron métodos fotogramétricos y cartográficos.

Las obras de drenaje se adecuarán de acuerdo al comportamiento de las corrientes naturales existentes en el sitio; considerando los volúmenes de precipitación y escurrimiento que se presentan en la región.

### **II.3.2.2. Sitios o trayectorias alternativas**

No existen sitios alternativos, ya que la opción propuesta para la construcción del puente y obras colaterales es la que reúne las mejores condiciones técnicas, económicas y de alineamiento, además de cumplir con las especificaciones técnicas necesarias para llevar a cabo este tipo de obras. El trazo de la carretera de acceso al puente corresponde al del camino de terracería existente y que actualmente se encuentra en operación, con el fin de evitar mayores afectaciones al ambiente.

### **II.3.2.3. Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad**

La totalidad del camino existente y la zona donde se construirá el puente, es de propiedad estatal y/o federal con un uso de suelo de vías terrestres de comunicación; en las áreas con las que colinda el camino y la zona del puente; se trata de zonas rurales y rurales-urbanas; así mismo, agrícolas y de pastoreo; con regímenes de propiedad particular y ejidal.

### **II.3.2.4. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias**

El uso predominante del suelo es agrícola y ganadero. La tenencia de la tierra en su mayoría es de propiedad privada con 365,675 hectáreas, equivalentes al 76%. El régimen ejidal comprende 45,082 hectáreas que representan el 9.4% del suelo total.

### **II.3.2.5. Urbanización del área**

En la zona en la cual se efectuará el proyecto, se observan en sus colindancias, áreas de cultivos agrícolas y actividades pecuarias incipientes (pastoreo); algunos núcleos poblacionales, así como la zona del recinto aduanal en la cual existe infraestructura para la revisión de los vehículos que cruzan la frontera y algunas otras oficinas de propiedad Federal.

### **II.3.2.6. Área natural protegida**

Cabe mencionar que el proyecto que se efectuará no se encuentra dentro o cruza alguna zona decretada como Área Natural Protegida de carácter Federal o Estatal. Sin embargo se ubica geográficamente cercano al Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna, Médanos de Samalayuca.

### **II.3.2.7. Otras áreas de atención prioritaria**

El proyecto no cruza áreas de atención prioritaria.

## **II.3.3. Preparación del sitio y construcción**

### **II.3.3.1. Preparación del sitio**

Para la construcción del puente

Trazo, deshierbe, troceado, rastreado, realización de cortes, nivelado, conformación de pilotes y terraplén, armado de estructura, pavimentación, limpieza y confinamiento de residuos.

Construcción de tramo carretero:

Trazo, deshierbe y derribo de algunos arbustos, troceado, destronque, rastreado, nivelado, conformación de sub-base y base, pavimentación, limpieza y confinamiento de residuos.

Acondicionamiento del área de servicio.

Trazo, Deshierbe y derribo de algunos arbustos, troceado, destronque, rastreado, nivelado.

Descripción:

- Trazo. Es el trabajo topográfico que nos indica el trazo sobre el terreno, donde se desarrollara la obra.

- Deshierbe y derribo. Se trata del derribo de toda la vegetación que se encuentre en el lugar donde se construirá los terraplenes de acceso, el desplante del puente y el tramo carretero, estos se reducen a hierbas y arbustos.

- Troceado se trata del desrame y troceado de los arbustos, con el fin de evitar residuos combustibles en el futuro.

- Destronque, básicamente se trata de sacar el tronco y las raíces de los arbustos derribados, para garantizar el lugar se encuentre limpio de cualquier objeto que pudiera alterar o detener la construcción de la obra.

-El rastreado es el raspado de la superficie actual, con el auxilio de una motoconformadora, con la finalidad de que la superficie quede lo más pareja posible y limpia de materiales extraños a los del suelo.

- Nivelado consiste en darle el nivel correspondiente a todo el predio y camino, con el auxilio también de una motoconformadora, una aplanadora y bailarinas.

-Conformación de pilotes. Se trata de la construcción e inmersión de los pilotes que sostendrán al puente,

- La conformación del terraplén es darle al camino la altura adecuada para la entrada al puente y esta se realiza con material tipo arcilloso que se adquirirá de bancos de material previamente autorizados por la SEMARNAT y la S.C.T citados, transportados y distribuidos

por camiones volteo convencionales, la conformación del terraplén también se realiza con una motoconformadora, una aplanadora y bailarinas.

- Armado de estructura del puente: el armado consiste en la colocación de través longitudinales y transversales y demás componentes (banquetas, parapeto guarnición, malla, losas pre-coladas etc.)
- La conformación de la sub-base y base de los terraplenes también se realiza con material pétreo que previamente ya paso un análisis de resistencia y su tendido se realiza con una motoconformadora y una aplanadora.
- La pavimentación se realiza con material pétreo triturado y asfaltado y su tendido se realiza con una petrolizadora la cual antes de hacer el tendido, se realiza un riego de ligue y al final del tendido y aplanado se realiza otro riego de ligue y otro final de sello.
- La limpieza consiste en dejar totalmente limpio de residuos la carpeta del camino.
- El confinamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos se realizará en el lugar que el municipio elija.

En el caso de tramo carretero, todas estas actividades se realizaran por tramos aproximados de 500 m. Y cada una de ellas representa una fase de obra.

Las obras necesarias para realizar el proyecto será básicamente un almacén para equipo y herramientas, uno para combustibles, un campamento dormitorio y un patio de maquinaria.

Para la construcción de las obras de apoyo serán necesarias las siguientes actividades:

Elección del lugar, limpieza del sitio, construcción del almacén y dormitorio a base de madera para ello se tendrán que utilizar material prefabricado, madera y otros que se adquirirá en la misma región.

El patio de maquinaria implica la actividad de elección del sitio, limpieza del área a utilizar y la adecuación del lugar.

### **II.3.3.2. Construcción**

Las actividades que incluye esta etapa son:

Conformación de pilotes y terraplén, armado de estructura, pavimentación, limpieza y confinamiento de residuos, conformación de subbase y base, armado de estructura de unión, pavimentación, limpieza y confinamiento de residuos, abundamiento de material pétreo y realización de obras de drenaje.

Construcción de taludes; para darles el nivel e inclinación correcta a dichos taludes y terraplenes, se tomará en cuenta el estudio geotécnico realizado para el camino a modernizar y se realizará con el auxilio de un trascabo D8 y una motoconformadora.

Construcción de la sub-base, base hidráulica, aplicación del riego de impregnación, riego de liga y el espesor de la carpeta asfáltica. Esta actividad se realiza con el auxilio de la siguiente maquinaria: trascabo D9, una motoconformadora, esparcadoras, revolvedoras, apisonadoras y rodillos vibratorios.

Construcción de obras de drenaje: se realizarán considerando el volumen de escorrentías, los materiales que se utilizarán y las recomendaciones para los terminados de cada una de las obras; estas se realizarán con el auxilio de una retroexcavadora y de forma manual; así mismo, se respetará el cauce natural de las mismas.

## **II.3.4 Operación y mantenimiento**

### **II.3.4.1. Programa de operación**

Una vez concluido el proyecto se iniciará la operación del mismo, el cual consiste en la circulación vehicular por la zona, debido a esta actividad se generará afectaciones al ambiente consistentes en la generación de ruido y de residuos sólidos urbanos.

### **II.3.4.2. Programa de mantenimiento**

El mantenimiento formal rutinario que se dará a este camino, está basado en el presupuesto que la dependencia adquiere, con base a su programa operativo anual y este caso procede cuando la Secretaría de Comunicaciones y Transportes es la operadora y en el caso en que el operador es otro diferente, tendrá que realizar las actividades siguientes, como parte de ése programa:

Bacheo, riego superficial, encarpetado, reposición de señalamientos de los tramos afectados por el constante tránsito de vehículos.

Revisión periódica de las obras de drenaje, debiéndose llevar a cabo su limpieza, mínimamente dos veces al año, o cada vez que esto sea necesario.

Estabilización, limpieza de taludes, en la época de precipitaciones pluviales, que es cuando se pueden presentar problemas de inestabilidad y de erosión.

Por lo que respecta a las obras de drenaje; vigilar que no se tapen con residuos, con el fin de que las corrientes de agua, sigan su flujo normal e ininterrumpido.

En el caso de que sea el estado o municipio quien tenga que encargarse de este rubro, también se deberán considerar los puntos anteriores.

### II.3.4.3. Abandono del sitio

En el presente proyecto no se contempla la etapa de abandono del sitio, por lo que únicamente requerirá del mantenimiento constante respectivo. Asimismo el proyecto no conlleva actividades altamente riesgosas de acuerdo a lo que establece la normatividad ambiental vigente.

### II.4. Requerimiento de personal e insumos.

Para el control de las actividades a desarrollar en las etapas de preparación y construcción, el personal que formará la plantilla básica estará formada por un superintendente general, tres residentes, 2 brigadas de topografía, 5 operadores de maquinaria y sus auxiliares, 3 mecánicos y 6 ayudantes y 140 ayudantes en general.

El tiempo de contratación será el mismo periodo que durarán las etapas de preparación y construcción del proyecto, las cuales están programadas para llevarse a cabo en 24 meses.

PUESTO	CANTIDAD	TIEMPO DE OCUPACIÓN (meses)
Superintendente General	1	24
Residentes	3	18
Subresidentes	6	24
Sobrestantes	3	24
Administradores	3	24
Secretarias	3	24
Chóferes	10	18
Vigilantes	6	24
Veladores	12	24
Checadores de personal	3	18
Checadores material	6	18
Checadores maquinaria	3	18
Brigada Topografía	12	24
Mecánicos y ayudantes	9	18
Operador maquinaria y auxiliares	10	18
Cuadrillas albañilería	140	24
<b>TOTAL</b>	<b>230</b>	



El tipo de maquinaria que se utilizará durante la etapa de preparación del sitio y construcción de las terracerías y obras de drenaje será el siguiente:

EQUIPO	CANTIDAD	TIEMPO DE OPERACIÓN (meses)
Camiones de volteo	80	12
Cargadores	6	12
Compactadores	6	9
Motoconformadoras	3	6
Malacates	12	12
Camionetas	14	12
Revolvedoras	8	6
Apisonadoras	6	6
Pipas	6	12
Rodillos vibratorios	6	6
Rodillos pata de cabra	8	9
Retroexcavadoras	6	9
Grúas	2	12
Camiones	7	9
Remolques	2	6
Tractores D6, D8, D10, D12	8	9
Trituradoras	4	6
Compresores	5	9
Perforadoras neumáticas	6	9
Plantas de asfalto	2	3
Esparcidoras	2	3
Rompedoras	12	9

La mayoría de la maquinaria cuenta con fuente de poder propia o conectada a otras máquinas que les proveen energía; mismas que trabajan con diesel o gasolina como combustibles.

El personal requerido para el mantenimiento del puente y obras colaterales una vez terminados, se conformará por dos brigadas de trabajo constituidas por un residente, un sobrestante, dos oficiales, siete peones y dos chóferes; las cuales estarán bajo la supervisión de cualquier órgano administrador que sea autorizado para ello, como pudiera ser el Gobierno del estado o el municipal.

Los materiales que se utilizarán para la ejecución de la obra serán:

INSUMOS	VOLUMEN
MATERIAL PÉTREO	9,600,000 m <sup>3</sup>
ASFALTO S20	470,000 l
CONCRETO HIDRAULICO F´C=250 kg/cm <sup>2</sup>	1,500,000 m <sup>3</sup>
VARILLA	2000 TON
MADERA	600 m <sup>3</sup>
GASOLINA	20,500 l
PIEDRA	9000 m <sup>3</sup>
AGUA	1900,000 l

La forma de transporte será en camiones de volteo convencionales, en horarios de bajo flujo vial o nocturnos y estos estarán debidamente cubiertos para evitar derrames y la suspensión de partículas al aire.

Los materiales anteriormente enlistados se contemplan para las etapas de Preparación del Sitio y Construcción de la obra. La determinación del requerimiento de materiales para la etapa de Operación, no aplica, ya que se trata propiamente de la construcción del puente y obras colaterales; su operación aún no se define hasta que la obra se tenga concluida en su totalidad y sea entregada a quien tenga que realizar dicho mantenimiento.

## **II.5. Generación, manejo y disposición de residuos, descargas y control de emisiones.**

### **II.5.1. Generación, manejo y disposición final de residuos sólidos**

Por el tipo de actividades que se llevarán a cabo, es común la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos derivados tanto de las actividades de construcción como de la propia actividad humana.

Por tal motivo, se deberán cumplir con las disposiciones de las leyes en materia ambiental principalmente del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPARP) y las normas que de ella se derivan.

## Generación de residuos sólidos

La generación de residuos sólidos consiste en residuos peligrosos y no peligrosos. Dentro de los primeros se encuentran principalmente los desechos del mantenimiento de las unidades automotoras, los cuales se encontrarán principalmente en los talleres de mantenimiento y consisten en los residuos peligrosos indicados en la siguiente tabla, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuos peligroso por su toxicidad al ambiente.

Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos

Tipo de residuo	Clave CRETIB	Clasificación	Cantidades aproximadas
Baterías	C,T	RP14.1/07	Variable
Envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos	T	RPNE1.1/01	Variable
Restos de combustibles (diesel, gasolina y aceite)	T,E	S/C	40 l/mes
Materiales de limpieza (estopas y trapos impregnados de aceite)	T,E	S/C	5 kg/mes
Filtros usados	T	S/C	20 pzas/mes
Metales (varillas, clavos y alambre	-	S/C	-

Los residuos sólidos no peligrosos son generados por la actividad cotidiana de los trabajadores, dentro de los cuales se incluyen desechos de comida, papeles, botellas de plástico, entre otros. Es posible encontrar este tipo de desechos en los frentes de trabajo.

## Manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos

El manejo de residuos será llevado a cabo por empresas previamente autorizadas por SEMARNAT, a través de trabajadores capacitados para el manejo y transporte de dichos residuos, quienes deberán cumplir con el equipo de seguridad acorde con el tipo de desechos que maneje y cumplir con la documentación necesaria para el registro de recolección, la cual quedará inscrita en la Bitácora de Generación de residuos peligrosos.

Durante el intervalo de tiempo entre una y otra recolección se contará con un área de almacenamiento temporal, la cual estará destinada para la recepción de residuos peligrosos incompatibles y cumplirá con las siguientes indicaciones, de acuerdo a las NOM-053-SEMARNAT-1993 que establecen los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos y NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

- Tener una capacidad mínima de siete veces el volumen promedio de residuos peligrosos que diariamente se reciban.
- Contar con los compartimientos suficientes para la separación de los residuos, según sus características de incompatibilidad
- Estar techada con material no flamable, contar con equipo contra incendios y plataformas para la descarga de envases y embalajes
- En el área de almacenamiento temporal no se deberán depositar residuos peligrosos a granel.

El área de almacenamiento contará con señalamientos en los cuales se indique el tipo de desecho debido a que no se deberán juntar desechos incompatibles. Para ayudar al personal en la correcta decisión en el almacenamiento, deberán seguir lo indicado en la siguiente tabla de incompatibilidad.

#### Incompatibilidad

No.	Reactividad del grupo								
2	Ácidos minerales oxidantes	2							
10	Cáusticos	HF	10						
23	Metales elementales y aleaciones en forma de láminas, varillas, molduras	HF gt	--	23					
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	HF	--	--	28				
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	HF	--	--	--	29			
101	Materiales combustibles e inflamables	HF gt	--	--	--	--	101		
102	Explosivos	HE	HE	HE	--	--	HE	102	
106	Agua y mezclas conteniendo agua	H	--	S	--	--	--	--	106

Dentro de los grupos reactivos se mencionan los más utilizados en la siguiente tabla:

#### Reactividad

No	Reactividad del grupo	Tipo de producto
2	Ácidos minerales oxidantes	Ácido sulfúrico
10	Cáusticos	Hidróxido de sodio
23	Metales elementales y aleaciones en forma de láminas, varillas, molduras	Cobre, fierro, plomo
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	Acetileno
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	Butano, octano
101	Materiales combustibles e inflamables	Asfalto, thinner, gasolina, papel, diesel, celulosa, polietileno
102	Explosivos	Trinitrotolueno
106	Agua y mezclas conteniendo agua	Agua y mezclas que contienen

	agua
--	------

El complemento de las tablas anteriores que indica el código de reactividad y consecuencias de la reacción se muestran en la siguiente tabla:

Código de Reactividad

Código de reactividad	Consecuencia de la reacción
H	Genera calor por reacción química
F	Produce fuego por reacciones exotérmicas violentas y por ignición de mezclas o de productos de la reacción
G	Genera gases en grandes cantidades y puede producir presión y ruptura de los recipientes cerrados
Gt	Genera gases tóxicos
E	Produce explosión debido a reacciones extremadamente vigorosas o suficientemente exotérmicas para detonar compuestos inestables o productos de reacción
P	Produce polimerización violenta, generando calor extremo y gases tóxicos e inflamables
S	Solubilización de metales y compuestos metales tóxicos
D	Produce reacción desconocida. Sin embargo, debe considerarse como incompatible la mezcla de los residuos correspondientes a este código; hasta que se determine la reacción específica

El manejo de residuos sólidos no peligrosos se llevará a cabo mediante el uso de recipientes de 200 L que cuente con tapa.

### Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos

Se tendrá que contratar empresas especializadas autorizadas por SEMARNAT para la disposición final de los residuos sólidos peligrosos, lo cual se prevé desde la licitación ya que es requisito indispensable presentar el nombre de la empresa que se encargará de realizar la disposición final de los residuos peligrosos. Para el caso de los residuos no peligrosos, éstos se depositarán en el relleno sanitario del municipio involucrado.

#### II.5.2. Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos.

Las aguas residuales que se generarán en la obra estarán formadas por aguas de tipo doméstico, para las cuales se contratará el servicio de letrinas portátiles que serán ubicadas en sitios estratégicos, asignándose una por cada veinte trabajadores.

#### II.5.3. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera

Consistirán en gases de combustión provenientes de vehículos y maquinaria utilizados en la obra y que operan a base de gasolina y diesel. Estas emisiones estarán compuestas

principalmente de monóxido de carbono, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y restos de hidrocarburos no quemados.

Las emisiones a la atmósfera, serán reducidas mediante el mantenimiento en óptimas condiciones de la maquinaria y equipo utilizado, dando cumplimiento a las normas ambientales que apliquen.

#### **II.5.4. Contaminación por vibraciones y ruido**

Debido a que los frentes de trabajo se encuentran en un área rural y de acuerdo a la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, se estima que los ruidos de mayor intensidad que se generen estarán en el rango de 80 db. Esta norma aplica para camiones de volteo y pipas.

Para el caso de trascabos y maquinaria pesada los límites máximos permisibles son de acuerdo a la siguiente tabla:

Límites máximos permisibles de los automóviles, camiones, camionetas y tractocamiones

<b>Peso bruto vehicular (kg)</b>	<b>Límites máximos permisibles db (A)</b>
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

#### **II.6. IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES AFECTACIONES AL AMBIENTE QUE SON CARACTERÍSTICAS DEL O LOS TIPOS DE PROYECTO**

Los proyectos carreteros tienen una gran importancia en cuanto al desarrollo social y económico. Los lugares en los que se han construido caminos van desde los desiertos del norte hasta los pantanos y lagunas costeras del sureste. Esto ha traído como consecuencia que los impactos causados al medio ambiente por la construcción de caminos sean diferentes entre zonas, ya que cada ecosistema tiene diferentes formas de responder a modificaciones. Un factor importante en el diagnóstico de los impactos generados por carreteras es la presencia previa de desarrollos urbanos, como ciudades, industrias o termoeléctricas, ya que la presencia de contaminación en el medio ambiente no siempre es causada por la construcción de carreteras.

Es importante destacar que el diseño de medidas de mitigación de diversa índole en proyectos carreteros ha logrado disminuir en gran medida el impacto causado al medio ambiente, a través de medidas de restauración y compensación.

Por ejemplo, en zonas de escasa precipitación pluvial, las vías casi no modifican los escurrimientos de la cuenca hidráulica. Esto, en comparación con la modificación causada por el continuo crecimiento de centros urbanos, representa un porcentaje mínimo en la modificación del escurrimiento en una cuenca hidráulica. Adicionalmente, la aplicación de

una medida de mitigación como la construcción de obras de drenaje que permita el paso del escurrimiento pluvial, disminuye el grado de impacto causado al ambiente.

Durante la etapa de preparación del sitio, las actividades de desmonte, despalme, corte y terraplén, causan modificaciones negativas en la composición de fauna, vegetación, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Estas modificaciones en algunos casos no son significativas a escala regional y no tienen incrementos conforme pasa el tiempo, además de que la mayoría son considerados impactos ambientales mitigables.

Durante la etapa de construcción, las actividades de explotación de bancos de materiales, realización de obras de pavimentos, construcción de obras de drenaje y entronques, generan modificaciones negativas mínimas temporales y permanentes en la composición de fauna, vegetación, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Las modificaciones negativas temporales son generalmente causadas en la calidad de aire, en lo que respecta a la generación de ruido y emisión de gases de combustión generados por la maquinaria, pero las modificaciones permanentes se causan cuando se construyen las obras de pavimentos con concreto hidráulico, ya que a lo largo de la obra no podrán volverse a desarrollar las comunidades de flora o fauna.

En el caso de la explotación de bancos de materiales, se debe de tener en cuenta que no siempre se encontrará material suficiente para la obra dentro del sitio del proyecto, por lo que hay que desplazarse a otros sitios para extraer el material necesario, y por lo tanto el impacto por esta actividad es mínimo y mitigable.

Cabe mencionar que no se incluye el impacto ambiental generado en la operación, ya que no existe generación de impactos durante esta etapa. Sin embargo, es común asignar a la carretera la contaminación generada por los usuarios, cuando en realidad, es responsabilidad de los usuarios evitar el impacto ambiental generado al hacer uso de la carretera, por ejemplo rebasar los límites de emisiones a la atmósfera provocado por fuentes móviles, abandono de basura a los lados de las vías de circulación, etc.

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

#### III.1. Información sectorial.

La Secretaría de Comunicaciones y transportes, entre otras actividades, tiene a su cargo la construcción de vías de comunicación para lo cual considera los planes y programas de desarrollo del país, del estado y el municipio, permitiendo la integración de las regiones y facilitando el desplazamiento de productos y la prestación de servicios hacia los centros de población que así lo requieren.

Los procesos de desarrollo que se han presentado en los últimos años en el estado de Chihuahua han modificado de manera significativa la estructura política, económica y social que tradicionalmente se reflejaba en la entidad. Sin embargo, como parte de los compromisos adquiridos por el gobierno estatal y atendiendo las estrategias de la política de desarrollo nacional e internacional, se plantea como una necesidad indiscutible que dicho desarrollo se realice con respeto y cumplimiento del marco normativo vigente.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, entre otras actividades, tiene a su cargo la construcción de vías de comunicación para lo cual considera los planes y programas de desarrollo del país y del estado en lo particular, permitiendo la integración de las regiones y facilitando el desplazamiento de productos y la prestación de servicios hacia los centros de población que así lo requieren o la intercomunicación con otros países.

La Construcción del puente y el tramo carretero, surge de la necesidad de:

Dar respuesta a las necesidades actuales y con visión a futuro, en las materias de comunicaciones y transportes que existen entre México y Estados Unidos de América y así satisfacer la demanda de dichas materias, en relación directa con el incesante y creciente intercambio social, mercantil (de bienes y servicios) y cultural entre ambas naciones; así como el mejoramiento y facilitación de los lazos de intercambio y cooperación en los términos antes citados.

Contar con un servicio más eficiente, cómodo y seguro a las actividades de exportación-importación de los bienes de consumo y otros materiales demandados por los Estados Unidos de América y México.

Contribuir a la agilización de las operaciones de exportación e importación entre México y Estados Unidos de América.

Contribuir en la creación de nuevas fuentes de empleo a niveles Local, Estatal y Federal con la construcción y operación del puente internacional.



Contar con la infraestructura apropiada y de altura para dar respuesta a las necesidades requeridas por el Corredor Comercial Transoceánico Matamoros-Mazatlán que entrará en operación con el término de la construcción del puerto de Matamoros y la terminación de las Autopistas del mismo puerto y del tramo Durango-Mazatlán.

Paralelamente se incrementara la actividad comercial con Japón y los países asiáticos y europeos.

Coadyuvar a la disminución de consumo de combustibles, a través de la optimización del flujo vehicular, y por lo tanto, a la disminución del volumen de emisiones contaminantes a la atmósfera.

Integrar diversos municipios y regiones del estado a través de una nueva vía de comunicación, que disminuya los tiempos de recorrido y facilite el desplazamiento de personas y el transporte de productos, fortaleciendo con ello el arraigo a las localidades de origen y otorgue mayor seguridad de traslado.

Con base en lo anterior, y con el fin de compatibilizar los usos del suelo con el desarrollo del proyecto en cuestión, se ha consultado la normatividad existente en materia ambiental, la cual establece los lineamientos técnicos, normas y criterios que se recomienda aplicar durante las distintas etapas del proyecto.

### **III.2. Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.**

La construcción del Puente Internacional “Guadalupe-Tornillo” y obras colaterales, es coherente con los objetivos y políticas que dictan los siguientes instrumentos:

#### **Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012**

Dentro del PND se establecen los cinco ejes de política pública sobre los que se establecen acciones transversales que comprenden los ámbitos económico, social, político y ambiental, y que componen un proyecto integral en virtud del cual cada acción contribuye a sustentar las condiciones bajo las cuales se logran los objetivos nacionales. Los ejes que contempla este plan son los siguientes:

- Estado de derecho y seguridad
- Economía competitiva y generadora de empleos
- Igualdad de oportunidades
- Sustentabilidad ambiental
- Democracia efectiva y política exterior responsable

Para que el país transite por la senda de la sustentabilidad ambiental es indispensable que los sectores productivos y la población adopten modalidades de producción y consumo que aprovechen con responsabilidad los recursos naturales. El Gobierno Federal favorecerá esta

transformación, para lo cual diseñará las políticas y los programas ambientales en estrecha coordinación con las dependencias de la Administración Pública Federal y los gobiernos estatales y municipales. En este esfuerzo será imprescindible contar con la participación de los tres órdenes de gobierno, federal, estatal y municipal.

El deterioro del medio ambiente está frecuentemente asociado a la falta de oportunidades para amplios sectores de la población. Bajo la óptica del Desarrollo Humano Sustentable, la generación de oportunidades para estos sectores libera a algunos ecosistemas o reservas de la biosfera del efecto de depredación ocasionado por las actividades de subsistencia propias de las comunidades.

El proyecto prácticamente se vincula con el segundo y cuarto eje:

Eje	Objetivo	Estrategia	Línea de acción
<b>Eje 2. Economía competitiva y generadora de empleos.</b> La infraestructura constituye un insumo fundamental para la actividad económica de un país. Esta es una determinante esencial del acceso a los mercados, del costo de los insumos y de los bienes finales. Asimismo, existen sectores que, por su importancia en el ámbito de desarrollo regional y de generación de empleos, son fundamentales, como el sector primario, las pequeñas y medianas empresas, la vivienda y el turismo.	<b>Objetivo 4.</b> Tener una economía competitiva que ofrezca bienes y servicios de calidad a precios accesibles, mediante el aumento de la productividad, la competencia económica, la inversión en infraestructura, el fortalecimiento del mercado interno y la creación de condiciones favorables para el desarrollo de las empresas, especialmente las micro, pequeñas y medianas		Los programas y estrategias de las distintas dependencias y organismos de la Administración Pública Federal serán diseñados tomando en cuenta los tres elementos indispensables para alcanzar el desarrollo sustentable, esto es, el beneficio social, el desarrollo económico y el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales
	<b>Objetivo 8.</b> Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el	Es necesario que toda la política pública que se diseñe e instrumente en nuestro país incluya de manera efectiva el elemento ecológico para que propicie un medio ambiente sano en todo el territorio, así	

	patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras	como el equilibrio de las reservas de la biosfera con que contamos. Sólo de esta manera lograremos que las políticas de hoy aseguren el sustento ecológico del mañana.	
--	---	--	--

Eje	Objetivo	Estrategia	Línea de acción
<b>Eje 4. Sustentabilidad ambiental.</b> Como eje transversal de las políticas públicas debe ponerse en práctica las medidas necesarias para que todos los proyectos, particularmente los de infraestructura y los sector productivo sean compatible con la protección al ambiente	<b>Selvas y bosques.</b> <b>Objetivo 3.</b> Frenar el deterioro de selvas y bosques de México. En la presente administración será prioritario proteger la cobertura vegetal del país e incrementar la superficie bajo esquemas de protección y de manejo sustentable. Para la conservación y manejo de los bosques y selvas se fortalecerá la consolidación del Sistema Nacional de áreas Naturales Protegidas y, junto con el programa Pro-árbol y otros esquemas de manejo sustentable, coadyuvarán en la atención a los problemas de marginación y pobreza, para así generar desarrollo y expansión económica a partir de la valoración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	Realizar programas de restauración forestal en todo el territorio nacional como esquema de conservación de ecosistemas	Con el fin de recuperar la cobertura forestal del país, se incrementarán los apoyos destinados a las acciones de reforestación, incluyendo su protección y mantenimiento, así como para obras de conservación y restauración de suelos, diagnóstico y tratamiento fitosanitario. Estas acciones se realizarán con la participación directa de los dueños de los terrenos con aptitud forestal para mejorar la efectividad de los programas, a la vez que se generan empleos e las zonas rurales
	<b>Gestión y justicia en materia ambiental.</b> <b>Objetivo 6.</b> garantizar que la gestión y la	6.2 Fomentar la participación del sector privado en la incorporación	Los programas y estrategias de las distintas dependencias y

	<p>aplicación de la ley ambiental sean efectivas, eficientes, expeditas, transparentes y que incentive inversiones sustentables</p>	<p>de la práctica se ecoeficiencia en sus actividades productivas y en el desarrollo de la infraestructura ambiental</p>	<p>organismos de la Administración Pública Federal serán diseñados tomando en cuenta los tres elementos indispensables para alcanzar el desarrollo sustentable, esto es, el beneficio social, el desarrollo económico y del cuidado del medio ambiente y los recursos naturales</p>
	<p><b>Ordenamiento ecológico.</b>  <b>Objetivo 9.</b> identificar y aprovechar la vocación y el potencial productivo del territorio nacional a través del ordenamiento ecológico, por medio de acciones armónicas con el medio ambiente que garanticen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales</p>	<p><b>9.1</b> instrumentar acciones para ejecutar el ordenamiento ecológico del territorio nacional</p>	
		<p><b>9.3</b> Propiciar el desarrollo ordenado, productivo y corresponsable y la recuperación de suelos nacionales con criterios de sustentabilidad, para aprovechar eficientemente su potencial a partir de su vocación</p>	<p>Uno de los componentes naturales importantes en la determinación de la aptitud del uso del territorio lo constituye el suelo. Identificar su potencialidad y su deterioro permitirá identificar las áreas de mayor aptitud para la realización de las diferentes actividades sectoriales y promover la armonización de las competencias de los tres órdenes de gobierno para el uso de suelo</p>

De acuerdo con los objetivos que se pretende llevar a cabo en este plan es evidente que el proyecto incide de manera directa en cuanto al sector de comunicaciones y transportes, ya que la ejecución del proyecto de la construcción del puente internacional y las obras

**colaterales, traerá beneficios para la región, además de que se reducirán los tiempos de traslado, facilitara el intercambio de insumos y servicios entre las poblaciones, así como facilitara el traslado de los turistas que visitan esta región, esto traerá un beneficio económico para las comunidades que se asientan en la zonas aledañas.**

Por otro lado como parte fundamental para la ejecución de este proyecto es efectuar el Estudio de Impacto Ambiental, para poder identificar los impactos adversos como benéficos que se generaran durante la realización de las obras y actividades de este proyecto y así poder mitigar estos, promoviendo la preservación del medio ambiente y la biodiversidad de los ecosistemas vinculándolos con la sustentabilidad y el desarrollo económico.

### **Plan sectorial de comunicaciones y transportes 2007 - 2012**

El Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2007-2012 constituye para la Secretaría de Comunicaciones y Transportes el instrumento rector de sus acciones en el mediano plazo para cumplir el objetivo primordial del Plan Nacional de Desarrollo y las metas del Programa Nacional de Infraestructura en los rubros que son competencia de la Secretaría.

El Programa se estructura en torno a cuatro objetivos sectoriales:

- 1) Cobertura. Ampliar la cobertura geográfica y social de la infraestructura y los servicios que ofrece el sector, con el fin de que los mexicanos puedan comunicarse, trasladarse y transportar mercancías de manera ágil, oportuna y a precios competitivos, dentro del país y con el mundo.
- 2) Calidad. Promover altos niveles de confiabilidad, oportunidad, eficiencia y cuidado del medio ambiente en el desarrollo de la infraestructura y los servicios de comunicaciones y transportes, para contribuir a elevar la productividad del sector y el desarrollo económico y social del país.
- 3) Seguridad. Incrementar los niveles de seguridad asociados a la infraestructura y los servicios del sector, mediante acciones para mejorar la calificación del factor humano, la infraestructura, los sistemas y equipamientos, así como la supervisión y cultura de seguridad, a fin de prevenir la ocurrencia de ilícitos, accidentes, pérdidas de vidas humanas y materiales dentro del sistema de comunicaciones y transportes.
- 4) Competitividad. Convertir al país en una de las principales plataformas logísticas competitivas del mundo, aprovechando sus ventajas geográficas y comerciales e incorporando de manera continua las nuevas tecnologías en el desarrollo del sector para detonar el comercio exterior e interior y el crecimiento económico del país.

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Vinculación con el proyecto
<p>Construir y modernizar la red carretera federal a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de las distintas regiones del país.</p>	<p>Modernizar los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del país con carreteras de altas especificaciones</p> <p>Desarrollar ejes interestatales, que mejoren la comunicación entre regiones y la conectividad de la red carretera</p>	<p>Desarrollar obras de modernización estratégica de la red en tramos carreteros que requieran atención prioritaria.</p> <p>Modernizar carreteras interestatales para integrar los ejes interregionales y mejorar la comunicación de las regiones y así promover el progreso de los distintos polos de desarrollo.</p>	<p>El Puente y obras colaterales que se pretende construir permitirán una modernización de las vías de comunicación en el estado, ya que actualmente es una necesidad primordial debido a que es una de las zonas en donde se transportan productos comerciales hacia Estados Unidos y viceversa.</p> <p>También permitirá eliminar riesgos de accidentes a las poblaciones involucradas.</p>
<p>Abatir el costo económico, social y ambiental del transporte asociado con el estado físico de la infraestructura carretera, en beneficio de toda la población y la seguridad del tránsito vehicular.</p>	<p>Intensificar los trabajos de reconstrucción, conservación periódica y rutinaria de la red federal libre de peaje, con el apoyo de sistemas de gestión de conservación a fin de optimizar los recursos y mejorar la calidad de los trabajos.</p>	<p>Atender los puntos de conflicto para reducir los niveles de accidentes en diversos tramos carreteros previamente identificados y de esta forma elevar la seguridad y calidad de los mismos.</p>	
<p>Modernizar la gestión del sistema carretero, con objeto de lograr una operación más eficiente e incrementar la calidad de los servicios que se ofrecen en las carreteras del país.</p>	<p>Fortalecer la capacidad institucional para gestionar de manera eficiente los aspectos técnicos, administrativos y operativos de proyectos y obras carreteras.</p>	<p>Crear las condiciones para un cambio organizacional de las áreas responsables de la gestión y supervisión tanto de los tramos concesionados como de los tramos libres de peaje</p>	

Los objetivos que plantea el Plan Sectorial de Comunicaciones y Transportes son congruentes con la construcción del Puente y las obras colaterales, ya que permitirá modernizar la red carretera del estado Chihuahua, esto facilitara el acceso a servicios básicos de comunidades; así como generación de empleo.

### Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2007 - 2012

A continuación se presentan los objetivos del PNI:

Objetivos	Estrategias	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto
Convertir a México en una de las principales plataformas logísticas del mundo, aprovechando nuestra posición geográfica y nuestra red de tratados internacionales	Completar la modernización de los transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y otros centros turísticos del país con carreteras de altas especificaciones	Construir o modernizar 17 598 km de carreteras y caminos rurales incluyendo la terminación de 12 260 km que corresponden a 100 proyectos carreteros completos	Con la construcción del Puente y las obras colaterales, se cumplen las estrategias planteadas en el PNI
Incrementar el acceso de la población a los servicios públicos, principalmente en las zonas de mayores carencias	Desarrollar ejes interregionales, que mejoren la comunicación entre regiones y la conectividad de la red carretera	Incrementar de 72% a 90% de la red federal que opera en buenas condiciones conforme a los estándares internacionales	
Elevar la cobertura, calidad y competitividad de México	Dar atención especial a la construcción de libramientos y accesos para facilitar la continuidad del flujo vehicular	Reducir el índice de accidentes de 0.47 a 0.25 por cada millón de vehículos-kilómetro	
	Mejore el estado físico de la infraestructura carretera y reducir el índice de accidentes		

El presente plan muestra una relación directa con el proyecto debido a los objetivos, estrategias y líneas de acción mencionadas con anterioridad, todas ellas mencionan los planes para llevar a cabo proyectos que beneficien el desarrollo del país, aprovechando nuestra posición geográfica y nuestra red de tratados internacionales, lo cual traerá beneficios económicos y sociales a los estados.

## Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007 -2012

Este Programa tiene como principal marco de referencia la sustentabilidad ambiental, que es uno de los cinco ejes del PND 2007-2012.

Como elemento central del desarrollo, la sustentabilidad ambiental es indispensable para mejorar y ampliar las capacidades y oportunidades humanas actuales y venideras, y forma parte integral de la visión de futuro para nuestro País, que contempla la creación de una cultura de respeto y conservación del medio ambiente. El Programa contribuye también al logro de las siguientes metas de la visión México 2030:

1. Meta de acceso a servicios públicos: Abastecimiento de agua potable
2. Meta de medio ambiente: Tratamiento de aguas residuales
3. Meta de bosques y selvas: Superficie reforestada
4. Meta de protección de áreas naturales: Por ciento del territorio nacional bajo el instrumento de Áreas Naturales Protegidas

A continuación se presentan los objetivos del Plan Sectorial que tienen relación con la construcción del camino.

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Vinculación con el proyecto
<b>OBJETIVO1:</b> Conservar y aprovechar sustentablemente los ecosistemas, para frenar la erosión del capital natural, conservar el patrimonio nacional y generar ingresos y empleos en las zonas rurales en especial, y contribuir a la sustentabilidad ambiental del desarrollo nacional	<b>Estrategia 1.</b> Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad	Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA	El proyecto contempla cumplir los lineamientos en normatividad ambiental y políticas ambientales institucionales, especialmente con la presentación para su evaluación el manifiesto de impacto ambiental aquí propuesto, dando cumplimiento a los términos y condicionantes correspondiente de ser autorizada. Asimismo, contribuyendo al mejoramiento del medio ambiente a través de la
	<b>Estrategia 5.</b> Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies y recursos naturales:	Aumentar la superficie forestal con manejo técnico para el aprovechamiento sustentable de recursos maderables y no maderables. * Aumentar la	



		cobertura de proyectos de conservación, ordenamiento y aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales de población indígena. * Elaborar la zonificación forestal.	reforestación, conservación y restauración de suelos.
	<b>Estrategia 6.</b> Valoración de los ecosistemas, la biodiversidad y los servicios ambientales	Ampliar la superficie de los ecosistemas incorporada a programas de pago por servicios ambientales. * Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales. Fomentar al ecoturismo y el turismo de la naturaleza	
	<b>Estrategia 7.</b> Restauración de ecosistemas y suelos	* Reforestar las superficies más amplias posibles de tierras preferentemente forestales actualmente desprovistas de su cobertura natural, con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	
<b>OBJETIVO 2:</b> Lograr un adecuado manejo y preservación del agua en cuencas y acuíferos para impulsar el bienestar social, el desarrollo	<b>Estrategia 1.</b> Incrementar el acceso y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, induciendo la	* Incrementar la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado.	

económico y la preservación del medio ambiente.	sostenibilidad de los servicios.		
<b>OBJETIVO 3.</b> Consolidar el marco regulatorio y aplicar políticas para prevenir, reducir y controlar la contaminación, hacer una gestión integral de los residuos y remediar sitios contaminados para garantizar una adecuada calidad del aire, agua y suelo.	<b>Estrategia 1.</b> Prevenir, reducir, y controlar la emisión de contaminantes a la atmósfera para garantizar una adecuada calidad del aire que proteja la salud de la población y de los ecosistemas, mediante la consolidación del marco regulatorio y la producción de información basada en la mejor evidencia científica.	* Aplicar, actualizar y desarrollar instrumentos normativos y de gestión para prevenir, reducir y controlar la emisión de contaminantes. *Adecuar y mantener actualizadas las disposiciones regulatorias sobre emisiones de los medios de transporte.	

### Plan Estatal de Desarrollo de Chihuahua 2004-2010.

Este plan se concibe como un instrumento que sirve para distribuir el ingreso así como el bienestar de las regiones de mayor rezago social e impulsar el desarrollo económico del estado, con la participación de la sociedad y gobierno. El plan estatal de desarrollo incluye una visión de futuro que establece las expectativas deseables a mediano y largo plazo para el estado. Los ejes rectores del presente plan son:

- Desarrollo humano y social
- Desarrollo económico y regional
- Justicia y seguridad
- Cultura y calidad educativa
- Gobierno y administración

Los ejes que se involucran directamente con el proyecto son el primero y el segundo. A continuación se presentan los principales objetivos, estrategias y líneas de acción que se involucran directamente con el proyecto.

Objetivos	Estrategias	Líneas de acción
Transición demográfica. Integrar los objetivos, metas, acciones y criterios demográficos en la		Evaluar y actualizar la información demográfica que requieren los diversos sectores, con especial

estrategia económica y de desarrollo en la planeación social y ambiental establecidos en los programas del gobierno estatal.		atención a las proyecciones de la población económicamente activa, las necesidades en matrícula escolar, en salud y previsión social, en alimentación y vivienda.
<b>Grupos Étnicos:</b>  Impulsar el desarrollo de los pueblos y comunidades indígenas, en el marco del respeto a su cultura, tradiciones y costumbres, teniendo como propósito mejorar las condiciones de vida y el progreso de las comunidades.	Promover programas para mejorar las condiciones de bienestar de los pueblos indígenas	Propiciar la dotación de servicios, la generación de empleos, el intercambio de productos e instalación de empresas, impulsar a la actividad turística, a través de la construcción de infraestructura de comunicaciones.

**La construcción de este proyecto permitirá el desarrollo social, logrando un mejoramiento en el traslado de la población y de bienes y servicios. El proyecto se encuentra dentro del PED.**

### Desarrollo Económico y Regional

Objetivos	Estrategias	Líneas de acción	Vinculación con el proyecto
<b>Turismo</b>  Apoyar el desarrollo turístico del estado. Favorecer la dotación de infraestructura en apoyo al turismo	Gestionar ante las instancias y órdenes de gobierno correspondientes la dotación de infraestructura turística del estado Incrementar la señalización turística Diseñar y conducir programas conjuntos con los municipios para el desarrollo turístico con actores participantes de los tres órdenes de gobierno	1. Desarrollo de infraestructura básica en los principales destinos turísticos (miradores, señalización, paradores carreteros, seguridad, senderos, entre otros) 2. Fortalecer la comunicación carretera, a efecto de propiciar una importante facilitación al tráfico vehicular en el interior del estado y complementar la red existente, con la construcción de nuevos tramos que apoyen el traslado eficiente de mercancías y personas para lo cual se considera la	Con la construcción de Puente y obras colaterales se contribuye al desarrollo del turismo por la ubicación del mismo

		construcción de carreteras alimentadoras	
<p><b>Comunicaciones</b></p> <p>Ampliar la red de carreteras y caminos con la construcción de nuevos tramos, incluyendo libramientos, obras viales que faciliten, agilicen y proporcionen una mayor seguridad en áreas conflictivas, principalmente en el paso por la poblaciones y vialidades urbanas</p>	<p>Conservar y mejorar el nivel de servicio de la red carretera existente, así como la transitabilidad en los caminos vecinales y rurales existentes.</p> <p>Construir nuevas carreteras troncales y alimentadoras de integración y enlace territorial que sustenten un crecimiento económico en todos los sectores productivos</p> <p>Incrementar la red de caminos vecinales y rurales.</p>	<p>Buscar con los municipios la conjunción de esfuerzos para implementar mecanismos que intercomunican a núcleos de población en las zonas productivas agrícolas principalmente facilitando el traslado de los productos que se obtienen para su comercialización elevando así el nivel de vida de sus habitantes.</p>	<p>El tipo de obras a las que se refiere el plan estatal respecto a comunicaciones son congruentes con el proyecto y corresponden al tipo de obra que se pretende realizar, en especial con lo relacionado al mejoramiento de la red carretera existente.</p>
<p><b>Ecología</b></p> <p>1. Promover a través de todos los sectores de la sociedad una cultura ecológica integral, enfocada al desarrollo sustentable, mediante la protección al medio ambiente y sus recursos naturales. Promover la protección, aprovechamiento y conservación de los recursos de flora y fauna silvestre del estado.</p> <p>2. Actualizar, ampliar y vigilar el cumplimiento de la normatividad ambiental, para prevenir la contaminación ambiental</p>	<p>1. Fomentar el cumplimiento normativo ambiental en los diversos sectores de la entidad.</p> <p>2. Alentar actividades industriales, comerciales y turísticas sustentables y todas aquellas actividades que empleen procesos ecoeficientes</p> <p>3. Fomentar la autorregulación en materia normativa ambiental en los diversos sectores económicos de la entidad.</p>	<p>Desarrollar un sistema de educación ambiental que promueva en todos los sectores sociales, los valores de conservación de los recursos naturales y cuidado del medio ambiente.</p> <p>Coordinar acciones entre federación, estado y municipios que permitan fortalecer y potenciar acciones de reforestación en zonas ecológicas afectadas</p> <p>Promover el Ordenamiento Ecológico Territorial en municipios y localidades como una medida estratégica para el crecimiento urbano en armonía con la conservación de los recursos naturales</p>	<p>Tanto los objetivos, líneas de acción y estrategias que se mencionan, son congruentes con el proyecto ya que no interfiere de manera negativa en los mismos porque se sujeta a la normalidad ambiental vigente</p>

**Como se puede observar, el proyecto es congruente con los objetivos y estrategias propuestas en el Plan Estatal.**

### **Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Juárez, Chihuahua.**

El Plan Municipal de Desarrollo de Juárez, cumple como lo señala la Ley de la materia, lo referido al establecimiento de objetivos, estrategias, líneas de acción, coordinación, participación social, control y evaluación, por lo que con este documento se establece una base sólida para subsecuentes ejercicios de planeación en el ámbito municipal.

El objetivo general que persigue en este plan, es elevar la calidad de vida de la población, lo cual tiene la más alta prioridad. Por ello se instrumentan programas integrales de acción, para atender de manera preferente las áreas donde haya pobreza, grupos vulnerables, así como zonas urbanas y rurales que viven en condiciones de mayor marginación económica y social. El plan está formulado con el propósito de diseñar el futuro deseado e identificar la forma de lograrlo. Por esta razón, se organiza la acción gubernamental correspondiente, para cada uno de los ejes rectores, como respuesta a las demandas ciudadanas.

### **Ejes estratégicos.**

Por cada estrategia se definieron políticas a través de las cuales se da respuesta a las demandas sociales y comunitarias de la población; de esta forma, las líneas de acción fueron planteadas con el propósito de cumplir las políticas propuestas.

Dichos ejes son:

- Seguridad pública y orden
- **Desarrollo e infraestructura urbana**
- Desarrollo social y humano
- **Desarrollo económico y regional**
- Educación y cultura
- Finanzas e inversión pública
- Gobierno y transparencia

La construcción de este proyecto se vincula con los ejes estratégicos de Desarrollo e infraestructura urbana y con el de Desarrollo económico y regional, en seguida se describen cada uno de estos puntos:

### Desarrollo e infraestructura urbana

El municipio tiene una posición preponderante en la región y en la relación binacional; es el centro urbano de mayor población en el estado y es el más grande de los tres municipios del lado mexicano que forman parte de la región. El municipio es predominantemente urbano, la ubicación de zona fronteriza colindante con Texas y Nuevo México, le ha permitido tener un crecimiento dinámico y una diversidad socio-cultural en la región.

## Objetivo general

Promover el ordenamiento territorial del Municipio, mediante la planificación urbana institucionalizada, para lograr un crecimiento ordenado y sustentable que garantice beneficios a todos los segmentos de la población, integrando estrategias innovadoras de desarrollo urbano y regional orientadas a incrementar la calidad de vida de los ciudadanos, así como la competitividad del municipio en el ámbito nacional e internacional.

## Objetivo específico

Propiciar una urbanización ordenada del Municipio, basada en los principios de igualdad y respeto; así como la modernización de la infraestructura actual para que vaya acorde al crecimiento demográfico, social y económico que hoy día vive la ciudad.

## Estrategias

Atender en forma prioritaria la diversa problemática vinculada con rezagos y requerimientos de infraestructura básica para favorecer el desarrollo e incrementar el equipamiento urbano municipal mediante proyectos estratégicos trascendentales e inversiones con una visión de largo plazo.

Mejorar el sistema vial, transformar el sistema de transporte público, llevar a cabo un intenso programa de pavimentación, continuar el proyecto de rescate del Centro Histórico e impulsar la consolidación del Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial.

**En cuanto a este rubro la ejecución de este proyecto se vincula con la modernización de la infraestructura urbana del municipio, ya que se lograra el desarrollo urbano y regional, con el cual incrementara la calidad de vida de los ciudadanos, así como la competitividad del municipio en el ámbito nacional e internacional, para que vaya acorde al crecimiento demográfico, social y económico que hoy día vive la ciudad.**

## Desarrollo económico y regional

El municipio, se distingue como la frontera más importante de México; al grado de ser pilar de la economía estatal, principalmente por su aportación a los ingresos y la generación de empleo. Destaca por el desarrollo de la industria maquiladora de exportación, en función de su infraestructura física y urbana, que hacen del municipio una ciudad atractiva para la inversión, el comercio, los servicios y el turismo local, nacional e internacional. También sobresale por sus ventajas competitivas de ubicación geográfica, mano de obra calificada, costos industriales competitivos e infraestructura de telecomunicaciones y transportes que ofrece en relación con otras ciudades.

## Objetivo General

Apoyar a los sectores económicos de la localidad que son turismo, comercio, servicios y sector rural, buscando alternativas estratégicas, económicas y financieras que permitan su

---

desarrollo. Lograr que el municipio siga siendo competitivo para la atracción de inversiones y convertirlo en un centro logístico a nivel internacional.

#### Objetivo Específico

Fomentar el desarrollo económico sustentable, a través de programas de fomento, en coordinación con la Federación, el Estado y la participación de la iniciativa privada para fortalecer las empresas y desarrollo de nuevos proyectos.

#### Estrategias

Diversificar la economía del municipio al impulsar el turismo, desarrollando el mercado interno y buscando otras alternativas de inversión; gestionar y liderar proyectos de infraestructura ante organismos públicos y privados, nacionales e internacionales.

Promover con el Gobierno del Estado y el Gobierno Federal la simplificación administrativa con un enfoque hacia la mejora regulatoria, incluyendo a los actores económicos del municipio.

Fortalecer la vinculación entre los sectores productivos y académicos, con una visión estratégica.

**La ejecución de este proyecto se vincula en los rubros de Turismo y los sectores productivos, ya que se ampliara y mejorara la infraestructura urbana del municipio, con la finalidad de brindar mayor seguridad y un mejor traslado para habitantes y turistas que visitan esta región, además traerá mejoras económicas en la región, así como el beneficio del mejoramiento de los servicios públicos que se requieren.**

#### **Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Guadalupe 2007- 2010.**

El presente Plan Municipal de Desarrollo se ha estructurado como parte de un proceso de planeación amplio, fue diseñado y redactado en base al conocimiento general de la problemática que afecta al municipio, las políticas de gobierno definidas por la autoridad para el periodo administrativo y los proyectos estratégicos de largo plazo.

El objetivo general de este Plan, es alcanzar un buen desarrollo económico teniendo como base una reactivación productiva acorde con el medio ambiente y sustentada en las condiciones básicas de su infraestructura socioeconómica. Así también promover la aplicación de Leyes más justas y las garantías de seguridad ciudadana. Además procurar niveles óptimos de bienestar social con equidad y justicia para su población.

#### **Ejes estratégicos.**

El Plan Municipal de Desarrollo se encuentra sustentado en cuatro ejes estratégicos y una línea transversal de Gobierno y Administración, de los cuales se desprenden políticas

rectoras, mismas que rigen y orientan los objetivos, estrategias y líneas de acción que relacionan la planeación con la realidad municipal.

Dichos ejes son:

- Desarrollo Humano y Social
- **Desarrollo Económico y Regional**
- Justicia y Seguridad
- Cultura y Calidad Educativa
- Gobierno y Administración

La construcción de este proyecto se vincula con el eje estratégicos de Desarrollo Económico y Regional, en seguida se describe:

### Desarrollo Económico y Regional

La inversión pública federal y estatal se ha contraído notoriamente, limitándose al gasto corriente estrictamente necesario. Por lo tanto, no se espera un incremento ostensible de la inversión pública en el municipio, a menos de aquella inversión destinada a reforzar el gasto corriente o bien al apoyo de zonas marginadas. Enseguida se mencionan los rubros en los cuales se presenta el desarrollo económico de la región:

- Desarrollo rural hacen falta promover programas específicos para apoyar las comunidades rurales de valle bajo y resto de la población rural.
- Desarrollo industrial se necesita Impulsar el desarrollo regional basado en la coordinación con la inversión privada.
- Comercio y Servicios se hace necesario propiciar la promoción de inversiones y alianzas estratégicas para impulsar el desarrollo regional a través del comercio y los servicios en el municipio.
- Impulso a la Micro y Pequeña Empresa, la estructura de la población del municipio es mayoritariamente joven, por lo que una gran proporción se encuentra en edades productivas. Esta situación representa un gran aporte a la economía del municipio, pero al mismo tiempo implica que en un futuro no lejano, se presentará.
- Turismo se ha convertido en uno de los sectores socioeconómicos más dinámicos del mundo contemporáneo, y ha venido creciendo de manera ininterrumpida a una tasa media anual del 4 al 5% en las últimas décadas del siglo XX. El cual representa la industria más grande y de más rápido crecimiento en el mundo provee 194.6 millones de empleos en el mundo, uno de cada trece en el planeta. En Chihuahua, la calidad mundial de la actividad turística, atrae inversiones, consolida negocios existentes y genera mejores empleos.



- Comunicaciones en cuanto al desarrollo urbano, servicios públicos y ecología, el municipio de Guadalupe D.B. Chihuahua comprende una gran extensión territorial tiene 11 poblaciones que carecen de servicios de electricidad, agua potable, sus caminos son terracería y mayormente son zonas que privan de fuentes de trabajo dedicadas exclusivamente a la ganadería a baja escala.

**Con la realización de este proyecto los sectores productivos del municipio serán beneficiados, ya que se ampliara y mejorara la infraestructura urbana, con la finalidad de brindar mayor seguridad y un mejor traslado para habitantes y turistas que visitan esta región, además traerá mejoras económicas en la región, así como el beneficio del mejoramiento de los servicios públicos que se requieren.**

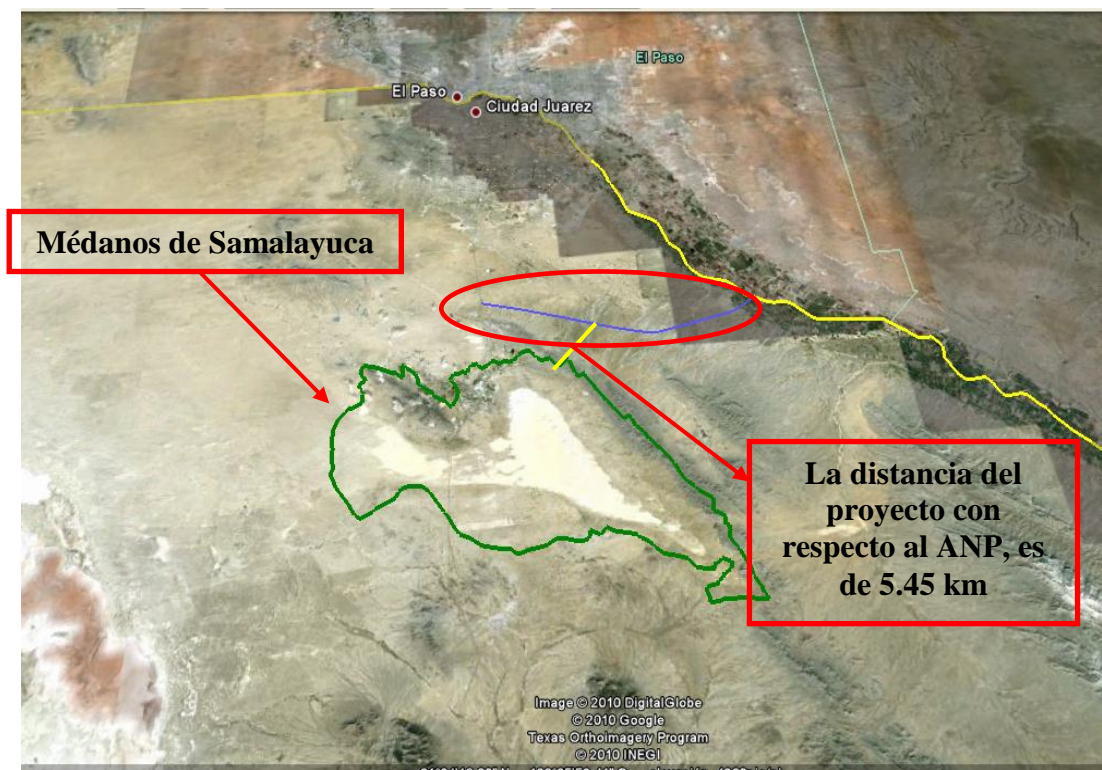
### **III. 3 Áreas Naturales Protegidas.**

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas es un instrumento normativo integrador de la Política Nacional de Conservación, entendiéndose como la preservación y uso racional de los recursos naturales y culturales de diversas regiones del país, bajo los diversos esquemas de protección en el ámbito federal.

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 están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, en seguida se presentan las categorías en que se clasifican:

1. Reserva de la Biosfera
2. Parques Nacionales
3. Áreas de Protección de Recursos Naturales
4. Áreas de Protección de Flora y Fauna
5. Santuarios
6. Parques y Reservas Estatales
7. Zonas de Preservación Ecológica de los centros de población
8. Parques Urbanos
9. Monumentos naturales

Cabe mencionar que el proyecto que se efectuará no se encuentra dentro o cruza alguna zona decretada como Área Natural Protegida de carácter Federal o Estatal. Sin embargo se ubica geográficamente cercano al Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna, Médanos de Samalayuca, la cual fue decretada dentro de esta categoría el día 5 de Junio de 2009, esta cuenta con una superficie de 63,182.33 ha. En la siguiente imagen se aprecia la localización del proyecto con respecto a la ubicación de esta ANP.



En esta imagen satelital se aprecia la distancia que existe entre el proyecto con respecto al ANP Médanos de Samalayuca.

### III. 4 Áreas de importancia ambiental

#### Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) y Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y Aéreas de Importancia para la conservación de Aves (AICAS).

En lo referente a áreas de importancia o conservación ecológica, la zona en donde se efectuará el proyecto de construcción del Puente Internacional y Obras colaterales, se ubica cercana a 2 Regiones, La Región Terrestre Prioritaria RTP 48 “Médanos de Samalayuca” y a la Región Hidrológica Prioritaria RHP 42 “Rio Bravo Internacional”.

- La Región Prioritaria Terrestre (RTP) 48, Médanos de Samalayuca, se ubica en las coordenadas geográficas latitud N: 31° 09' 25" a 31° 46' 36" y longitud O: 106° 17' 38" a 107° 19' 16".

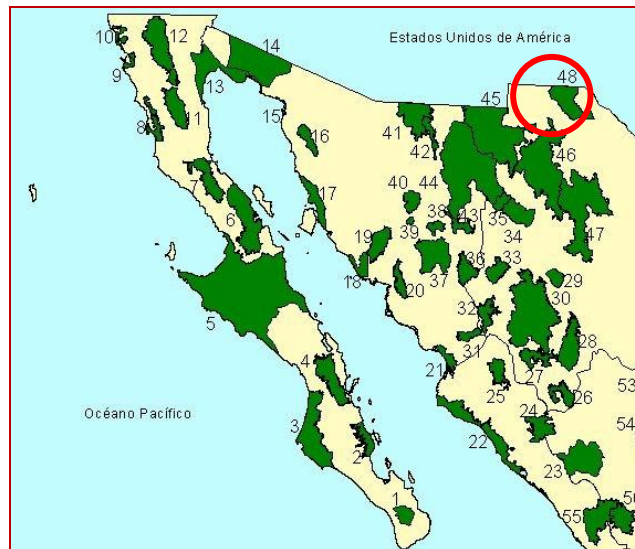
Estados: Chihuahua

Municipios: Ascensión, Guadalupe, Juárez.

Localidades de referencia: Juárez, Chih.; Puerto de Anapra, Chih.; Samalayuca, Chih.; Alfredo B. Bonfil, Chih.

Superficie: 3,167 km<sup>2</sup>

Características generales: Está región es de particular importancia biogeográfica por su alto nivel de endemismo derivado de condiciones climático-edáfico-hidrológicas extremas, que han provocado una baja biodiversidad, pero altamente tolerante a dichas situaciones en cuanto a sequía, salinidad y temperatura.



Ubicación de la Región Terrestre Prioritaria 48

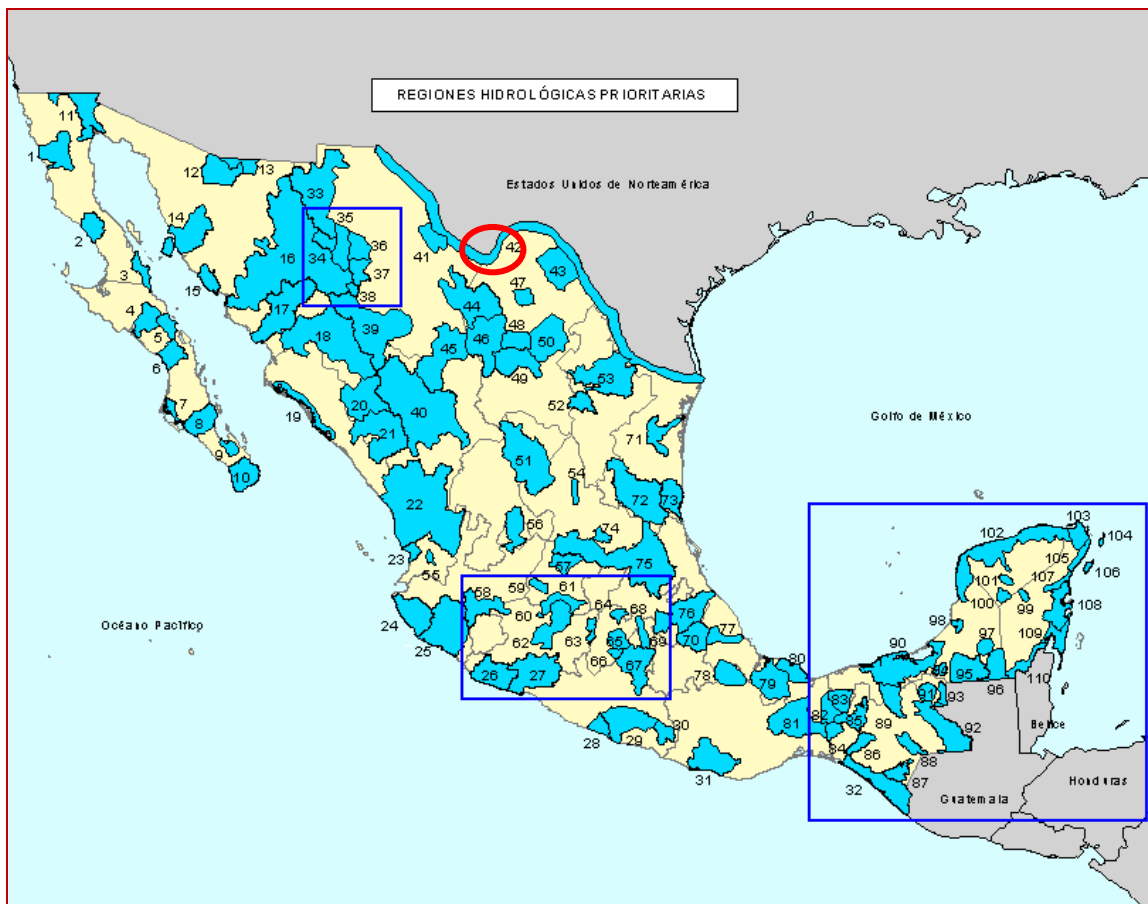
- La Región Hidrológica Prioritaria (RHP) 42, Río Bravo Internacional, se ubica en las coordenadas geográficas latitud N: 31°49'48" - 25°47'24" y longitud O: 106°31'48" - 97°03'00".

Estado(s): Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua

Principales poblados: Cd. Juárez, Acuña del Río, Piedras Negras, Cd. Camargo, Nuevo Laredo, Reynosa, Matamoros, Nueva Ciudad Guerrero

Extensión: 2, 932.62 km<sup>2</sup>

Recursos hídricos principales: lénticos: presas La Amistad, Falcón, Marte R. Gómez, Anzalduas, el Culebrón lóticos: Río Bravo



Ubicación de la Región Hidrológica Prioritaria 42

Debido a que la zona del proyecto se encuentra cerca a estas regiones, al efectuar los trabajos y actividades para la Construcción del Puente Internacional y Obras colaterales, se implementaran las mejores técnicas y prácticas de ingeniería, además de llevar a cabo las medidas y acciones de mitigación o compensación correspondientes para la protección del ecosistema y así lograr que el proyecto sea ambientalmente viable.

### **Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial (OET).**

El Ordenamiento Ecológico es fundamental para planear el desarrollo de manera compatible con las actitudes y capacidades ambientales de cada región. Es un proceso de planeación dirigido a evaluar, programar y legislar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales, así como promover el desarrollo sustentable de las actividades productivas en congruencia con la vocación natural del suelo.

Con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Chihuahua, este se encuentra aún en la fase de elaboración, por parte de la Secretaria del Medio Ambiente de Chihuahua, con el propósito de mejorarlo y enriquecerlo contando con la participación de Instituciones Académicas, Asociaciones Civiles, Instituciones Públicas y Organizaciones Sociales. Sin embargo al efectuar este proyecto se implementaran las mejores técnicas de ingeniería para logara que el proyecto sea ambientalmente viable sustentable con el medio ambiente de la región.

### III.5 Análisis de los instrumentos normativos.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicada en 1988, es un ordenamiento reglamentario de las disposiciones de la Constitución General de la República relativas a la protección y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente en el territorio Nacional.

En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas de su realización.

Las actividades u obras sujetas a evaluación en materia de impacto ambiental se encuentran establecidas en el artículo 28, de la LGEEPA donde se destacan las obras o actividades que se deben someter al procedimiento de evaluación, para obtener la autorización en materia de impacto ambiental mediante la presentación de un estudio de Impacto Ambiental. Al respecto, derivado de las características de las obras y actividades del proyecto, así como de la ubicación del mismo, de acuerdo a dicho artículo, en su fracción I, se establece entre otras que las vías generales de comunicación, así como en la fracción VII, los cambios de uso de suelo, y la fracción X, las obras y actividades en ríos y en sus zonas federales requieren la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

Por otra parte, de acuerdo al Primer párrafo del Artículo 28 de la LGEEPA, el Reglamento de dicha ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, establece los casos particulares para los cuales se requiere la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. Al respecto en el Artículo 5 inciso B) Vías generales de comunicación, establece que entre otras obras, la construcción carreteras, autopistas, puentes, así como el inciso O) fracción I, señala que los Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas para entre otras obras las de vías generales de comunicación y finalmente en el inciso R) fracción I, señala que cualquier tipo de obra civil en ríos, así como en sus zonas federales, requieren la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

En la sección Quinta “evaluación del impacto ambiental”, artículo 30 que “para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”.

En consecuencia el proyecto implicó la presentación de un estudio de impacto ambiental ya que cumple las condiciones establecidas en la fracciones del artículo citado.

En vinculación con lo anterior y a efecto de establecer el carácter del proyecto como vía general de comunicación y la aplicabilidad por lo tanto de los artículos de la LGEEPA citados en los párrafos anteriores en cuanto al proyecto como tal, se encuentra que la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal en su Artículo 2. - Fracción XV. Define como Vías Generales de Comunicación: los caminos y puentes tal como se definen en el mismo. En relación con lo cual dicho artículo señala que para los efectos de dicha ley, se entenderá por:

I. Caminos o carreteras:

- a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.
- c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios y como

V. Puentes:

- a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino, y
- b) Internacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios sobre las corrientes o vías generales de comunicación que formen parte de las líneas divisorias internacionales.

En consecuencia se concluye que las obras del proyecto se constituyen como vías generales de comunicación y requieren ser evaluadas por la federación en materia de impacto ambiental de acuerdo al articulado citado para la cual la presentación de la presente Manifestación ha sido elaborada con el objetivo de cumplir con lo establecido por la LGEEPA en la materia. El inicio de la obra carretera estará sujeto a la autorización de esta MIA conforme a lo establecido en el artículo 35.

### **III.6 Cumplimiento de Leyes, Reglamentos o Normas de los tres niveles de Gobierno**

#### **Ley General de Vida Silvestre (LGVS)**

Dicha Ley establece en su:

**Artículo 2º.** “En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

Dado de la LGVS no contempla la afectación de la vida silvestre debido a actividades de construcción y operación de proyectos de este tipo, se deberá hacer referencia a lo previsto en la LGEEPA.

**Artículo 64.** “La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo y conservación.

La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento”.

### **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

**ART. 2º.** En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella se deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principio: ...

...III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas:

IV. Corresponde a quien genere residuos, al asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños”

La SCT se hace responsable, en conjunto con la empresa contratista del manejo adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generarán durante la etapa de construcción y operación de este proyecto.

**ART. 30º.** “La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:

- I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico;
- III. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores;
- IV. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables,  
y
- V. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales”.

En caso de que se determine que el volumen a generar durante el proceso de construcción es alto o bien que existen residuos tóxicos que representen algún riesgo para la población, la SCT elaborará un plan de manejo de acuerdo a lo previstos en las NOM y el cual presentará a la autoridad correspondiente para su información y aprobación.

### Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento

Tiene por objeto reglamentar el **Artículo 27** constitucional en materia de aguas nacionales, en lo particular regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Establece los derechos y obligaciones de los concesionarios, asignatarios o permisionarios, así como los procedimientos existentes para obtener los permisos de descarga. Además señala las sanciones a que se harán acreedores todos aquellos que infrinjan las disposiciones establecidas en esta Ley. Artículos 21,30, 88, 90, 92, 93, 119, 120.

El proyecto se vincula con este ordenamiento debido a que el Río Bravo, se considera como zona federal, en el cual se realizarán las obras y actividades para efectuar el proyecto.

### NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES AL PROYECTO

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) como instrumento normativo en materia de impacto ambiental, establecen requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse para el aprovechamiento de los recursos naturales. Asimismo las (NOM's) desempeñan un papel esencial en la generación de una atmósfera de certidumbre jurídica y promueven el cambio tecnológico con la finalidad de lograr una protección más eficiente del medio ambiente.

Para el presente proyecto se han evaluado los procesos involucrados en las etapas del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación misma. A continuación se citan las (NOM's) que inciden en la regulación del mismo.

Normatividad aplicable al proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-001-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	Está norma se aplicará debido a que las actividades del proyecto prevé la producción aguas residuales durante las etapas de preparación de sitio y construcción. La empresa constructora encargada de la obra 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 y prevenir la contaminación del cuerpo de agua.
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006</b>	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible	Estas normas se deberán aplicar, debido a que se utilizarán, durante las diferentes etapas de construcción del proyecto, distintos tipos de vehículos automotores.
<b>NOM-045- SEMARNAT-2006</b>	Referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diesel como combustible.	Se deberá realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo a emplear. También se vigilaran los niveles de emisiones producidos por la maquinaria empleada, así como las plantas de energía que empleen gasolina y/o diesel como combustible durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.
<b>NOM-060-SEMARNAT- 1994</b>	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal	Para dar cumplimiento a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable se aplicarán esta norma, para realizar el cambio de uso de suelo. Se realizará un Programa de Rescate de los ejemplares florísticos que se considere pueden ser reubicados y que sean endémicos de la zona. Se evitará la corta a matarrasa; no se depositará en las orillas, pendientes o cuerpos de agua el material removido; el control de los residuos vegetales generados durante el aprovechamiento forestal deberá realizarse mediante la dispersión para facilitar su integración al suelo, colocando los desperdicios en forma perpendicular a la pendiente para contribuir a la retención del mismo
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b>	Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen al un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	Esta norma oficiales se debe aplicar durante las diferentes etapas del proyecto, ya que durante estas se generaran residuos peligrosos como resultado del mantenimiento y operación de los vehículos y maquinaria pesada, por lo que se debe dar cumplimiento a las disposiciones que indican estas normas, así mismo se contrataran los servicios de recolección y transporte de estos por una empresa autorizada por la SEMARNAT.
<b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b>	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores	Esta norma se aplicará en las distintas etapas del proyecto, para regular los niveles de ruido que se producirán por los vehículos y maquinaria pesada que laborara en los diferentes frentes de trabajo del proyecto y así cumplir con los niveles que marca estas normas. Se dará mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo utilizados, así como dotar al personal que labore en el proyecto, de equipo de protección

MIA-REGIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE INTERNACIONAL GUADALUPE - TORNILLO Y OBRAS COLATERALES, EN LOS MUNICIPIOS DE GUADALUPE Y CD. JUAREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA.

		contra el ruido.
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b>	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	La aplicación de esta norma se debe realizar ya que existirá la remoción y afectación de vegetación. Así mismo, esta será aplicable previo y durante la etapa de ejecución de las obras. Esta norma deberá ser aplicada rigurosamente, durante el tiempo en que se realice el proyecto, indicando a los trabajadores que laboren en el proyecto que no se permitirá la captura, cacería o comercialización de especies de flora y fauna silvestre de la zona en donde se ubica el proyecto

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

El Artículo 13 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) establece que la MIA-R en su capítulo IV debe presentar una Descripción del Sistema Ambiental Regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región. En cumplimiento de lo cual, en este capítulo se desarrolla y establecen los criterios, se describe la metodología y se hace la delimitación de dicho SAR, para posteriormente hacer la caracterización de las condiciones ambientales tanto físicas como bióticas, lo cual será la base para elaborar el diagnóstico ambiental de la región que será afectada por las obras y actividades del proyecto.

##### **IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional.**

Para realizar la delimitación del Sistema Ambiental Regional, se establece una definición operativa de lo que se entiende por ese concepto, con el fin de que sea la base a partir de la cual se establezcan los criterios y la metodología apropiada que permita delimitar dicho sistema. En ese sentido, se define como Sistema Ambiental Regional, el ámbito espacial que presenta condiciones bióticas y abióticas homogéneas, conformado por una unidad o unidades ambientales interconectadas dentro del cual se encuentra el proyecto y en donde serán recibidos los impactos ambientales provocados por las obras y actividades del proyecto. Se puede entender también como el ámbito espacial que constituye el entorno del proyecto.

Debido a la complejidad de las interacciones dentro del ecosistema, se requieren establecer criterios objetivos de tipo ambiental tales como físicos, biológicos y geográficos, así como criterios con base en instrumentos de planeación, tales como ordenamientos, programas de desarrollo urbano, delimitación de áreas naturales protegidas y áreas ambientalmente prioritarias. Todos ellos con relación a la ubicación y al tipo de proyecto de que se trate.

Para este caso, el proyecto corresponde a un proyecto lineal, por lo que la definición de los límites del SAR está en función del alcance de afectación de un proyecto sobre los componentes y factores del medio ambiente, derivado de lo cual se eligen los criterios y escalas de análisis, de tal manera que reflejen el espacio físico sobre el cual se esperan los impactos ambientales de un proyecto.

Los impactos ambientales que provoca un proyecto lineal como una carretera se producen en un ámbito espacial muy amplio, por lo que para la delimitación del SAR se requiere la aplicación de criterios con diferente escala de análisis con el fin de determinar el alcance espacial de la afectación del proyecto. A continuación se describen los criterios y el nivel de escala utilizados para la delimitación del SAR de este proyecto.

- Nivel 1, escalas 1:1'000,000, 1:500,000 o 1:250,000

Incluye criterios como fisiografía, geología, cuencas hidrológicas, clima, regionalización de áreas naturales protegidas o regiones ambientales prioritarias (Regiones terrestres e

hidrológicas prioritarias, áreas de importancia para la conservación de las aves, sitios RAMSAR).

- Nivel 2, escalas 1:100,000, 1:50,000

Unidades de relieve, geoformas, tipo de suelo

- Nivel 3, escalas 1:20,000 a 1:1000

Distribución de los principales tipos de vegetación, distribución de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001

- Finalmente se consideran también y para los casos que sea aplicable la presencia de accidentes geográficos, tales como la presencia de alguna ciudad o infraestructura como una carretera, un puente o una presa, que permitan establecer un límite entre alguna región.

En función de las dimensiones y características de cada proyecto en particular y de las condiciones ambientales presentes, se determina cuales de los criterios referidos son útiles y aplican para delimitar el SAR.

En primera instancia y como un criterio generalmente aplicable, se consideran como límites del SAR, el parteaguas de las cuencas o subcuencas hidrológicas, ya que muchos de los procesos e interacciones se desarrollan dentro de dichos límites. En el caso de proyectos lineales es posible que el SAR incluya más de una cuenca. Sin embargo, se debe considerar la dimensión de las cuencas, ya que pueden resultar desproporcionadamente grandes con respecto a las afectaciones que puede provocar el proyecto describiendo factores ambientales que no tiene relación con el proyecto y perdiendo información de niveles más detallados afectados por las obras y actividades del mismo, enmascarando o perdiendo información relevante para evaluar los impactos ambientales. En el caso contrario, si se emplean niveles de escala detallados, puede ser que no se consideren afectaciones que rebasen el SAR delimitado bajo ese criterio, tales como el efecto del proyecto sobre corredores biológicos. Aún y cuando algún criterio no se utilice para la delimitación no significa que no se considere, la cuestión es que no es un elemento que contribuya a delimitar el SAR debido a las condiciones particulares del proyecto y del medio ambiente.

Con base en lo anterior, para este proyecto se hace la delimitación en un proceso de análisis gradual, de los componentes ambientales que engloban un nivel más general que tengan una representación geográfica regional a aquellos que abarcan ámbitos de escala más reducida o de escala local de tal manera que el SAR delimitado refleje el ámbito espacial de incidencia de los impactos y por otra parte, que estos no rebasen el SAR propuesto.

Una manera de visualizar los elementos que conforman el SAR es a partir del concepto de unidad de paisaje, la cual consiste en una superficie relativamente homogénea, con interacciones que configuran un sistema ambiental funcional, circunscrito por sus propiedades de uniformidad y la continuidad en sus componentes ambientales. En ese sentido, el relieve, la composición geológica, el suelo y la vegetación, en relación con aspectos microclimáticos, son componentes del sistema fuertemente interrelacionados, que

permiten identificar unidades de paisaje relativamente homogéneas. La geomorfología permite delimitar unidades morfológica y morfodinámicamente distintas, compuestas por elementos geológicos que a su vez constituyen el material parental que da origen al suelo mediante la acción del clima y la biota. Los suelos generados de esta manera bajo ciertas condiciones tales condiciones determinan el tipo de ensambles de especies denominadas comunidades vegetales, las cuales a su vez contienen a las comunidades de fauna asociadas. Para la delimitación del SAR de este proyecto, se pretende que se incluyan unidades de paisaje completas y que la delimitación abarque todas las unidades de paisaje sobre las que se tenga incidencia por las obras del proyecto ya sea de manera directa o indirecta.

En lo siguiente, se hace una descripción de la metodología utilizada para la delimitación del SAR.

### **Características del proyecto**

En primer lugar se consideran las características del proyecto. Como ha sido mencionado en el Capítulo II, el proyecto se encuentra ubicado en los municipios de Cd. Juárez y Guadalupe, Estado de Chihuahua. El proyecto consisten en la construcción del puente denominado "Puente Internacional Guadalupe Tornillo", así como la construcción de un libramiento que servirá como acceso para dicha estructura; estas obras ayudaran al mejoramiento de la red de carreteras federales, troncales y libramientos; en donde como principal objetivo es dar respuesta a las necesidades actuales y con visión a futuro, en materia de comunicaciones y transportes que existen entre México y Estados Unidos de América y así satisfacer la demanda en vías generales de comunicación, para llevar a cabo un intercambio social, mercantil (de bienes y servicios) y cultural entre ambas naciones; así como disminuir el volumen de emisiones contaminantes a la atmósfera que se presenta en la región.



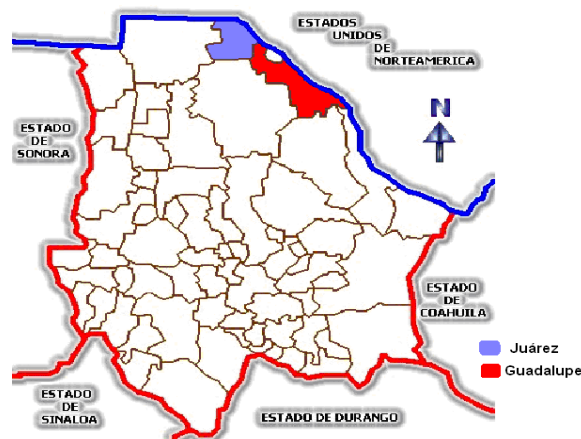
Ubicación de la zona en la cual se construirá el puente y las áreas del recinto aduanal



Ubicación del Tramo

#### IV.1.1 Delimitación Preliminar del Sistema Ambiental Regional

El proyecto de Construcción del Puente Internacional y Obras colaterales; se ubica en el estado de Chihuahua, concretamente en municipios de Cd. Juárez y Guadalupe. El Estado de Chihuahua se ubica en la parte Norte y Noroeste de la República Mexicana en la coordenadas geográficas Norte  $31^{\circ}47'$ , Sur  $25^{\circ}38'$  de Latitud Norte; Este  $103^{\circ}18'$ , Oeste  $109^{\circ}07'$  de Longitud Oeste; colinda al Norte con los Estados Unidos de América, al Este con los Estados Unidos de América, Coahuila de Zaragoza y Durango; al Sur con Durango y Sinaloa; al Oeste con Sinaloa, Sonora y los Estados Unidos de América.

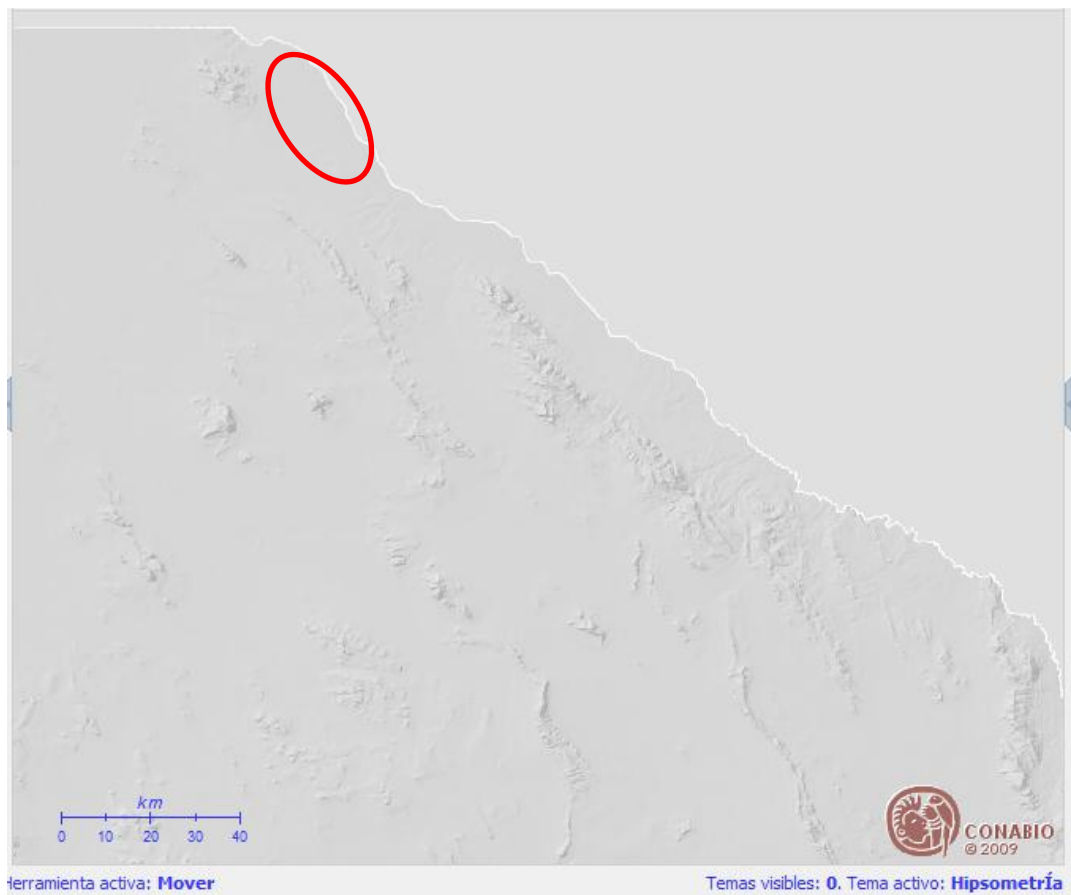


Ubicación de los municipios de Cd. Juárez y Guadalupe.

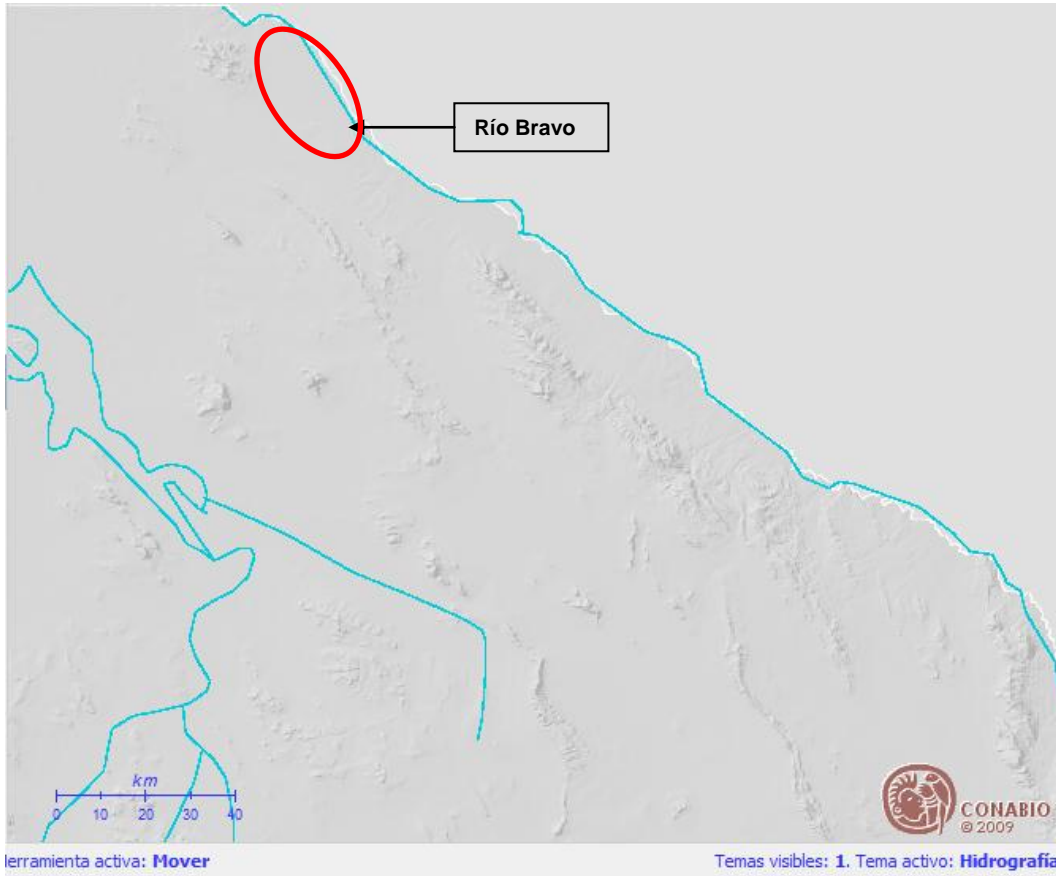
En la región en la que se ubican los municipios de Cd. Juárez y Guadalupe, las principales elevaciones que se encuentran la Sierra Juárez con 1,820 msnm; Sierra El Presidio 1,820 msnm; Sierra Samalayuca 1,760 msnm; Cerro El Mesudo 1,490 msnm; y Cerro La Morita 1,340 msnm, El Hueso, El Borracho y Presidio; en los límites con Juárez y Amargosas, Las Varas, San Martín y de Pilares con Ojinaga.

Para delimitar el SAR se siguió un procedimiento de regionalización en escala decreciente sobre poniendo cartografía digital de diferentes temas. Se emplearon los criterios de regionalización de cuencas hidrológicas. Fueron tomados en cuenta otros criterios tales como áreas prioritarias establecidas por CONABIO, áreas naturales protegidas, definidas por CONANP, sin embargo, ellos no presentaron alguna utilidad, ya que el proyecto se encuentra fuera de cualquiera de dichas áreas. La cartografía digitalizada fue, manejada a través de un sistema de información geográfica, y transportada a Google Earth para contar con una imagen satelital del SAR en la que se observen los rasgos geográficos en una imagen real

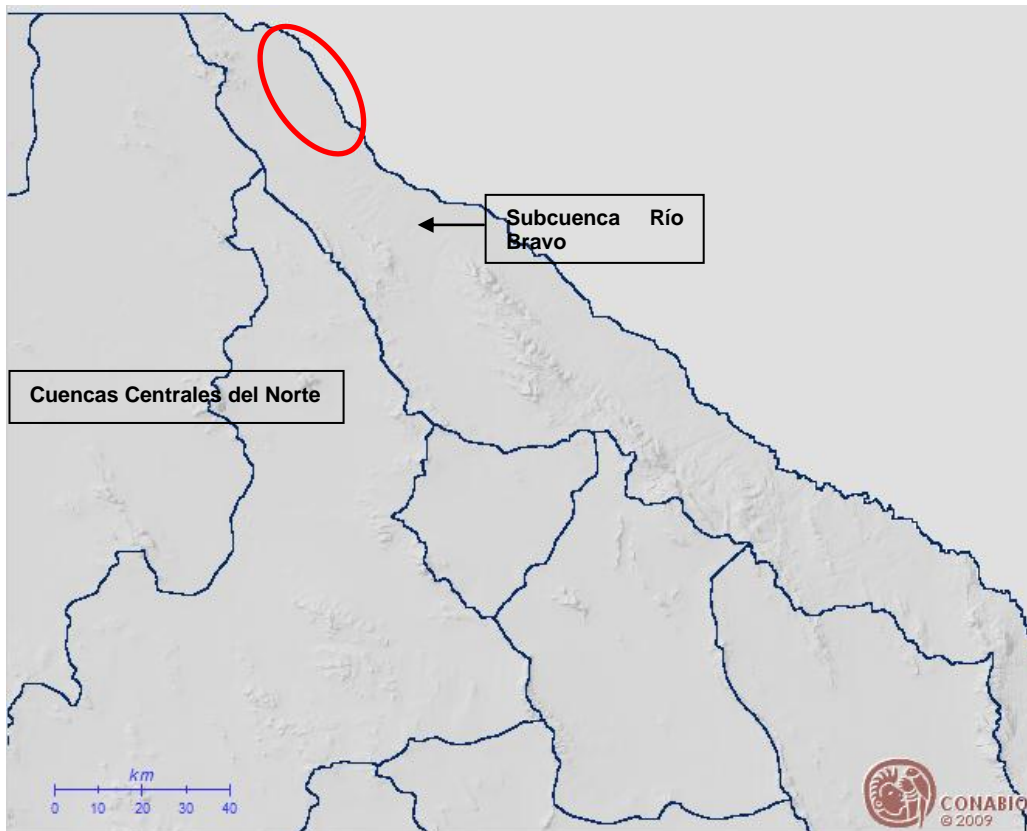
En seguida se presentan los criterios considerados en la delimitación del SAR y la imagen digital utilizada en orden de escala de mayor a menor.



Se presenta la carta hipsográfica, que refleja las principales elevaciones de la región y la ubicación del proyecto.

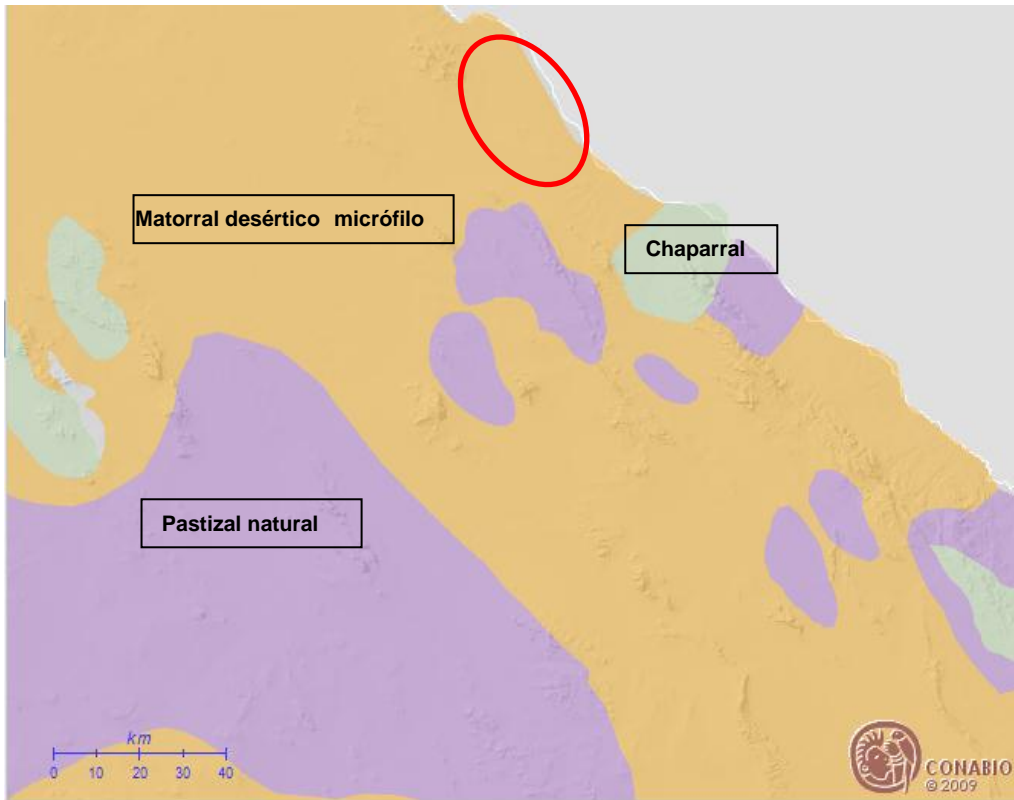


Carta hidrográfica, en la cual se muestran las principales corrientes fluviales

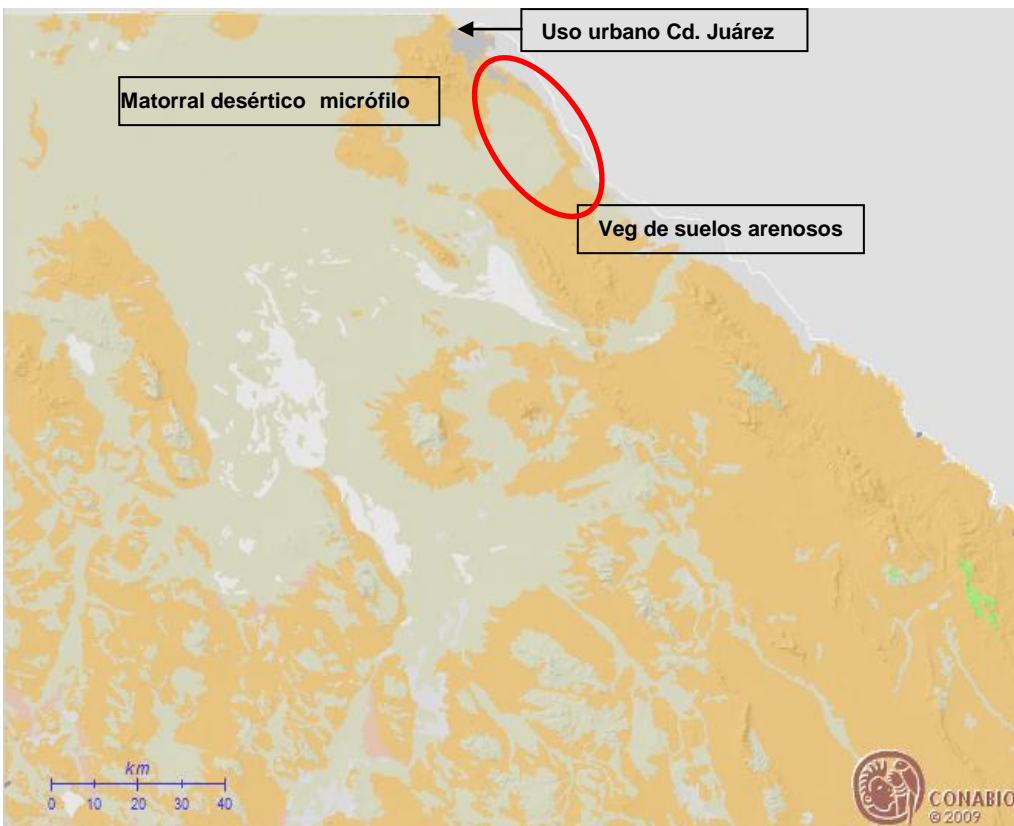


Se muestran las cuencas y subcuencas hidrológicas delimitadas en la región.





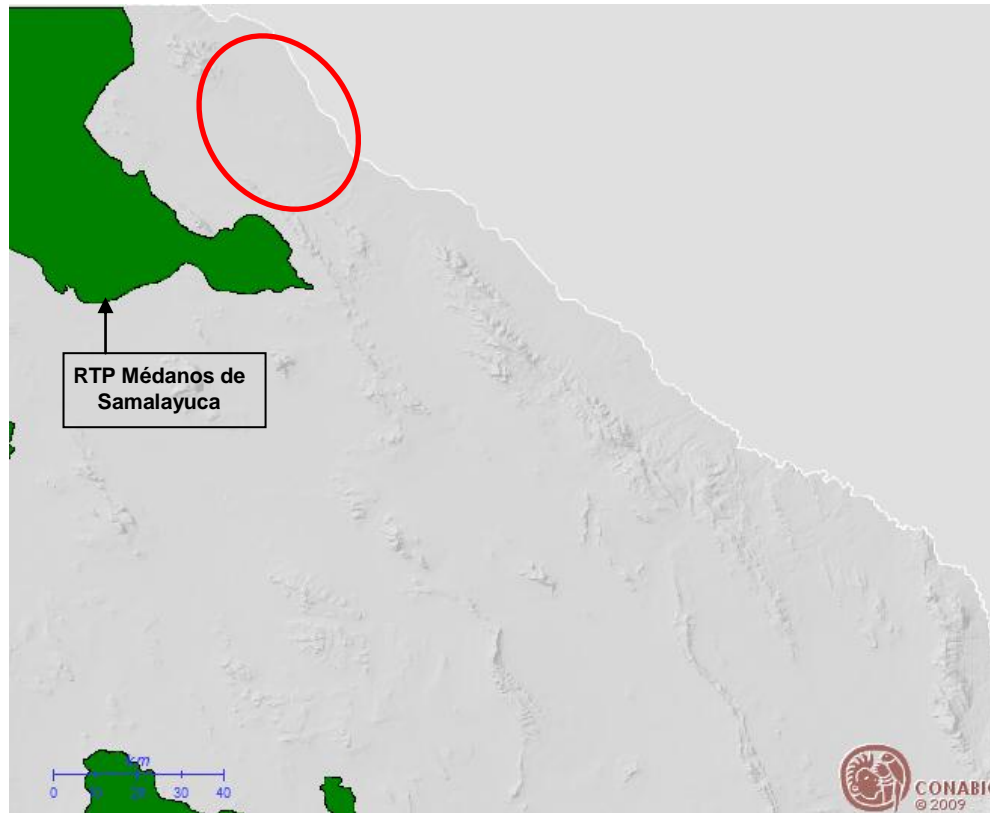
Carta fisonómica estructural de la vegetación



Usos de suelo y vegetación



Provincias fisiográficas

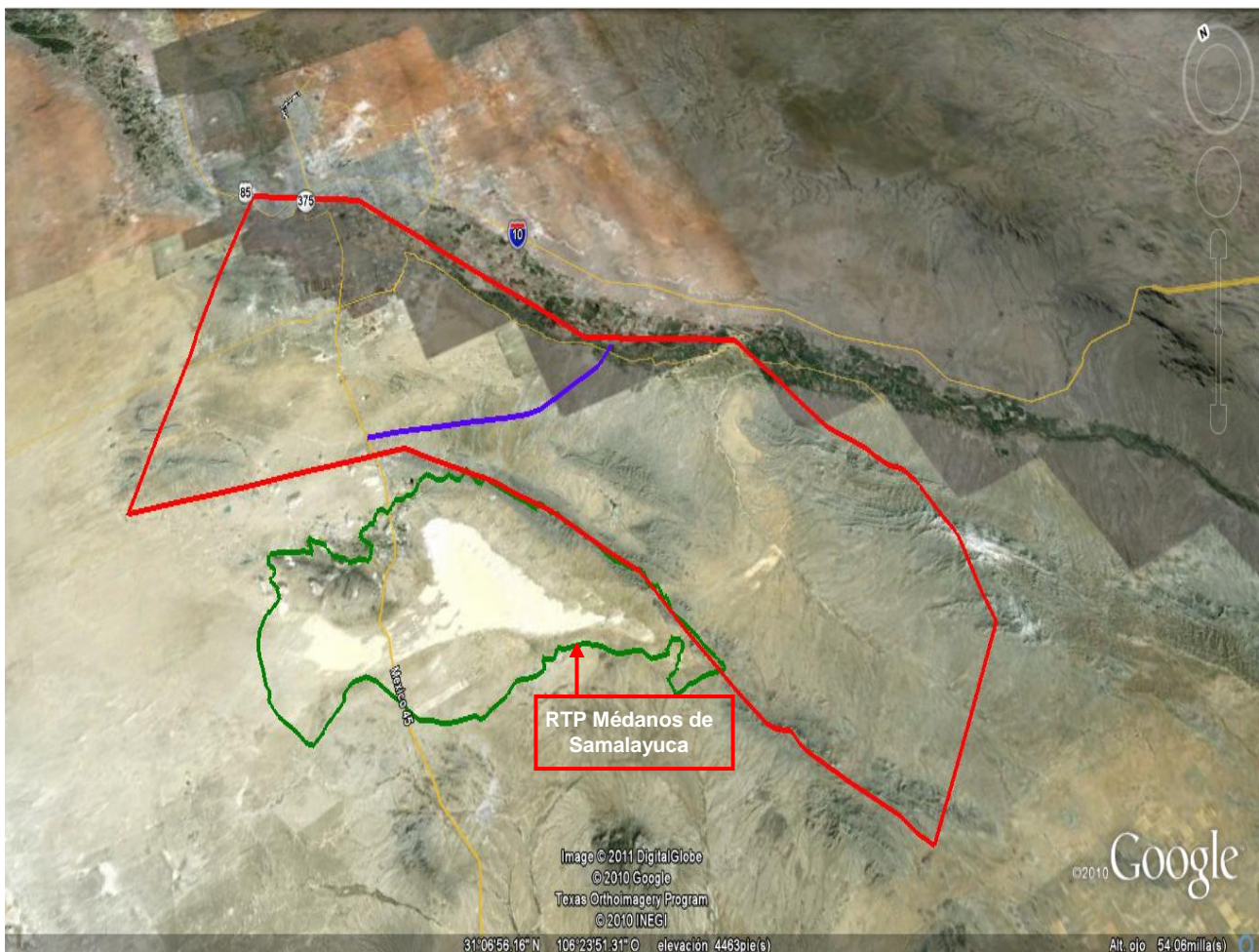


Regiones Terrestres prioritarias

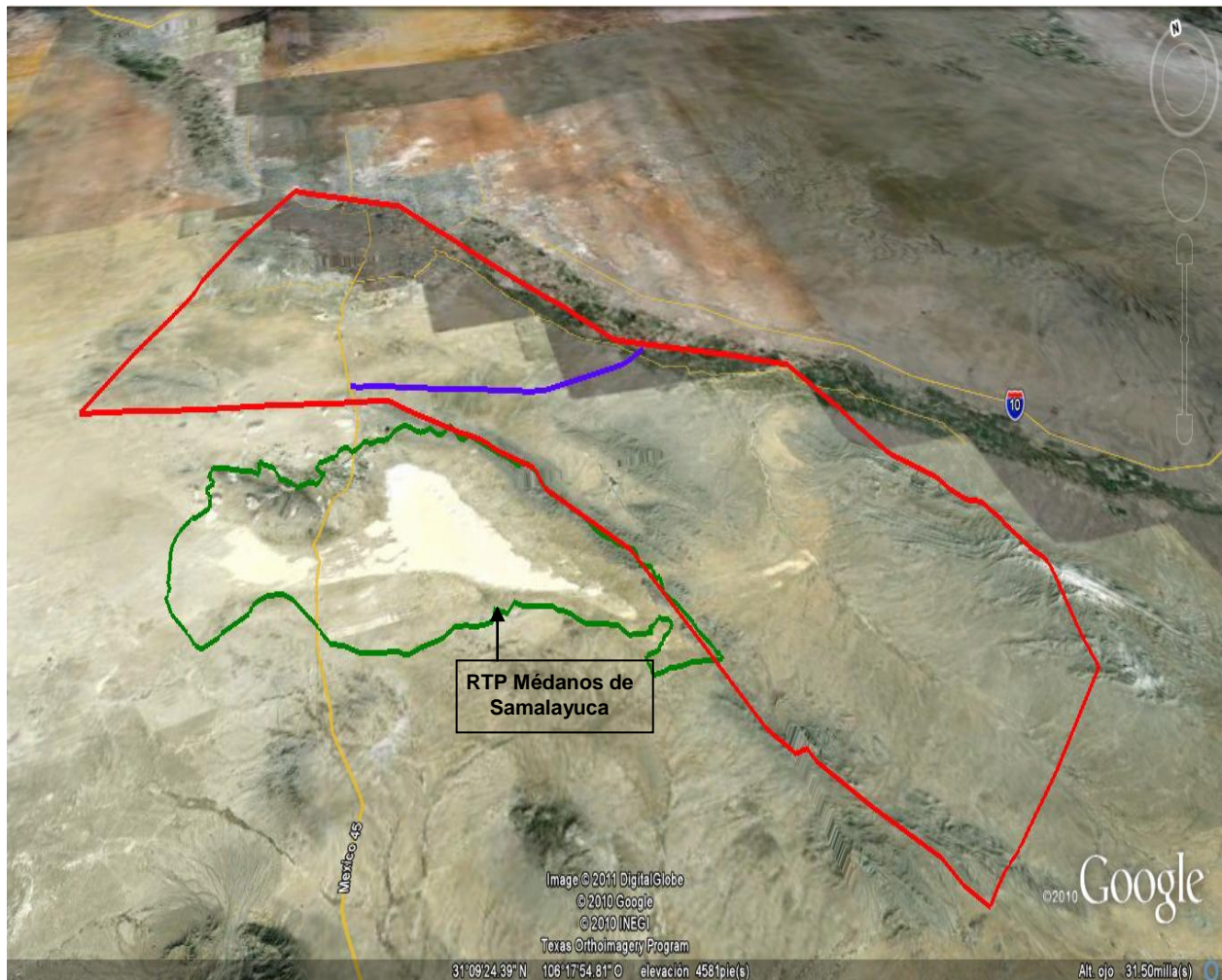
#### IV.1.2 Delimitación definitiva del Sistema Ambiental Regional

A partir del análisis de la cartografía digital, del reconocimiento del medio en los trabajos de campo y mediante el análisis de dicha información, se propuso la delimitación de un polígono a partir de criterios objetivos evitando trazar límites arbitrarios que fraccionaran unidades geomorfológicas o de vegetación, respetando las geoformas y los rasgos naturales del paisaje, buscando incluir componentes ambientales que tuvieran relación con las obras y actividades del proyecto. Fueron examinados los componentes ambientales presentes con la finalidad de definir una región relativamente homogénea, la cual integre de manera natural un sistema ambiental funcional delimitado por la uniformidad y continuidad de sus componentes ambientales tales como las geoformas, escorrentías, el tipo de suelo, la cubierta vegetal.

El resultado de la sobreposición de la cartografía digital bajo los criterios mencionados se muestra en el siguiente mapa, en el cual se refleja el sistema ambiental regional, que refleja una unidad ambiental en donde se presentan características continuas en cuanto tipo de vegetación, suelos, fisiografía, además dicho SAR cuenta con una superficie de 288-00-00 Ha.



Delimitación del Sistema Ambiental Regional



Otro ángulo del polígono delimitado del Sistema Ambiental Regional

La ejecución de este proyecto traerá beneficios importantes para los municipios comunidades que se encuentran dentro de la región, en la cual se efectuará el proyecto, ya que ahorrara tiempo en el traslado de los vehículos, así mismo se brindara un mayor rapidez y seguridad a los usuarios de esta vía; además sin dejar a un lado la relevancia social y económica que podrá crecer, aumentando los ingresos económicos de los habitantes de la región; también se tendrá un mejor acceso a los servicios de educación, salud y laborales.

#### IV.1.3 Delimitación del Área de Influencia

El Área de Influencia se conceptualiza como una superficie sumamente importante, al utilizarse como una área representativa del SAR pero que también amortigua-contiene los impactos ambientales que se producirán al ejecutar el proyecto, la escala 1:50,000 permitió incrementar la precisión, al facilitar la identificación de los impactos. A continuación se describe la delimitación de dicha superficie:

El área de influencia se puede delimitar por una zona buffer de 1 km tomando en cuenta el ruido y otros factores como las partículas suspendidas en las etapas de preparación del sitio y construcción. Esta zona se delimito tomando en cuenta que en el proceso constructivo se producirá ruido y emisiones de partículas a la atmósfera.

#### **IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional.**

Como principio para la caracterización del sistema ambiental se tomaron las unidades de paisaje que están presentes dentro de los Municipios Juárez y Guadalupe de Bravo, estado de Chihuahua.

El paisaje geográfico que se presenta en la zona del proyecto es concebido como un sistema espacio-temporal, complejo y abierto, que se origina y evoluciona justamente en la interface naturaleza-sociedad, en un constante estado de intercambio de energía, materia e información, donde su estructura, funcionamiento, dinámica y evolución reflejan la interacción entre los componentes ambientales (bióticos y abióticos).

Los paisajes pueden ser considerados como fuente de recursos, soporte de actividades (espacio), hábitat, fondo genético y laboratorio natural, fuente de percepciones y emociones y receptor de residuos.

En todos los casos se produce una apropiación y ocupación que está íntimamente relacionada con el desarrollo de las fuerzas productivas, los medios de producción, la cultura, la historia y las tradiciones.

De esta consideración se puede entonces destacar el carácter histórico del concepto.

Para la diferenciación, clasificación y cartografía de los paisajes pueden emplearse tres enfoques que lejos de contraponerse como algunos afirman se complementan y permiten estudiar las regularidades de formación de los paisajes a diferentes escalas y en territorios muy variados, estos enfoques son: tipológico, regional y topológico o local.

Se decidió utilizar el enfoque tipológico, el cual se basa en la distinción de geo-complejos, que se caracterizan por poseer rasgos comunes y propios no sólo de las unidades cercanas, sino también de las alejadas y ser repetibles en el espacio y el tiempo.

Estas unidades tipológicas se distinguen de acuerdo con los principios de analogía, homogeneidad relativa, pertenencia a un mismo tipo, repetitividad y la existencia de muchos contornos con desunión área de los mismos.

El enfoque tipológico utilizado en la investigación se adapta a los objetivos perseguidos y está acorde con el sistema de unidades propuesto en México para la regionalización ecológica de los territorios a escala.

De igual forma dentro del derecho de vía existe la presencia de vegetación de matorral de tipo xerófilo, desértico y pastizales, la cual se reporta en el apartado de vegetación de este estudio; en el área de influencia indirecta del proyecto dicha vegetación se encuentra en buen estado de conservación y con muy poca incidencia de alteración, cambio y disminución de cobertura.

La fauna local se encuentra poco impactada, debido a que al encontrarse en un ecosistema en equilibrio, donde de manera significativa, existe cobijo y suficiente alimentación para los mismos; a diferencia de los sitios donde hay presencia de actividades agropecuarias y asentamientos humanos, en donde la fauna original ya ha sido desplazada a otros lugares.

En los siguientes puntos se presentaran las características Bióticas y Abióticas que de la zona en la cual se delimito el SAR

#### **IV.2.1 Medio físico**

##### Clima

El tipo de clima en el SAR, según la clasificación de Koppen modificado por E. García y de acuerdo con la carta de climas, del INEGI escala 1:1,250,000 del Estado de "Chihuahua", el clima que predomina es el tipo BS0kw que corresponde a un clima seco, con subtipo seco templado, la temperatura media del mes más frío es entre -3°C y 18°C, con lluvias en verano y un porcentaje de precipitación invernal entre 6 y 10.2 mm y verano cálido. Los vientos dominantes provienen del suroeste; en la siguiente tabla se presenta las características de este tipo de clima.

BS0Kw:

Grupo de climas secos B

Tipo de climas secos BS0

Subtipos secos templados

Temperatura media anual entre 12° y 18°C

Temperatura media del mes más frío entre -3° y 18°C

Temperatura media del mes más cálido mayor de 18°C

Lluvias de verano, % de precipitación invernal entre 6 y 10.2, verano cálido

En la figura siguiente, se observan el tipo de clima que se encuentra presente en la zona en la cual se efectuarán las obras y actividades para ejecutar el proyecto.



Clima que se presenta en la zona en donde se ubica el SAR.

### Temperatura promedio anual y mensual

Para tomar los datos de temperatura que se presentan en el SAR, se tomó el registro de los datos reportados por el INEGI de la estación meteorológica número 08-037, ubicada en Cd. Juárez, que es la más cercana a la zona en donde se ubica el SAR y que se localiza en el municipio del mismo nombre.

En la siguiente tabla se muestran los datos de temperatura para cada mes del año y por un periodo de 50 años, en esta misma se puede ver que el ultimo año de registro fue en 2007, en ese año los meses más calurosos fueron Junio, Julio y Agosto, mientras que el más frío fue Diciembre.

Temperatura Media Mensual (Grados Centígrados)

Estación y concepto	Periodo	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Cd. Juárez	2007	7.3	12.1	17.2	19.6	23.4	29.0	28.9	28.8	22.5	19.8	12.8	10.2

<b>Promedio</b>	<b>De 1957 a 2007</b>	7.5	10.4	13.8	18.3	23.0	27.5	28.4	27.3	24.3	18.5	12.1	7.7
<b>Año más frío</b>	<b>1962</b>	2.3	6.7	6.4	14.7	18.9	22.7	22.9	24.2	19.2	14.5	8.9	3.8
<b>Año más caluroso</b>	<b>2000</b>	11.5	14.9	17.0	23.1	28.3	28.5	30.3	29.1	27.5	18.5	11.4	9.1

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.

En la siguiente la tabla, se muestra la temperatura media anual registrada en la estación de Cd. Juárez, en un periodo de 50 años.

Temperatura Media Anual (Grados Centígrados)

Estación	Periodo	Temperatura promedio	Temperatura del año más frío		Temperatura del año más caluroso	
			Año	Temperatura	Año	Temperatura
Cd. Juárez	1957-2007	18.2	1962	13.8	2000	20.8

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.

## Precipitación

Los datos de la precipitación mensual y anual, que se registraron en la región en la que se ubica el SAR, se describen en las siguientes tablas, los cuales fueron tomados de los registros de la estación meteorológica de Cd. Juárez, los cuales fueron obtenidos durante un periodo de 50 años.

Precipitación Mensual Total registrada en la Estación meteorológica de Cd. Juárez (Milímetros)

Estación y concepto	Periodo	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Cd. Juárez	2007	62.0	5.0	0.0	4.0	56.0	19.0	64.0	4.0	51.6	5.0	36.8	13.0
<b>Promedio</b>	<b>1957-2007</b>	13.8	12.2	7.4	6.1	10.9	17.3	55.4	50.4	39.8	21.9	13.2	17.7
<b>Año más seco</b>	<b>2003</b>	0.0	37.0	5.5	0.0	0.0	5.5	25.0	5.0	0.0	11.0	15.0	0.0
<b>Año más lluvioso</b>	<b>1989</b>	4.4	25.3	14.7	0.0	15.9	0.6	360.2	75.7	22.8	10.7	0.1	5.9

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm Periodo de observación: 50 AÑOS

Precipitación Total Anual registrada en la Estación Meteorológica de Cd. Juárez (Milímetros)

Estación	Periodo	Precipitación promedio	Precipitación del año más seco		Precipitación del año más lluvioso	
			Año	Precipitación	Año	Precipitación
Cd. Juárez	1957-2007	266.1	2003	104.0	1989	536.3

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm Periodo de observación: 50 AÑOS





Precipitación que se presenta en la zona en donde se ubica el SAR.

### Viento y Calidad atmosférica de la zona

Se define al viento, desde el punto de vista meteorológico, como una corriente casi horizontal de aire que circula con relativa proximidad a la superficie terrestre, es generado por la existencia de un gradiente barométrico entre localidades.

El viento es atribuido a las desigualdades de la densidad del aire, y a las presiones bajas y altas; el excesivo calentamiento del aire hace que éste se dilate y se anime un movimiento ascendente dejando un lugar vacío en el lugar donde se dilató, o centro de baja presión barométrica; este vacío se llena con aire más denso que procede de otras regiones o lugares de alta presión.

En la región en la cual se ubica el polígono del SAR, los vientos dominantes por su frecuencia, provienen del Suroeste durante la primavera y el verano, su influencia se alarga hasta fines de octubre y principios de noviembre cuando su frecuencia disminuye y aumenta la de los vientos del Norte que son los que van a reinar durante el invierno, lo que demuestra que la presencia del viento es muy importante en la zona, tanto por su frecuencia como por su intensidad.

Por lo anterior, en el SAR se presenta un aire limpio; ya que las emisiones de contaminantes hacia la atmósfera producto de las poblaciones aledañas y de los municipios de Cd. Juárez y Guadalupe, son producto de la quema de combustible por vehículos automotores, por la incineración de basura generada, la quema de leña, las fogatas y las prácticas de siembra (tumba-roza-quema) que los habitantes de la región realizan, todas estas emisiones se dispersaran por los vientos que se presentan en esta región hacia los municipios aledaños; sin que esto, llegue a alterar significativamente los procesos biológicos e hidrológicos del lugar.



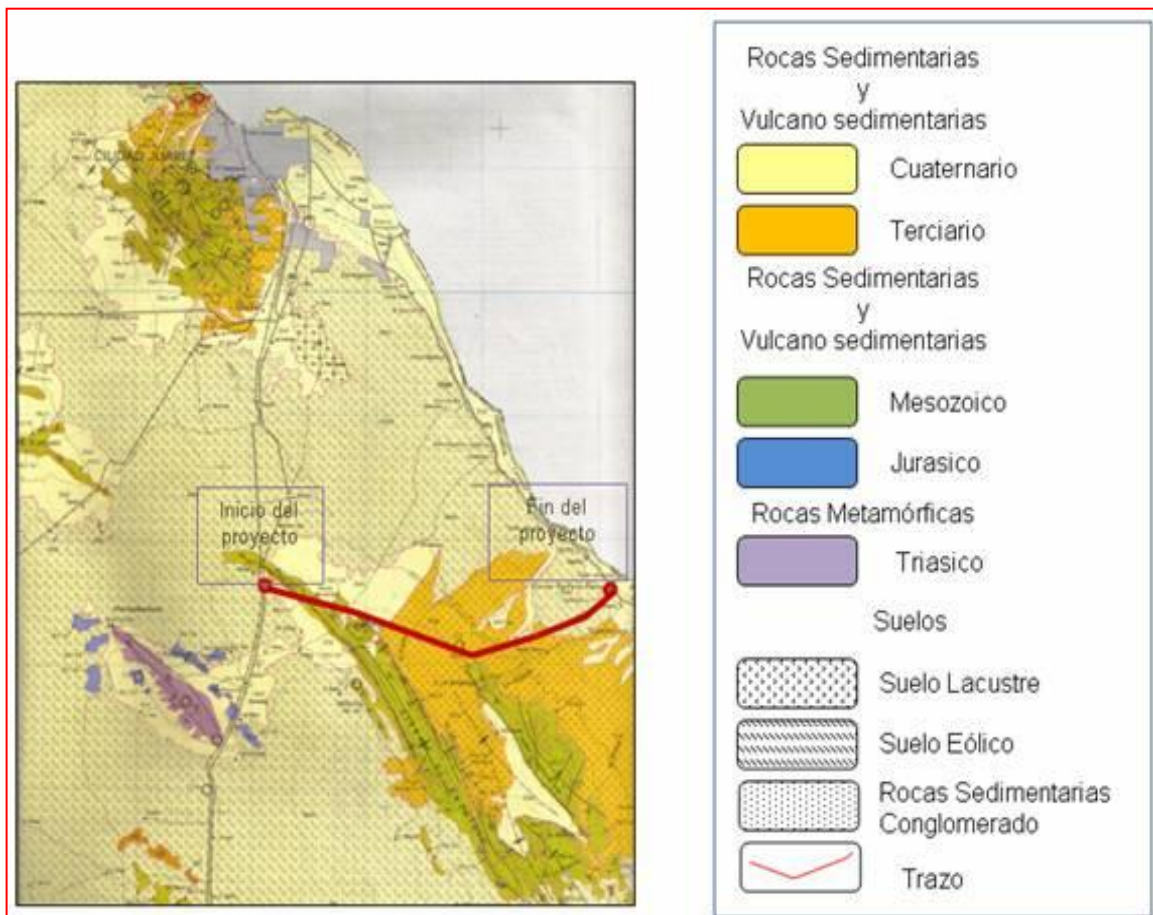
## Geología

La geología del SAR, se encuentra constituida por suelos de la Era del Cenozoico y del Periodo Cuaternario; también se encuentran rocas del tipo sedimentarias de la Era Mesozoica y del Periodo Cretácico, siendo las primeras las que tienen mayor cobertura en esta región.

Geología que se encuentra en el SAR

Era	Periodo	Roca o suelo	% de la superficie estatal
Cenozoico	Cuaternario	Suelo	38.58
Mesozoico	Cretácico	Sedimentaria	7.43

FUENTE: INEGI. Carta Geológica, 1:1 000 000.



Geología que se encuentra en el SAR, señalando la zona donde se ubica el proyecto.

## Suelos

Los suelos que se presentan en el SAR son típicos de zonas áridas, en donde predominan los grupos de yermosoles háplicos y regosoles calcáreos, que son suelos bajos de materia orgánica y muy permeable, con fertilización, mejoradores y agua suficiente para su riego, son capaces de dar buenas cosechas. En las zonas anexas al Río Bravo se localizan suelos mixtos de tipo xerosol háplico. Éstos contienen una cantidad moderada de materia orgánica y poseen características similares del grupo anterior. Enseguida se describen las características de cada uno de los suelos presentes en el SAR. También se encuentran litosoles, Solonchak y Solonetz.

Yermosoles. Son suelos con una capa superficial de color claro al igual que los anteriores, pero de menor contenido de materia orgánica. El origen de estos suelos son las areniscas y el arrastre de materiales aluviales y se caracterizan por tener una capa superficial clara y un subsuelo rico en arcilla o semejante a la capa superficial. Presentan en ocasiones acumulación de cal o yeso en el subsuelo o bien "caliche".

Litosol. Suelos con características variables, poco desarrollados, con una profundidad menor de 10 cm y de textura media; se localizan en todas las sierras de la zona, asociado con regosoles, feozems y rendzinas. Tienden a erosionarse en forma moderada y la permeabilidad en general es moderada. El Litosol se caracteriza por ser somero, generalmente tienen una profundidad menor de 10 cm hasta la roca madre donde subyacen, son suelos típicos de zonas montañosas con pendientes fuertes y la susceptibilidad a la erosión varía de moderada a alta.

Solonetz. El término solonetz deriva de los vocablos rusos "sol" que significa sal y "etz" que es un sufijo indicador del superlativo, haciendo alusión a su carácter salino con alto contenido en sodio, magnesio o ambos, en el complejo de cambio. El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado y principalmente, sedimentos de textura fina. Se asocian a terrenos llanos de climas con veranos secos y cálidos o a viejos depósitos costeros con elevado contenido en sodio. Las mayores extensiones se encuentran en praderas ubicadas en zonas llanas o suavemente onduladas, sobre loess o sedimentos francos o arcillosos, en climas semiáridos, templados y subtropicales.

Regosoles. Son suelos de formación reciente, poco desarrollados y de textura variable, que se encuentran en cualquier tipo de clima y generalmente en topografía accidentada. Muy parecidos a la roca madre en sus características físicas y químicas.

Solonchak. El material original lo constituye, prácticamente, cualquier material no consolidado. Se encuentran en regiones áridas o semiáridas. La vegetación es herbácea con frecuente predominio de plantas halófilas; en ocasiones aparecen en zonas de regadío con un manejo inadecuado. Los Solonchaks presentan una capacidad de utilización muy reducida, solo para plantas tolerantes a la sal. Muchas áreas son utilizadas para pastizales extensivos sin ningún tipo de uso agrícola.

## **Orografía**

En la parte norte y noroeste de la República Mexicana es notoria la formación cretácica de rocas sedimentarias que es probable cubre a las rocas Paleozoicas. La formación cretácica, abarca la faja norte y central de la República -la faja más extensa de México- pero que, por las infusiones de lava posteriores que la cubrieron hoy se halla reducida (mesozoico).

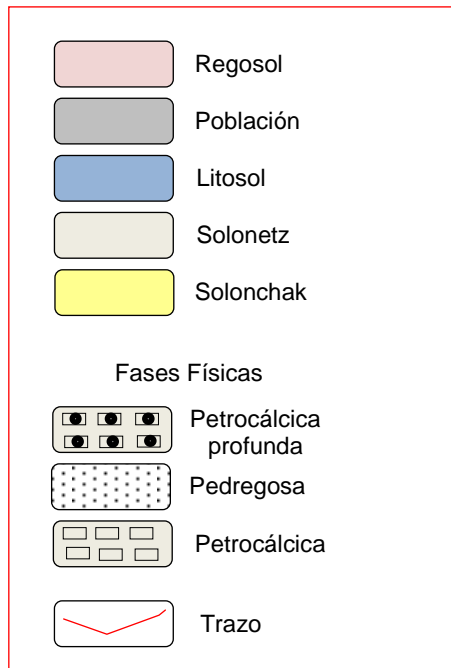
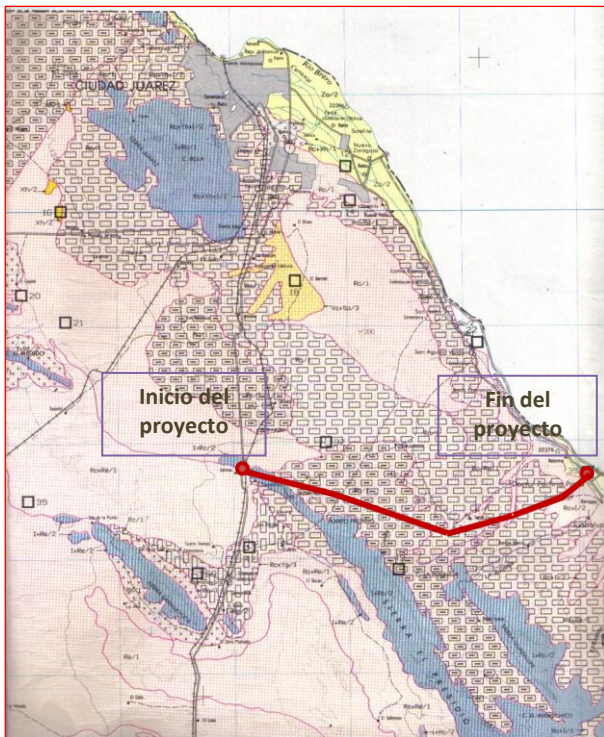
A lo largo de las costas y en la parte norte de la República, los terrenos predominantes son los sedimentarios del Cenozoico. Probablemente en esta zona - incluida la zona- centro y norte de la República, hubo una extensión lacustre de gran importancia como lo hace suponer el hecho de que el terreno sea bastante plano como si se tratara del fondo de grandes y antiguos lagos producidos por el levantamiento sufrido por la tierra (cretácico superior - senoniano), quedando enormes cantidades de agua de mar, lagos internos que posteriormente subsistieron por alimentación de sistemas hidrográficos aparecidos. En efecto, hay que recordar que aún en nuestros días existen en el norte de la República varios ríos salados.

Las principales elevaciones que se encuentran en la región en la cual se ubica el SAR son: Sierra Juárez con 1,820 msnm; Sierra El Presidio 1,820; Sierra Samalayuca 1,760; Cerro El Mesudo 1,490; y Cerro La Morita 1,340, El Hueso, El Borracho y Presidio; en los límites con Juárez y Amargosas, Las Varas, San Martín y de Pilares con Ojinaga.

## **Estabilidad edafológica.**

El relieve es un componente que participa en los procesos formadores del suelo.

En el SAR se produce la pérdida del suelo por diferentes tipos de erosión, originando que los suelos residuales sean delgados y en ocasiones además pedregosos; cambiando drásticamente, en ocasiones, su composición, debido a los fenómenos meteorológicos que se manifiestan de manera particularmente agresiva en esta.



Mapa Edafológico de la zona en donde se ubica el SAR.

### **Grado de erosión del suelo.**

Dentro del polígono del SAR, la mayor parte de los suelos presentan de forma natural una manifestación de los procesos erosivos, lo que está dado por la dinámica eólica que se presenta en la región, la textura arenosa y suelta predominante en la mayoría de los suelos existentes y la ocurrencia de fuertes precipitaciones.

### **Estabilidad edafológica.**

El relieve es un componente que participa en los procesos formadores del suelo.

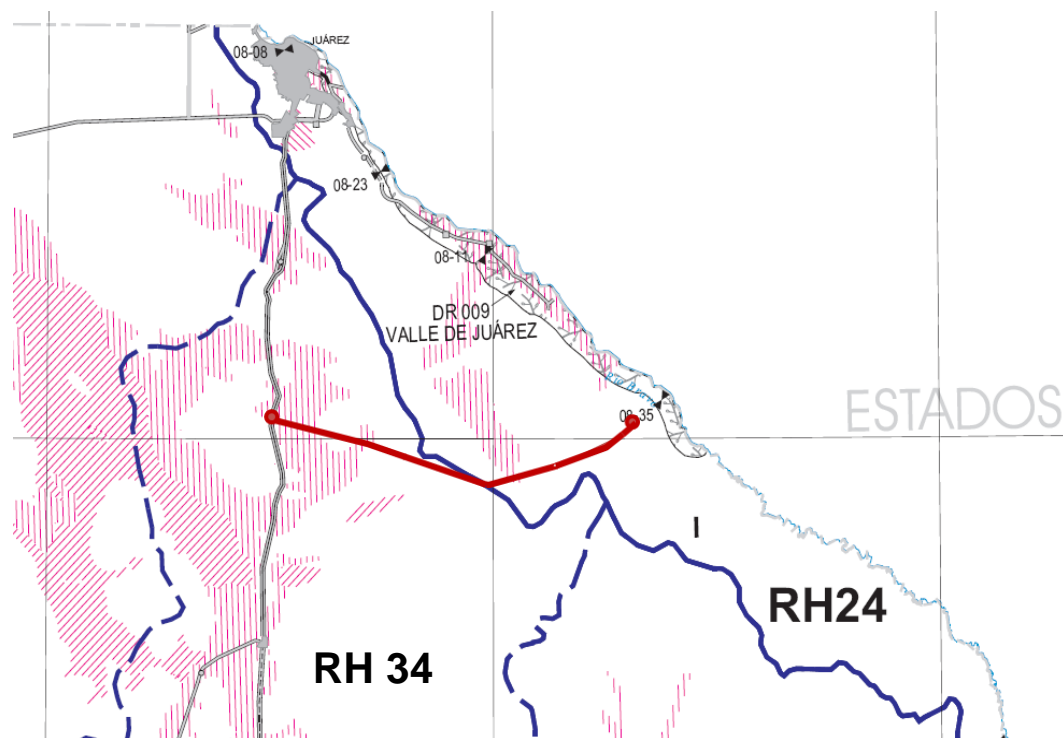
En el SAR se produce la pérdida del suelo por diferentes tipos de erosión, originando que los suelos residuales sean delgados y en ocasiones pedregosos; cambiando drásticamente, en ocasiones, su composición, debido a los fenómenos meteorológicos que se manifiestan de manera particularmente agresiva en esta.

### **Hidrología Superficial.**

El SAR que se delimito se encuentra ubicado en su mayor parte dentro de la Región Hidrológica No24 (RH24) Río Bravo-Conchos y en una porción en la Región Hidrológica No34 (RH34) Cuencas Cerradas del Norte y en las Cuencas de Río Bravo - Cd. Juárez y Río Conchos - Presa el Granero, en lo que respecta a regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas, éstas son las siguientes:

En la región del Bravo Conchos, existe la cuenca R. Bravo - Ciudad Juárez: con las subcuencas Tornillo, Island y ciudad Juárez. En la región Cuencas Cerradas del Norte (Casas Grandes): Las Cuencas R. del Carmen y Santa María; con las subcuencas Roma, del Queso y Desierto Samalayuca.

Mientras que la región Cuencas Cerradas del Norte ocupa la mayor extensión e incluye porciones de las cuencas Río Casas Grandes, Río Santa María y Río del Carmen, todas ellas de carácter endorréico. La primera se localiza en el Oeste y Noreste, la forman parte de las subcuencas Laguna de Guzmán, Río Casas Grandes, Laguna Paloma, Casa Madera y Arroyo Salto del Ojo, la Cuenca Río Santa María, Arroyo del Queso y Desierto Samalayuca.



Mapa de Hidrología superficial de la zona en la que se ubica el SAR.

### Hidrología subterráneo.

#### Valle de Juárez

Está situado al norte del estado, abarca los municipios de Juárez, Guadalupe y Praxedis G. Guerrero.

El sistema acuífero se compone de dos unidades: unidad inferior del Terciario, que consiste en depósitos de bolsón formados por areniscas, limolitas y lutitas, así como depósitos fluviales, compuestos por gravas, arenas, arcillas y limos, interdigitados por conglomerados y depósitos de sedimentos. Unidad superior del Cuaternario, expuesta en los abanicos aluviales, pies de monte, depósitos fluviales y eólicos; los depósitos granulares pueden

variar desde gravas hasta limos. Ambas unidades forman un solo acuífero de tipo semiconfinado con espesor superior a los 500 m.

La permeabilidad es media alta al norte de la zona; mientras que hacia el centro y sureste, es media alta, media y baja media. Se encuentran 1 313 aprovechamientos; la recarga proviene de la infiltración que ocurre a través del cauce del Río Bravo y de la precipitación pluvial; al realizar el balance de extracción y recarga, se tiene que la condición geohidrológica es de equilibrio. El uso del agua es para actividad agrícola y municipal-industrial. La dirección de flujo subterráneo es de noroeste a sureste, siguiendo el curso del Río Bravo, y dirección sur a norte en el centro y norte de la zona.

La calidad del agua subterránea varía de 600 a 5 000 ppm de sólidos totales disueltos, lo que indica que va de dulce a salada; teniéndose la mejor en el área de Juárez, y conforme se avanza al sureste, la calidad se deteriora. La familia es sódico-cálcico-clorurada y sódico-sulfatadobicarbonatada. Se presenta contaminación por metales pesados, hidrocarburos y nitratos, producto de las aguas residuales provenientes del núcleo urbano e industrial.

El extenso estado de Chihuahua presenta en su territorio cinco Regiones Hidrológicas; la primera de ellas es la denominada Sonora Sur con la más pequeña superficie estatal (9.59%), ubicada al oeste de la entidad y la cual tiene dos Cuencas, la R. Mayo y R. Yaqui, en esta última se localiza la Presa Abraham González. En la Región Hidrológica Sinaloa que se encuentra al suroeste contiene las Cuencas R. Culiacán, R. Sinaloa y R. Fuerte, siendo la primera y la última las cuencas más pequeña y más grande en proporción, para el estado. La Región Bravo-Conchos es la que más número de cuencas presenta y se forma del límite noreste, hacia el centro y sur de Chihuahua, Cuenca R. Bravo-Ojinaga, R. Bravo-Cd. Juárez, que ubica a este importante afluente de agua superficial que es el río Bravo, el cual delimita además al estado y al país con Estados Unidos de América; también localizamos en esta región la Cuenca R. Conchos-Ojinaga, R. Conchos-P. El Granero y R. Conchos-P. de la Colina cuyo afluente principal es precisamente la corriente común del río Conchos y que nutre a su vez las Presas Luis L. León y La Rosetilla (cabe señalar la existencia también de las P. El Rejón, San Marcos y Chihuahua), así como Presa La Boquilla ubicadas en la cuarta y quinta cuencas (antes mencionadas) respectivamente para esta Región; por último se encuentran las Cuencas R. Florido con una corriente del mismo nombre y la P. Parral, nutrida por la corriente del mismo nombre; y R. San Pedro, en ésta se localiza la Presa Francisco I. Madero. La Región de mayor territorio para el estado es Cuencas Cerradas del Norte (Casas Grandes) con 36.12% y cinco cuencas al norte, noroeste y centro; A. El Carrizo y otros que ubica el cuerpo de agua L. Encinillas, R. Del Carmen donde se encuentra el arroyo denominado de igual manera y la P. Las Lajas; R. Santa María que también incluye un arroyo del mismo nombre y las Presas Aguja y El Tintero; R. Casas Grandes con cuatro Presas, San Diego, Laguna Colorada, Lagunitas y Casa de Janos; se tiene también la Cuenca L. Bustillos y de Los Mexicanos, en donde está el cuerpo de agua L. Bustillos nutrida por la corriente La Vieja. Finalmente a la Región Mapimí, al sureste de Chihuahua le pertenecen las Cuencas L. Del Guaje-Lipanes, Polvorillos-A. El Marqués, El Llano-L. Del Milagro y A. La India-L. Palomas, a la cual corresponde el cuerpo de agua del mismo nombre.



#### IV.2.2 Medio biótico.

Con base en Rzedowski (1978), el estado de Chihuahua se encuentra inmerso en la Provincia de la Altiplanicie, la cual se extiende desde Chihuahua y Coahuila en el Norte hasta Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla en el sur, siendo la provincia más extensa del país. La altitud en su territorio varía entre 1000 y 2000 msnm, por lo que es más notoria la influencia de bajas temperaturas. El número de especies endémicas es muy considerable y su abundancia es favorecida por la diversidad de sustratos geológicos. En la parte oriental de la misma se tiene una influencia de elementos florísticos propios de la Planicie Costera del Noreste. La vegetación predominante consiste en matorrales xerófilos, aun cuando también son frecuentes los pastizales y el bosque espinoso (Mezquital).

De acuerdo con las cartas de uso del suelo y vegetación de INEGI, en el SAR, domina ampliamente la vegetación de matorral desértico micrófilo y en menor grado, vegetación de desiertos arenosos, los cuales se describen enseguida:

##### Matorral Desértico Micrófilo

El matorral desértico micrófilo es la forma de vida que mayores extensiones alcanza en el estado. Muestra una marcada preferencia por crecer en terrenos aluviales, llanos y con suelos desarrollados. En general esta comunidad xerófila se halla constituida por una agrupación uniforme de *Larrea tridentata* (gobernadora), con altura y cobertura muy variables, según las características del lugar donde se encuentre.

La estructura que posee el matorral desértico micrófilo es muy compleja, en algunos casos está conformada por arbustos espinosos, con frecuencia de los géneros *Acacia*, *Opuntia* y *Prosopis*; entre otros.

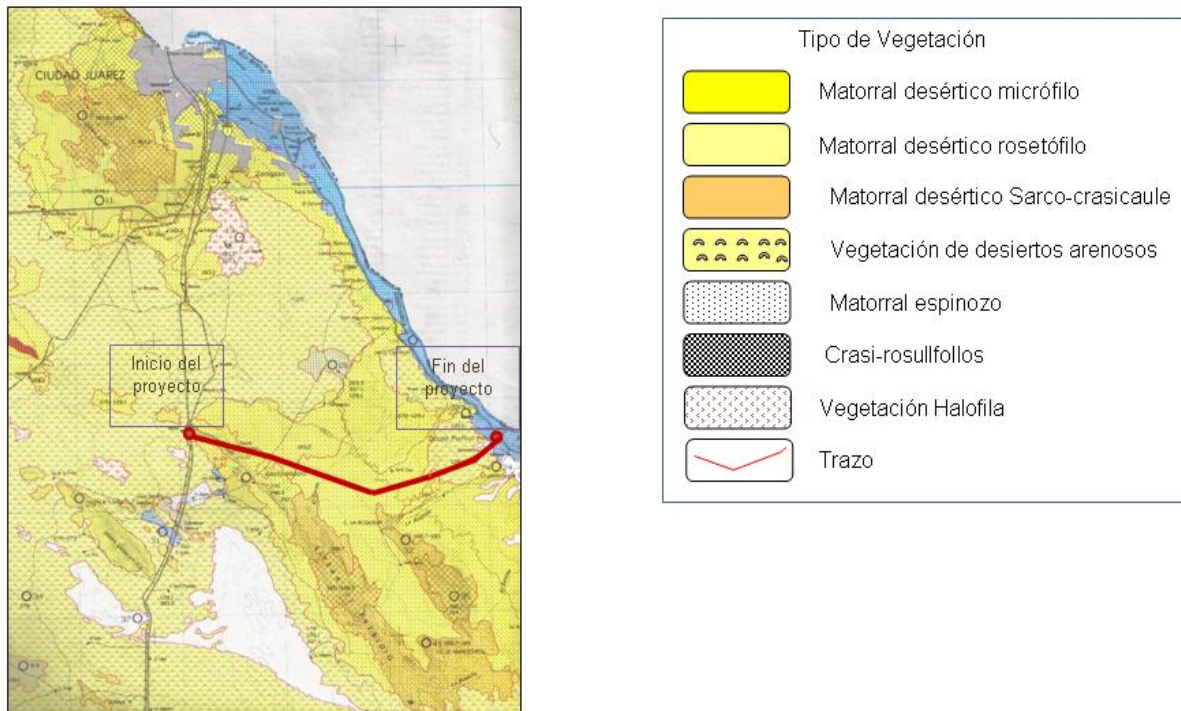
Se compone de elementos inermes (sin espinas), con hojas pequeñas o carentes de éstas, entre los que se encuentran: *Larrea sp.*, *Flourensia sp.*, *Erioneuron sp.* Y en ciertos lugares *Lippia sp.*; sin embargo, en la mayor parte de los casos, este matorral se compone de la mezcla de especies inermes y espinosas, por esto es denominado subinermes.

##### Vegetación de Desiertos Arenosos

Comunidad formada por arbustos que se agrupan por manchones sobre las dunas, fijándolas progresivamente.

Este tipo de vegetación se localiza al Norte del estado, en las áreas de dunas de Samalayuca y poniente de Juárez, también se encuentra en menor superficie hacia el extremo sureste del estado, en los campos de dunas pertenecientes al Bolsón de Mapimí.

Algunos de los elementos presentes en estos lugares son: *Prosopis glandulosa*, *Yucca sp.*, *Artemisia sp.* (estafiate), *Gutierrezia sp.* (escobilla), *Sporobolus airoides* (zacate salado) y *Atriplex canescens*, entre otros.



Mapa de cobertura vegetal de la zona en la que se ubica el SAR.

De acuerdo con la descripción anterior, se realizó un muestreo regular en el área que se delimito el polígono del SAR a intervalos regulares, a fin de determinar: el tipo de ecosistemas presente en la trayectoria del camino, estratos existentes (arbóreo, arbustivo y herbáceo), especies componentes en cada uno de ellos, determinación de la vegetación de afectación en la trayectoria del camino y el sitio de la construcción del recinto aduanal y el puente. Como resultado de ellos se observo que en el SAR domina ampliamente la vegetación del tipo matorral desértico micrófilo, por lo que la unidad de cobertura vegetal que existe en la zona, está constituida por plantas xerófilas, herbáceas, arbustos de diferentes tamaños, entremezclados con algunas especies de agaves, yucas, gobernadora, Izote y cactáceas; leguminosas como huisache, guamúchil, quiebre hacha, retama, zacates, mezquite, chaparral espinoso y tierras de cultivo.

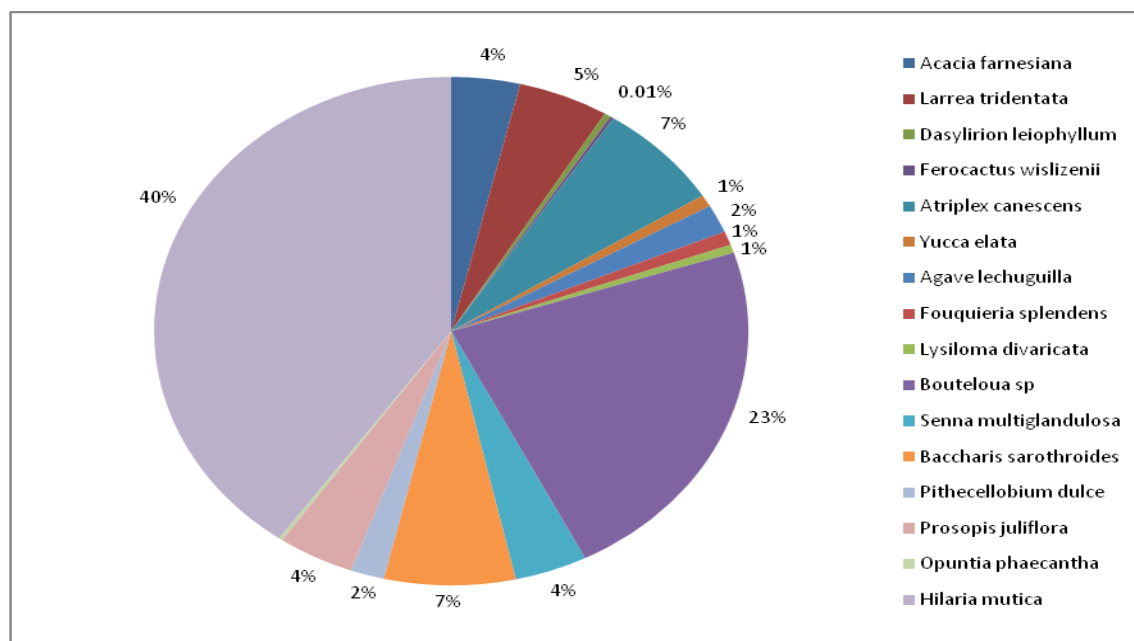
En la siguiente tabla, se presenta el tipo de vegetación que se encuentra en la zona en la que se efectuará el proyecto, así como los individuos que serán afectados por especie.

Tipo de vegetación que se localizo en la zona del proyecto y que será afectada por el proyecto.

Nombre Científico	Nombre Común	N. de Ind. Por afectar
Acacia farnesiana	Huizache	662
Larrea tridentata	Gobernadora	873
Dasylyrion leiophyllum	Sotol	62
Ferocactus wislizenii	Biznaga de agua o cacto de barril	35

Atriplex canescens	Chamizo	1214
Yucca elata	Yuca	135
Agave lechuguilla	Lechuguilla	318
Fouquieria splendens	Ocotillo	156
Lysiloma divaricata	Mauto, quiebra hacha	93
Bouteloua sp	Pasto	4000
Senna multiglandulosa	Retama	700
Baccharis sarothroides	Romerillo	1265
Pithecellobium dulce	Guamúchil	326
Prosopis juliflora	Mezquite	738
Opuntia phaeacantha	Nopal	37
Hilaria mutica	Zacate toboso	7120

En la siguiente imagen se muestra la diversidad de las especies de flora que se localizan en la zona de influencia directa del proyecto.



De acuerdo con el último listado de especies y subespecies amenazadas, raras y en peligro de extinción, a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales NOM-059-SEMARNAT-2010, de las especies que se afectaran al realizar el proyecto del tramo carretero y que se encuentran en el listado anterior, ninguna de estas se encuentra en alguna categoría de riesgo de acuerdo a dicha norma.

Cabe mencionar que la zona en la que se ubica el recinto aduanal y en el área en donde se ubicara el puente no se retirara vegetación, ya que en estas áreas existen terrenos en los cuales se lleva a cabo la práctica de la agricultura, además de ocupar estos terrenos como almacenes de fertilizantes y para el pastoreo, por lo tanto solo se encuentran algunos árboles dispersos en la zona y en otras áreas, por otro lado en la zona en donde se efectuará el tramo carretero se llevara a cabo el retiro de algunos individuos como se muestra en la tabla anterior, así como vegetación secundaria, que se encuentran ubicados principalmente dentro del derecho de vía; de las especies que serán retiradas, estas no se encuentran dentro de algún estatus de protección establecido por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por lo que como medida de mitigación se propone efectuar el rescate y la reubicación de algunos individuos, en sitios identificados con las mismas condiciones de las áreas donde fueron rescatados. En el caso de que no sea posible su rescate, por el tamaño o las condiciones de cada individuo, se propone su restitución en áreas susceptibles de plantación a lo largo del trazo, en una porción de 10:1, es decir, se plantaran un total de 10 plantas por cada individuo removido.

Se presentan algunas imágenes en donde se observa la vegetación existente en el área del proyecto.



En esta imagen se puede apreciar la vegetación que existe en la zona en la cual se realizara el tramo carretero.



Vista de la vegetación existente en la zona en la cual se efectuara el tramo carretero, la cual será retirada.



En esta imagen se aprecia la vegetación que se encuentra en la zona la cual será retirada



Otra vista de la zona en la cual se efectuará el tramo carretero, así como la vegetación existente en el área.

### **Fauna.**

La fauna terrestre del estado de Chihuahua ha disminuido notablemente, esto debido a la presión demográfica en la que se ha incrementado, al cambio de uso de suelo, a la persecución y caza de todo tipo, a la captura de aves para su comercialización y a la falta de áreas restringidas para fauna silvestre, así como a la perturbación de los ecosistemas que conforma el estado de Chihuahua.

### Metodología

Para analizar a la fauna, la cual es uno de los componentes ambientales que pueden ser afectados por la ejecución de las obras y actividades del Proyecto, en la frontera norte del estado de Chihuahua, cubriendo los municipios Cd. Juárez y Guadalupe, región en la que se ubica el Sistema Ambiental (SAR).

Se consideraron como grupos indicadores de la calidad del hábitat a los vertebrados terrestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), considerando que son organismos fácilmente identificables en campo y excelentes indicadores de disturbio, principalmente las aves; al formar parte del entorno natural. Para lo cual, previamente se consultó bibliografía para verificar que especies se encontrarían potencialmente presentes en la zona, la bibliografía que se consultó es Arita y CONABIO, sin fecha; Hall, 1981; Ramírez et. al., 2005; Howell y Webb 1995; Escalante et. al., 1993; Flores-Villela, 1993).

En la zona en la que se efectuarán los trabajos y actividades se realizaron evaluaciones ecológicas rápidas EER (Sobrevila, C. y P. Bath. 1992), en las cuales se aplicaron métodos directos e indirectos para la determinación e identificación de los vertebrados presentes en el área de estudio; donde, los primeros consisten en observaciones visuales y transectos (acorde al grupo faunístico que se muestrea). Los métodos indirectos se basan

fundamentalmente en la interpretación y análisis de los rastros (Aranda 1981) que dejan los vertebrados durante sus actividades cotidianas (huellas, excrementos, sitios de descanso, madrigueras, nidos, cantos, huevos, plumas, etc.). La combinación de estas técnicas permitió obtener un inventario más completo de las comunidades faunística del área de estudio.

### Anfibios y reptiles

Para la identificación de los individuos herpetológicos (reptiles y anfibios) se realizaron transectos lineales de 1,000 m; de forma extensiva para el área de estudio que está conformada por zonas agrícolas y vegetación de tipo matorral xerófilo sobre el trazo y en la zona en la que se construirá el Puente Internacional, identificando y registrando los ejemplares observados o capturados, utilizando como apoyo las guías de campo de Stebbins (1998); Tennant, Alan (1998); Gibbons J. y M. Dorcas (2004); Behler J.L., *et. al.* (2000) y Conant y Collins (1991).

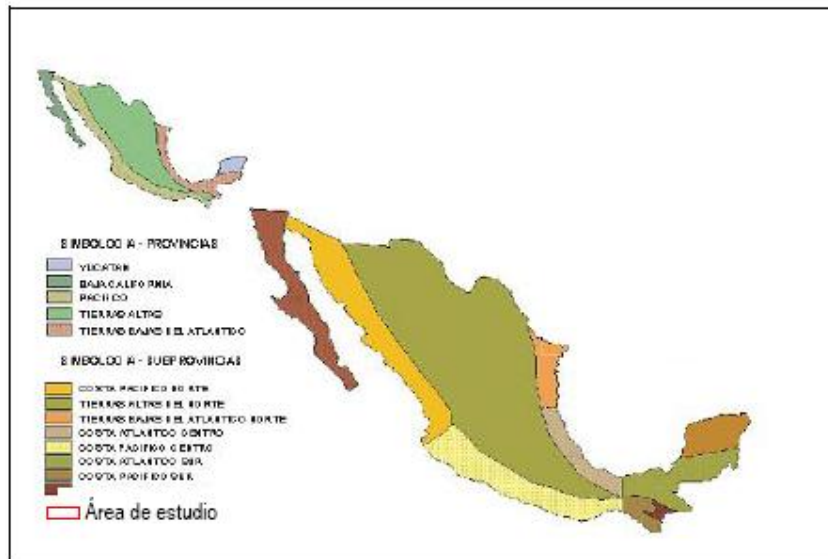
### Aves

Para identificar las aves se efectuaron observaciones directas, utilizando la técnica de Puntos de Conteo, el cual consiste en establecer transectos lineales conforme a la ubicación del proyecto, estableciendo cada 1000 m, con estaciones cada 100 m y con estancia de 5 minutos, registrando visualmente todas las especies con la ayuda de binoculares Bushnell 10 x 50, y auditivamente a través de la identificación de cantos. Los ejemplares observados se identificaron con base en las guías de Peterson y Chalif (1973), Peterson (1980), Robbins et al. (1983), National Geographic Society (1987), Howell y Webb (1995) y Stokes y Stokes (1996).

### Mamíferos

Para efectuar el muestreo de mamíferos de talla media y grande se realizaron observaciones de indicios (rastros y huellas, excretas y madrigueras en brechas y veredas, etc.) Aranda (1981). Para la identificación de los ejemplares avistados se utilizaron la guías de Kays, Roland y Don E. Wilson (1971); Aranda (1981), Knopf, Alfred a. (1993), Sheldon, Ian y Hartson (2000).

De acuerdo a Edwards (1968), quien divide al país en cinco provincias y ocho subprovincias zoogeográficas, la zona en la que se ubica el SAR se encuentra la provincia conocida como Tierras Altas, dentro de la Subprovincia Tierras Altas del Norte. Esta provincia se extiende desde el Norte de México en los estados de Chihuahua, Coahuila y Nuevo León a lo largo del centro de México y limita al sur del territorio nacional con una porción de los estados de Chiapas y Campeche, esta provincia es la de mayores dimensiones. La fauna de la zona está integrada por elementos de origen Neártico y Neotropical, los cuales obedecen a patrones de distribución que son determinados por el clima, la fisiografía y la vegetación. En la siguiente figura se presenta el mapa del territorio nacional en el que se ubica la zona del proyecto y a que provincia pertenece.



Ubicación de la zona del proyecto, en el contexto de la clasificación de Provincias y Subprovincias Zoogeográficas de México.

El sistema ambiental (SAR) en el cual se ubica el proyecto y que se localiza dentro de los municipios de Cd. Juárez y Guadalupe, Chihuahua, contiene elementos naturales en donde domina ampliamente el matorral desértico xerófilo, que se distribuye en las extensas y áridas planicies aluviales, y está conformado por elementos arbustivos de hojas pequeñas, así como terrenos aledaños con recursos asociados variados y suelos agrícolas de temporal y algunos abandonados, este paisaje se presenta en toda la zona en donde se realizará el proyecto, por tal motivo dentro de estas condiciones se presentan algunas especies de fauna silvestre.

De las especies que se localizan en el área de influencia y zonas aledañas, dentro de la que se delimito el SAR del proyecto, se tiene la presencia de un total de 27 especies de las cuales 7 fueron mamíferos, 15 aves, 1 anfibio y 4 reptiles. En la siguiente tabla se muestra el nombre científico y común de las especies, así como su categoría de protección con respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

MAMÍFEROS		
Nombre común	Nombre científico	Categoría de protección
Conejo del desierto	<i>Sylvilagus audubonii</i>	
Coyote	<i>Canis latrans</i>	
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Protección
Rata de cactus	<i>Peromyscus eremicus</i>	Amenazada
Rata de maderas	<i>Neotoma albigula</i>	Amenazada
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	
Zorro veloz	<i>Vulpes velox</i>	Amenazada
AVES		
Nombre común	Nombre científico	Categoría de protección
Aguililla negra menor	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Amenazada
Colibrí barba negra	<i>Archilochus alexandri</i>	



Codorniz Chiquiri	<i>Callipepla gambelii</i>	
Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	
Mirlo garganta blanca	<i>Turdus assimilis</i>	
Perlita del desierto	<i>Poliophtila melanura</i>	
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	
Paloma de alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>	Protección especial
Tirano pálido	<i>Tyrannus verticalis</i>	
Gavilán pecho rufo	<i>Accipiter striatus</i>	Amenazada
Cuervo	<i>Corvux corax</i>	
Zacatero Rojizo	<i>Aimophila rufescens</i>	
Zopilote	<i>Coragips atratus</i>	
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	
Zorzal pico naranja	<i>Catharus aurantirostris</i>	
<b>REPTILES</b>		
<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Categoría de protección</b>
Lagartija común	<i>Sceloporus aeneus</i>	
Cascabel de mojave	<i>Crotalus scutulatus</i>	Protección
Coralillo	<i>Micrurus laticollaris</i>	
Culebra chirrionera	<i>Masticophis flagellum</i>	Amenazada
<b>ANFIBIOS</b>		
<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Categoría de protección</b>
Sapo manchado	<i>Bufo punctatus</i>	

De las especies que se enlistaron en la tabla anterior y que se encuentran principalmente en el área de influencia de la zona en la que delimito el SAR, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, se encuentran 6 especies en estatus de especies Amenazadas, 2 Protegidas y 1 se encuentra en Protección Especial, es importante señalar que los habitantes de la región cazan y capturan algunas de estas especies para su autoconsumo o para comercializarlas como especies de ornato, esto se ha propagado demasiado en esta zona, debido a que no existe un control estricto en materia de fauna silvestre.

Es necesario señalar que en el área en la que se construirá el Puente Internacional, así como el Tramo Carretero no existe la presencia de ningún tipo de fauna que se considere en algún estatus de riesgo de acuerdo a lo que menciona la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

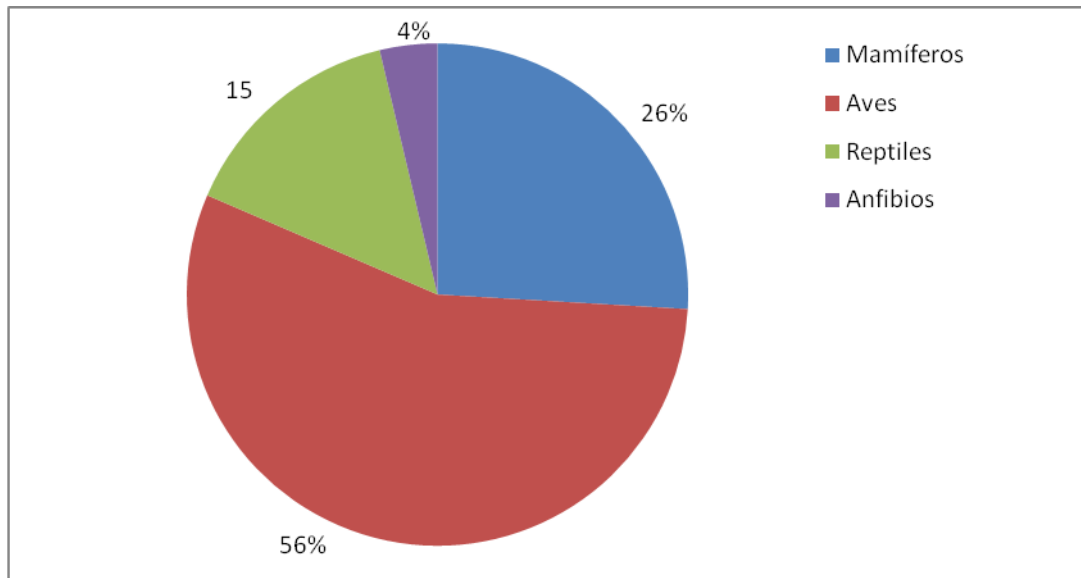
La fauna silvestre local ha tenido que enfrentar afectaciones de su hábitat como la pérdida de cobertura vegetal, actividades agrícolas, pastoreo y fragmentación, así como actividades adversas al ser aprovechadas o dañadas, estos factores adversos los han sufrido en las décadas recientes, pero también se ha notado la gran capacidad de adaptación que han tenido las especies de fauna silvestre para adaptarse y soportar los embates ambientales. Su condición actual nos presenta una idea de la versatilidad y capacidad de la fauna de amortiguar los cambios que se han presentado en la región, que aunque impliquen afectación al hábitat, tiene la capacidad de desplazarse a zonas aledañas que presentan las condiciones similares de sus hábitats originales.

De acuerdo a la metodologías que se mencionaron, para identificar la fauna silvestre (mamíferos, aves reptiles y anfibios) que existe en la zona de influencia del proyecto, áreas aledañas, en donde se realizaron observaciones con binoculares, rastreo por huellas y avistamientos, se registraron algunas especies que se enlistaron en la anterior tabla y que se presentan en la siguiente lista.

Especies	Número de individuos
<b>Mamíferos</b>	
<i>Sylvilagus audubonii</i>	8
<i>Canis latrans</i>	1
<i>Lepus californicus</i>	8
<i>Peromyscus eremicus</i>	7
<i>Neotoma albigula</i>	15
<i>Mephitis macroura</i>	2
<i>Vulpes velox</i>	1
<b>Aves</b>	
<i>Buteogallus anthracinus</i>	3
<i>Archilochus alexandri</i>	1
<i>Callipepla gambelii</i>	1
<i>Geococcyx californianus</i>	3
<i>Turdus assimilis</i>	1
<i>Poliophtila melanura</i>	1
<i>Zenaida macroura</i>	2
<i>Zenaida asiática</i>	1
<i>Tyrannus verticalis</i>	1
<i>Accipiter striatus</i>	2
<i>Corvux corax</i>	2
<i>Aimophila rufescens</i>	1
<i>Coragyps atratus</i>	15
<i>Quiscalus mexicanus</i>	13
<i>Catharus aurantirostris</i>	1
<b>Reptiles</b>	
<i>Sceloporus aeneus</i>	28
<i>Crotalus scutulatus</i>	3
<i>Micrurus laticollaris</i>	1
<i>Masticophis flagellum</i>	1
<b>Anfibios</b>	
<i>Bufo punctatus</i>	2
<b>27</b>	<b>125</b>

De acuerdo a los muestreos efectuados, durante la visita a campo para cada uno de los distintos grupos taxonómicos (Mamíferos, Aves, Reptiles y Anfibios) se obtuvo la riqueza y abundancia de estos. Las especies más abundantes de cada uno de los diferentes grupos taxonómicos son: **Mamíferos:** *Neotoma albigula* (Rata de Madera); **Aves:** *Coragyps atratus* (Zopilote) y *Quiscalus Mexicanus* (Zanate); **Reptiles:** *Sceloporus aeneus* (Lagartija Común). Para el caso de los **Anfibios** solamente se observo una especie, la cual se localizaba cerca de los canales de riego *Bufo punctatus* (Sapo Manchado).

Con respecto a la riqueza de los distintos grupos, el que mayor riqueza de especies presenta es el de las Aves, esto debido a que estas explotan y se distribuyen en distintos nichos ecológicos a lo largo de la zona del proyecto. En la siguiente imagen se muestra el porcentaje de la riqueza por grupo.



### **Distribución de las especies**

Los hábitos generalistas de las especies registradas y la heterogeneidad del ecosistema adyacente al trazo y en la zona en la que se construirá el puente, definidos como matorral desértico xerófilo, pastizales y áreas agrícolas, indican que las especies detectadas no presentan restricción en cuanto a su distribución de las especies, asociadas a este tipo de vegetación.

### **Especies de valor comercial.**

En general todas las especies de fauna silvestre tienen una función y valor intrínseco en el ecosistema, ya que son parte fundamental para el ecosistema total y su papel es esencial, pero sabemos también que hay algunas que se han destacado por poseer atractivos, estéticos, alimenticios, de aprovechamiento, culturales, comerciales o científicos para el hombre. En la zona en la que se realizará el proyecto, la gente al estar íntimamente relacionada con el medio ambiente, sabe las ventajas o cualidades de la fauna local, por algunos de sus valores, por lo que los cazan para el autoconsumo, los capturan para venderlos como especies de ornato, algunas de estas especies son el Conejo del desierto, Liebre, Zorro veloz, Águila negra, Correcaminos, Codorniz chiquiri, Gavilán pecho rufo, Coralillo, Cascabel.

Es necesario señalar que en el sitio en donde se realizará el proyecto no existe ningún tipo de fauna que se considere en estatus especial de acuerdo a lo que menciona la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática), ya que esta área ha sido perturbada con anterioridad por

actividades antropogénicas, esto ha traído como consecuencia que la fauna silvestre que habitaba en la zona y áreas aledañas, se haya desplazado a otros sitios en donde aún se conserva la vegetación original, en busca de nuevos refugios, alimento o para su reproducción, solo se observan algunas especies de aves que sobrevuelan en la región. Sin embargo de las especies que se presentaron en la tabla anterior y que se encuentra aún en la región donde se ubica el municipio de Guadalupe y zonas aledañas, se encuentran 9 especies en estatus de especies Amenazadas, 4 Protegidas y 1 se encuentra en Protección Especial, es importante señalar que los habitantes de la región cazan y capturan algunas de estas especies para su autoconsumo o para venderlas como especies de ornato, esto se ha propagado demasiado en esta zona, debido a que no existe un control estricto en materia de fauna silvestre.

Cabe mencionar que durante la ejecución de este proyecto se utilizaran las mejores técnicas de ingeniería, con el fin de causar el menor impacto posible a la fauna silvestre y al entorno natural de la región, por lo que la constructora implementara un programa de rescate de especies de fauna silvestre (en caso de ser necesario, antes y durante el tiempo que duren los trabajos y actividades del proyecto), además se les instruirá a los empleados de la constructora que queda estrictamente prohibido capturar, molestar, vender o cazar a la fauna silvestre del lugar y que reporten toda presencia de especies a las personas encargadas para esta tarea.

#### **IV.2.3 Aspectos socioeconómicos.**

##### Municipio de Guadalupe

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 1995, la presencia de grupos étnicos es mínima, dado que únicamente hay 3 personas que hablan alguna lengua indígena.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 15 personas que hablan alguna lengua indígena.

##### Evolución demográfica

De acuerdo al Censo de Población 2005 del INEGI, el municipio tenía 9,611 habitantes, siendo el 51.8% hombres y 48.2% mujeres. La tasa de natalidad es del 6.4% y la tasa general de mortalidad es 0.52%.

La tasa media de crecimiento anual en el periodo 1990-1995 fue de 1.06%.

La población muestra un incremento en el período 95-96 del 1.20%.

La proyección del crecimiento de la población, para el año 2000 se estima que el municipio cuenta con 50,734 habitantes.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, el municipio cuenta con un total de 9,148 habitantes.

## Municipio de Cd. Juárez

En el municipio se encuentran diversos asentamientos, destacando los tarahumaras. De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio habitan un total de 7,530 personas que hablan alguna lengua indígena.

Grupo étnico	Población	%
Tarahumara	806	35.74
Mixteco	278	12.33
Mazahua	648	28.74
Náhuatl	196	8.69
Zapoteco	116	5.14
Otras	211	9.36
No especificado		
<b>TOTAL</b>	<b>2,255</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: INEGI, Censo 1995.

### Evolución demográfica

La población existente en el municipio a 1998 es de 1'077,805 habitantes, de los cuales el 49% son hombres y el 51%, mujeres. La tasa de natalidad es del 2.3%, la tasa general de mortalidad es 0.48% y la tasa de mortalidad infantil es de 0.06%.

De acuerdo a la proyección de la población, en el año 2000 el municipio contara con un total de 1 247,653 habitantes.

Año	Población	Tasa media anual
1980	567,365	2.85 *
1990	798,499	3.56 *
1995	1'011,786	4.28 *
1996	1'028,554	1.66
1997	1'053,334	2.41
1998	1'077,805	2.32
1999	1,101,892	2.23

FUENTE: Censo de Población y Vivienda 1995 (INEGI), XI Censo general de Población y Vivienda 1990 y CONAPO.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, el municipio cuentan con un total de 1,313,338 habitantes.

### Distribución de la población por grupo de edad y sexo, 1998

Grupo de Edad	Hombres		Mujeres		Total	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
< de 1 año	11,892	50.85	11,496	49.15	23,388	2.17
1 a 4 años	47,908	50.80	46,400	49.20	94,308	8.75
5 - 9	59,754	50.77	57,939	49.23	117,696	10.92
10 - 14	57,967	50.69	56,394	49.31	114,355	10.61
15 - 19	55,595	50.62	54,234	49.38	109,828	10.19
20 - 24	54,064	50.16	53,716	49.84	107,781	10.00
25 - 29	51,266	49.86	51,556	50.14	102,823	9.54
30 - 34	45,083	49.56	45,884	50.44	90,967	8.43
35 - 39	36,989	49.38	37,916	50.62	74,907	6.95
40 - 44	28,307	48.91	29,571	51.09	57,878	5.37
45 - 49	21,929	48.79	23,015	51.21	44,944	4.17
50 - 54	17,594	48.58	18,621	51.42	36,214	3.36
55 - 59	14,597	48.20	15,689	51.80	30,286	2.81
60 - 64	11,795	47.79	12,887	52.21	24,682	2.29
65 - 69	8,779	47.08	9,867	52.92	18,646	1.73
70 - 74	5,899	45.61	7,034	54.39	12,934	1.20
75 - 79	3,535	43.15	4,657	56.85	8,191	0.76
80 - 84	1,742	39.46	2,675	60.54	4,419	0.41
85 Y MÁS	1,112	31.26	2,445	68.74	3,557	0.33
<b>Total</b>	<b>535,808</b>	<b>49.71</b>	<b>541,997</b>	<b>50.29</b>	<b>1,077,805</b>	<b>100.00</b>

FUENTE: CONAPO, Proyecciones.

### Municipio de Guadalupe

#### Religión

Predomina la religión católica dado que cuenta con 5,896 creyentes, los cuales representan el 75% de los habitantes mayores de 5 años, seguida en menor importancia por la mormona y evangélica.

### Municipio de Cd. Juárez

#### Religión

Predomina la religión católica, dado que cuenta con un total de 579,059 creyentes los cuales representan el 85% de la población mayor de 5 años y con menor presencia esta la evangélica, mormones, bautista, presbiteranos, adventistas y testigos de Jehová.

### Municipio de Guadalupe

#### Educación

La infraestructura educativa es suficiente para atender las necesidades de la población del municipio. Durante el ciclo escolar 1998-1999 operaron 25 escuelas con una matrícula de 2,181 alumnos, atendidos por 96 docentes.

De acuerdo al Censo de población y Vivienda 1995 el analfabetismo en el municipio fue del 7.06%.

Municipio de Cd. Juárez

Educación

Durante el ciclo escolar 1998-1999, operaron 849 escuelas con una matrícula de 252,384 alumnos, atendidos por 9,045 docentes.

<b>Educación</b>			
<b>Nivel Escolar</b>	<b>Escuelas</b>	<b>Alumnos</b>	<b>Docentes</b>
<b>Preescolar</b>			
Estatal	49	7,527	261
Federal	143	16,298	562
Particular	52	2,908	152
CONAFE	1	21	2
Indígena	1	14	1
<b>Total</b>	<b>246</b>	<b>26,768</b>	<b>978</b>
<b>Primaria</b>			
Art.123	1	125	4
Estatal	91	37,464	1,091
Federal	279	108,941	3,113
Particular	47	10,907	377
Por Cooperación	5	2,239	69
Indígena Federal	1	41	1
<b>Total</b>	<b>424</b>	<b>159,717</b>	<b>4,655</b>
<b>Secundaria</b>			
Estatal	53	31,425	1,287
Federal	13	5,424	243
Particular	29	666	360
Por Cooperación	12	3,438	165
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>40,953</b>	<b>2,055</b>
<b>Medio profesional</b>			
Federal	1	327	18
CONAFE	3	1,973	124
Autónomo	2	129	37
Particular	8	529	101
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>2,958</b>	<b>280</b>
<b>Bachillerato</b>			
CONAFE	1	360	21
Estatal	6	4,989	212
Particular	22	6,700	308
Por Cooperación	20	4,290	277
Técnico-Federal	5	4,708	183
Técnico-Particular	4	941	76
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>21,988</b>	<b>1,077</b>
<b>TOTAL</b>	<b>849</b>	<b>252,384</b>	<b>9,045</b>
<i>FUENTE: Dirección de Planeación Educativa.</i>			

La educación superior cuenta con las siguientes instituciones:

Institución	Carreras
Centro de Actualización del Magisterio	
Colegio de Psicología Cultural, UACJ	- Lic. en Psicología
Escuela Superior de Psicología, UACJ	- Licenciatura en Psicología
ITESM Campus Ciudad Juárez	- Licenciatura en Administración de Empresas - Contador Público - Licenciatura en Comercio Internacional - Ingeniería en Sistemas de Información - Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones - Ingeniería Industrial y de Sistemas
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez	- Licenciatura en Administración - Licenciatura en Contaduría - Ingeniería en Sistemas Computacionales - Ingeniería Eléctrica - Ingeniería Electrónica - Ingeniería Industrial - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Mecánica
Universidad Pedagógica Nacional Juárez	-
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	-
Universidad Interamericana del Norte Ciudad Juárez	- Licenciatura en Administración - Contador Público - Licenciatura en Mercadotecnia - Licenciatura en Comercio Internacional - Licenciatura en Diseño Gráfico - Licenciatura en Sistemas de Computación Administrativa - Ingeniería Industrial y de Sistemas
Universidad Regional del Norte Ciudad Juárez	- Licenciatura en Contaduría Pública Fiscal - Licenciatura en Comercio Exterior - Licenciatura en Derecho - Licenciatura en Relaciones Industriales
Instituto de Ciencias Sociales y Administración	- Licenciatura en Administración - Licenciatura en Contaduría - Licenciatura en Sociología - Licenciatura en Trabajo Social - Licenciatura en Derecho - Licenciatura en Economía - Licenciatura en Psicología - Licenciatura en Turismo - Licenciatura en Literatura



	Hispanoamericana
Instituto de Ingeniería y Tecnología	- Licenciatura en Física - Licenciatura en Matemáticas - Ingeniería en Computación - Ingeniería Civil - Ingeniería Electricista - Ingeniería en sistemas y Comunicaciones Digitales - Ingeniería Industrial y de Sistemas
Instituto de Ciencias Biomédicas	- Médico Veterinario Zootecnista - Médico Cirujano - Licenciatura en Nutrición - Licenciatura en Optometría - Cirujano Dentista - Licenciatura en Química

FUENTE: CIES con base en datos de SEECH, Dirección de Planeación, Departamento de Estadística.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 1995, en el municipio el analfabetismo se ubica en 2.95% del total de la población mayor de 15 años.

### Municipio de Guadalupe

#### Salud

De acuerdo a los datos del INEGI al 31 de diciembre de 1997, la población derechohabiente atendida por las instituciones de seguridad social atendió a 2,013 personas; la población usuaria de los servicios médicos fue de 11,471 personas. Las unidades médicas de consulta externa son suficientes. Los casos que requieren de hospitalización y tratamiento especializado son atendidos en ciudad Juárez.

### Municipio de Cd. Juárez

#### Salud

De acuerdo a los datos del INEGI al 31 de diciembre de 1997, la población derechohabiente atendida por las instituciones de seguridad social ascendió a 1'078,552 personas; la población usuaria de los servicios médicos fue de 887,771 personas. Las unidades médicas son suficientes en el municipio, existiendo 41 clínicas, 37 hospitales y 15 centros comunitarios.

Institución	Derechohabientes
IMSS	1'033,014
ISSSTE	30,869
SDN	1,511
PENSIONES CIVILES	13,158

FUENTE: Anuario Estadístico del estado de Chihuahua. INEGI 1997.  
SDN. Dirección del Hospital Militar Regional.

Recursos Físicos y Humanos del Sector Salud					
Instituciones	Consulta Externa	Hospitalización General	Hospitalización Especializada	Médicos	Usuarios
IMSS	8	2	--	723	557,220
ISSSTE	1	1	--	105	14,200
SND	2	--	--	3	3,311
Pensiones Civiles	1	1	--	79	12,495
IMSS Solidaridad	--	--	--	--	--
SSCH	25	--	--	55	246,647
ICHISAL	1	1	1	71	53,898
FUENTE: INEGI, Anuario Estadístico del estado de Chihuahua, 1997					

### Municipio de Guadalupe

#### Abasto

El comercio local se provee de ciudad Juárez, y la demanda de abasto de la población es atendida por pequeños comercios.

### Municipio de Cd. Juárez

#### Abasto

Se cuenta con: central de abasto, mercado de abasto, mercados de autoservicio y mercados populares, de los cuales 20 son mercados de autoservicio en instalaciones cubiertas y 26 funcionan a cielo abierto.

Existen también cuatro mercados públicos, dos privados, 5 sobre ruedas, 3.436 tiendas, seis empacadoras de carne y 3 empacadores de embutidos.

### Municipio de Guadalupe

#### Deporte

Existen dos estadios de béisbol, así como canchas de básquetbol y campos de fútbol y béisbol.

### Municipio de Cd. Juárez

#### Deporte

La ciudad cuenta con 483 parques ubicados en los diferentes fraccionamientos que conforman el área urbana. Existen 32 instalaciones deportivas a cargo del municipio que, además de canchas de baloncesto, cuentan con áreas recreativas, 7 gimnasios, 3 albercas, 77 canchas y 5 estadios. Existe también un autódromo y un hipódromo.

### Municipio de Guadalupe

#### Vivienda

La inversión ejercida por el sector público en mejoramiento asciende a \$50 mil ejercidos en 1997. El agua potable se abastece de 2 pozos profundos, cuyo volumen promedio diario de extracción es de 1.587 m3.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 2,332 viviendas de las cuales 2,141 son particulares.

### Municipio de Cd. Juárez

#### Vivienda

La inversión ejercida por el sector público en mejoramiento ascendió a \$331'343,000.00 en 1997.

Tipo de vivienda	Total	Ocupantes
Particulares	178,928	796,255
Colectivas	71	2,244

FUENTE: INEGI, Censo general de Población y Vivienda, 1990.

Viviendas Particulares 1995	
Habitadas	238,859
Con energía eléctrica	234,889
Con agua entubada	227,540
Con drenaje	216,296

FUENTE: INEGI, Censo 1995.

Unidades de vivienda concluidas por parte del sector público:

Institución	Total	Vivienda Terminada	Mejoramiento de vivienda	Vivienda por autoconstrucción	Otros <sup>a/</sup>
<b>1996</b>					
<b>Total</b>	<b>5,568</b>	<b>4,237</b>	<b>854</b>	<b>88</b>	<b>207</b>
IVI	1,098	-	828	88	-
FOVISSSTE	142	106	-	-	36
INFONAVIT	4,328	4,131	26	-	171
<b>1997</b>					
<b>Total</b>	<b>4,479</b>	<b>-</b>	<b>1,064</b>	<b>214</b>	<b>3,201</b>
IVI	1,467	-	1,053	214	200
FOVISSSTE	45	-	-	-	45
INFONAVIT	2,967	-	11	-	2,956
<i>FUENTE: INEGI, Anuario Estadístico, 1997 y 1998.</i>					
<i>NOTA: <sup>a/</sup> Comprende: construcción en terreno propio, adquisición a terceros y pago de pasivos.</i>					

El término “acciones de vivienda” conceptualiza en una sola referencia las diferentes modalidades de vivienda y líneas de crédito que realizan y otorgan los organismos financieros habitacionales. Constituye la unidad genérica de medida y corresponde en otros términos a familias beneficiadas.

El programa vivienda terminada considera las viviendas cuya ejecución se realiza a través de un proceso continuo y único, generalmente se construyen en conjuntos habitacionales que incluyen el desarrollo de la urbanización.

Mejoramiento de vivienda, considera recursos para reparación, rehabilitación, ampliación e introducción o mejoramiento de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas.

Vivienda por autoconstrucción, considera la dotación de materiales para la construcción de terrenos, con servicios (alcantarillado, agua potable y luz).

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 316,386 viviendas de las cuales 286,166 son particulares.

### Municipio de Guadalupe

#### Servicios Públicos

La cobertura de servicios públicos en 1999 de acuerdo a la información del Ayuntamiento es:

Servicios públicos	Cobertura
Agua potable	85%
Alumbrado público	85%
Mantenimiento del drenaje urbano	70%
Recolección de basura	80%
Seguridad pública	50%
Pavimentación	20%

### Municipio de Cd. Juárez

#### Servicios Públicos

La cobertura de servicios públicos en 1999:

Servicios públicos	Cobertura
Agua potable	92%
Alumbrado público	
Drenaje	89 %
Recolección de basura	
Seguridad Pública	
Pavimentación	33 %
Mercados y centrales de abasto	
Rastros	
Energía eléctrica	96 %
Gas natural entubado	27 %

#### Tomas domiciliarias y fuentes de abastecimiento de agua potable

Tomas Domiciliarias	1997	1998
Domésticas	217,210	224,409
Comerciales	5,901	8,843
Industriales	1,119	941
<b>Total</b>	<b>224,230</b>	<b>234,193</b>
<b>Localidades con el servicio</b>	8	8
<b>Fuentes de Abastecimiento</b>		
Pozo Profundo	134	-
<b>Volumen promedio de extracción por total de fuentes (Miles de m<sup>3</sup> por día)</b>	381.496	-
<b>Sistemas de drenaje y alcantarillado</b>	1	2
<b>Localidades con el servicio</b>	1	2

FUENTE: CIES con base en datos de la Junta Central de Agua y Saneamiento.

Plantas de tratamiento de aguas residuales según tipo de servicio, 1997

Plantas de tratamiento <sup>a/</sup>	
Lagunas de Oxidación	0
Reactores enzimáticos	1
Otros <sup>b/</sup>	0
<b>Total</b>	<b>40</b>
Capacidad instalada/ (Litros por segundo)	1,135,150
Volumen tratado (m <sup>3</sup> por año)	18,921,600

FUENTE: Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal, Subgerencia Técnica; Departamento de Saneamiento y Calidad del Agua.

Energía eléctrica

Usuarios del servicio eléctrico, por tipo de servicio a/, 1997

Industrial	1,931
Residencial	226,493
Comercial	17,341
Agrícola	119
Alumbrado público	946
Bombeo de aguas potables y negras	32
Temporal	9
<b>Total</b>	<b>246,871</b>
FUENTE: INEGI, Anuario 1998	
NOTA: a/ Se refiere al número de contratos celebrados para el suministro de energía eléctrica, existentes a esta fecha.	

Volumen de las ventas de energía eléctrica por tipo de servicio, 1997, (megawatts - hora)

Industrial	1'588,519
Residencial	524,264
Comercial	107,590
Agrícola	4,019
Alumbrado público	39,832
Bombeo de aguas potables y negras	4,831
Temporal	306
<b>TOTAL</b>	<b>2'269,361</b>
FUENTE: INEGI, Anuario 1998.	

Unidades de potencia y equipo de transformación de energía eléctrica, 1997

Subestación de transmisión	2	
Potencia de subestaciones de transmisión	500.000	(Megavolts - ampers)

Subestaciones de distribución	15	
Potencia de subestaciones de distribución	759.375	(Megavolts - ampers)
Transformadores de distribución	9,171	
Potencia de transformadores de distribución	394.37	(Megavolts - ampers)
<i>FUENTE: INEGI, Anuario 1998.</i>		

Número de tomas eléctricas en servicio

<b>Tomas Eléctricas</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
Domiciliarias <sup>a/</sup>	245,765	258,914
No domiciliarias <sup>b/</sup>	1,106	1,131
<b>TOTAL</b>	<b>246,871</b>	<b>260,045</b>
Longitud de líneas <sup>c/</sup> (Kms.)	3,807.5	3,887.9
Núm. de localidades con el servicio	15	8
<i>FUENTE: CFE, División del Norte. Subgerencia Comercial y Divisional; Departamento de Evaluación Comercial.</i>		
<i>NOTAS: <sup>a/</sup> Comprende: residenciales, comerciales e industriales. <sup>b/</sup> Comprende: agrícolas, alumbrado público, bombeo de aguas potables, negras y temporal. <sup>c/</sup> Comprende la conducción del servicio eléctrico por transmisión, subtransmisión y distribución.</i>		

### Municipio de Guadalupe

Medios de Comunicación.

Existen dos agencias de correos y sólo en la cabecera municipal se realiza el reparto domiciliario; en las localidades sólo existen oficinas.

El municipio cuenta con oficinas de telégrafos; únicamente en la cabecera existe el reparto domiciliario.

Cuenta con una central telefónica con líneas domiciliarias, además de casetas de larga distancia en las diferentes localidades.

Respecto a medios masivos de comunicación las estaciones de radio que se escuchan proceden de ciudad Juárez, y los canales de televisión de la ciudad de México y Juárez. Los diarios regionales que circulan son Diario de Juárez y Norte de Juárez.

### Municipio de Cd. Juárez

Medios de Comunicación.

Dispone de 8 oficinas administrativas de correos, 96 agencias, 2 sucursales y 112 expendios. El servicio de telégrafos es cubierto al 100%.

El servicio telefónico es proporcionado por Teléfonos de México, que ofrece, además, un servicio de teléfono público con 278 aparatos convencionales y 1,400 aparatos Ladatel. Asimismo, la empresa maneja una red digital integrada por una estación terrena, 8 P.O.C. y 3 enlaces de fibra óptica de cruce fronterizo. Cuenta con una capacidad numérica instalada de 111.325 y con 67,323 líneas de teléfono; desglosadas de la siguiente forma: 16,324 comerciales; 50,184 residenciales y 815 públicas.

Existen 26 estaciones de radio locales, además se escuchan las de El Paso, Texas. Cuenta con 3 canales de televisión local, así como los de la Ciudad de México y de El Paso, Texas.

Los diarios regionales que circulan en el municipio son: Diario de Juárez y Norte de Juárez, así como los de la capital del estado y la Ciudad de México.

### Municipio de Guadalupe

#### Vías de Comunicación

El municipio cuenta con 50 kilómetros de carreteras pavimentadas y 40 de caminos de terracería, siendo las principales Guadalupe-Col. Porfirio Parra y Guadalupe-Rinconada del Mimbres. Las poblaciones alejadas se comunican por brechas.

### Municipio de Cd. Juárez

#### Vías de Comunicación

Cuenta con 251 kilómetros de carreteras pavimentadas, 7.5 de revestidas y 6 de terracería. Las principales carreteras son: Juárez - Chihuahua y Juárez - Casas Grandes.

En este municipio se cuenta con el aeropuerto internacional Abraham González

Cruces fronterizos por los puentes de ciudad Juárez - El Paso Sur - Norte.

Año	Vehículos De carga *	Vehículos totales **	Peatones ***	Total de cruces (personas) ****
1996	591,306	15,692,148	4,510,700	46,881,381
1997	586,707	15,678,308	4,623,795	49,230,766
1998	606,061	15,818,123	5,204,262	50,228,337

FUENTE: CIES con base en datos de U.S. Customs Service, El Paso, Texas.

NOTAS: \* Trailers. \*\* Vehículos totales incluyendo los de carga, autobuses de pasajeros y vehículos privados. \*\*\* Personas que atraviesan el puente caminando. \*\*\*\* Incluyendo tanto peatones como pasajeros de autobuses locales, en vehículos privados, de carga por avión. Las cifras correspondientes a 1996, 1997 son acumuladas. Las cifras correspondientes a 1998 y 1999 son preliminares sujetas a cambios posteriores.



## ACTIVIDAD ECONÓMICA

### Principales Productos, Sectores y Servicios

#### Municipio de Guadalupe

#### Agricultura y Ganadería

En el año agrícola 1996-1997, la superficie fertilizada con abonos químicos y orgánicos fue de 5,077 hectáreas. 2,582 fueron atendidas con servicios de sanidad vegetal y tuvieron asistencia técnica.

Los principales cultivos comprenden especialmente trigo, algodón, soya, frijol, sorgo, chile, hortalizas, frutas y varios forrajes.

En el mismo año 183 productores se beneficiaron del programa Procampo, en una superficie de 3,070 hectáreas por las cuales recibieron apoyos de 1.6 millones.

Cultivos	Superficie (Has.)		Producción	
	Sembrada	Cosechada	Volumen (Tons.)	Valor (Miles de \$)
<b>Por ciclos</b>	<b>4,887</b>	<b>4,877</b>	<b>67,449</b>	<b>55,894</b>
O-I 95-96	925	925	22,627	13,342
P-V 96-96	3,921	3,921	44,780	42,242
Perennes	41	31	34	310
<b>Por modalidad</b>	<b>4,887</b>	<b>4,877</b>	<b>67,449</b>	<b>55,894</b>
Riego	4,887	4,877	67,449	55,894
Temporal	0	0	0	0
<b>Por cultivo</b>	<b>4,887</b>	<b>4,887</b>	<b>67,449</b>	<b>55,894</b>
Granos Básicos	106	26	110	163
Forrajes	2,440	2,520	60,773	29,516
Oleaginosas	2,300	2,300	6,532	25,905
Hortalizas	0	0	0	0
Frutales	41	31	34	310
Varios	0	0	0	0

FUENTE: SAGAR, Delegación Estatal Chihuahua, Subdelegación de Agricultura.

#### Ganadería

El valor de la población ganadera se estima en \$103.8 millones al 31 de diciembre de 1997, de los cuales: 88.8% corresponde a bovinos, 9.1% a equinos, 1.5% a porcinos y 0.7% a ovinos.

Especie	Cabezas
Bovinos	25,719
Caprinos	612
Porcinos	1,407
Ovinos	302
Equinos	3,802
Aves	6,370
Apicultura	150

El coeficiente de agostadero es de 30 a 50 hectáreas por cabeza.

### *Silvicultura*

Las especies existentes son chaparral espinoso, pastizal, matorral halófito tobozo y zacatón alcalino.

### *Minería*

Existen plantas de beneficio en donde se trata oro, plata y plomo; además tiene yacimientos de molibdeno y bismuto. Las concesiones ordinarias otorgadas son 18 que amparan 2,699 hectáreas.

### *Servicios*

Cuenta con el servicio de sitios de automóviles. El servicio foráneo de pasajeros cuenta con una línea que cubre la ruta Juárez-Guadalupe.

<b>Infraestructura Básica, 1997</b>	
Parques Industriales	0
Bancos	1
Hoteles (3 - 5 estrellas)	0
Cines	0
Líneas telefónicas	185
Gas natural	no
Estaciones de radio (AM y FM)	15
Estación de T.V.	12
Oficinas postales	9
Vehículos totales registrados:	4,815
a) Oficiales	ND
b) De alquiler	3
c) Particulares	4,812

FUENTE: Centro de Información Estratégica del Estado CIEE.

### *Comercio*

En el municipio existen diversas tiendas de abarrotes, ropa, tianguis y artículos para el hogar.

### *Industria*

Predomina la explotación maderera, principalmente de pino y encino.

### *Turismo*

Existen en el municipio albercas de aguas termales.

## Población Económicamente Activa por Sectores

Según el Censo de 1995, las actividades económicas del Municipio por sector, se distribuyen de la siguiente forma:

Población Económicamente Activa				
Condición y Sector de Actividad	1990		1995*	
	Personas	%	Personas	%
I. Sector Primario	1,061	38.6	1,276	30.0
II. Sector Secundario	1,035	37.6	1,961	46.1
III. Sector Terciario	565	20.5	982	23.1
No especificado	89	3.2	34	0.8
<b>Total Ocupada</b>	<b>2,750</b>		<b>4,253</b>	

FUENTE: CIEE, sobre la base de datos del XI Censo General de Población y Vivienda y Censo 1995

### Municipio de Cd. Juárez

#### Agricultura y Ganadería

En el año agrícola 1996-1997, la superficie fertilizada con abonos químicos y orgánicos, y en las que se utilizó semilla fue de 5,216 hectáreas. De éstas, 3,396 fueron atendidas con servicios de sanidad vegetal y las mismas tuvieron asistencia técnica.

En el mismo año, 445 productores se beneficiaron del programa Procampo, comprometiendo una superficie de 2,652 hectáreas, por las cuales recibieron apoyos por 1.4 millones.

Cultivos	Superficie (hectáreas)		Producción
	Sembrada	Cosechada	Volumen (toneladas)
Por Ciclos	5,000	5,000	59,090
O-I 96-97	1,153	1,153	8,876
P-V 97-97	2,828	2,828	36,024
Perennes 1997	1,019	1,019	14,190
Por Modalidad	5,000	5,000	59,090
Riego	5,000	5,000	59,090
Temporal	0	0	0
Por Cultivo	5,000	5,000	59,090
Granos Básicos	655	655	3,762
Forrajes	2,290	2,290	47,939
Oleaginosas	1,750	1,750	4,725
Hortalizas	146	146	2,475
Frutales	159	159	189
Varios	0	0	0

FUENTE: CIES, sobre la base de datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Delegación Chihuahua.

#### Ganadería

El valor de la población ganadera se estimó en 116.7 millones al 31 de diciembre de 1997; de ellos el 82.3% correspondió a bovinos, 13.3% a porcinos, 3.2 a equinos, y el resto de caprinos, ovinos y aves.

<b>Cabezas</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
Bovinos	20,848	21,304
Caprinos	1,749	1,575
Porcinos	14,015	11,385
Ovinos	1,131	1,410
Equinos	1,495	1,425
Aves	7,963	7,280
Apicultura	75	25

El coeficiente de agostadero es de 30 a 50 hectáreas por cabeza.

Volumen de la producción ganadera (toneladas).

<b>Especie</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
<b>Bovinos</b>		
Carne	3,713	11,073
Leche (Miles de Lts.)	101,776	101,589
<b>Caprinos</b>		
Carne	6	4
Leche (Miles de Lts.)	-	-
<b>Porcinos</b>	70	698
<b>Ovinos</b>		
Carne	6	2
Lana	-	-
<b>Equinos</b>	33	26
<b>Aves</b>		
Carne	1	9
Huevo	-	-
<b>Apicultura</b>		
Miel	1	2
Cera	-	-
<b>Pieles</b>	186	672

FUENTE: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Delegación Chihuahua.

### *Industria*

Cuenta con los siguientes parques industriales:

Antonio J. Bermúdez  
 Río Bravo  
 Panamericano  
 Los Aztecas  
 Los Fuentes

Parque Industrial Salvárcar  
 Zaragoza  
 Gema  
 Gema II  
 Juárez  
 Internacional Mexicano  
 Área Industrial Omega  
 Complejo Industrial Aeropuerto  
 AeroJuárez  
 Complejo Industrial Médanos  
 Las Américas de Juárez

#### Minería

Las concesiones ordinarias otorgadas son 16, las cuales amparan 1,821 hectáreas

#### Turismo

##### Servicios turísticos 1999

Restaurantes *	105
Museos	4
Agencias de viajes	55
Guías turísticas	8
Arrendadoras de autos	9
Discotecas	13
Centros nocturnos	10
Bares *	38
Auxiliares turísticos	2
Oficinas de información turística	1
Módulos de Información del Programa Paisano	6
Escuelas de turismo	3
<i>FUENTE: Secretaría de Desarrollo Comercial y Turístico, Dirección de Turismo.</i>	
<i>NOTA: * Sólo son considerados los bares y restaurantes de categoría turística.</i>	

##### Infraestructura Hotelera

	5*	4*	3*	2*	1*	Total
<b>Hoteles</b>	4	4	34	11	20	73
<b>Cuartos</b>	578	527	1,876	544	850	4,375

*Fuente: Secretaría de Desarrollo Comercial y Turístico, Dirección de Turismo.*

##### Porcentaje de ocupación por categoría

AÑOS	5*	4*	3*	2*	1*
1994	N.E.	57.84	52.42	47.86	52.68
1995	N.E.	50.10	44.27	38.72	56.27
1996	60.22	69.99	55.95	44.48	53.95
1997	66.56	66.09	60.13	42.89	51.59

1998	60.38	61.14	56.30	41.73	55.32
<i>FUENTE: Secretaría de Desarrollo Comercial y Turístico, Dirección de Turismo.</i>					
<i>NOTA: N.E. Se refiere a que en esos años no había hoteles con esa categoría.</i>					

Estadía promedio anual (porcentaje)

Año	Estadía promedio
1994	1.53
1995	1.45
1996	1.58
1997	1.38
1998	1.39
<i>FUENTE: Secretaría de Desarrollo Comercial y Turístico, Dirección de Turismo.</i>	

Densidad de huéspedes (porcentaje)

Año	Densidad
1994	2.31
1995	2.15
1996	2.07
1997	1.98
1998	2.05
<i>FUENTE: Secretaría de Desarrollo Comercial y Turístico, Dirección de Turismo.</i>	

Motivo de viaje a la ciudad (porcentaje)

Año	Negocio	Placer	Otros
1994	72.20	23.00	4.80
1995	73.35	22.87	3.78
1996	66.63	28.93	4.44
1997	71.33	23.58	5.09
1998	72.84	22.14	5.02

*FUENTE: Secretaría de Desarrollo Comercial y Turístico, Dirección de Turismo.*

Transporte utilizado para llegar a ciudad Juárez (porcentaje)

Año	Autobús	Automóvil	Avión	Tren
1994	35.50	38.20	20.77	5.53
1995	34.30	39.50	21.60	4.60
1996	38.72	39.01	17.52	4.75
1997	44.45	35.07	16.97	3.51
1998	46.37	39.52	14.11	0
<i>FUENTE: Secretaría de Desarrollo Comercial y Turístico, Dirección de Turismo.</i>				

*Servicios*

<b>Tipo de vehículo</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Automóvil</b>	
Privado nacional	98,791
Público nacional	1,023
Privado fronterizo	4
Público fronterizo	0
<b>Camión</b>	
Privado nacional	53,260
Público nacional	834
Privado fronterizo	6
Camión publico fronterizo	0
<b>Ómnibus</b>	
Privado nacional	128
Público nacional	591
Privado fronterizo	0
Camión publico fronterizo	0
<b>Remolques</b>	
Privado nacional	0
Privado fronterizo	0
Público fronterizo	0
Motocicletas	1,003
Demostración	0
Patrullas	674
Automóviles servicio público federal	28
Camión servicio público federal	867
Ómnibus servicio público federal	13
Programa de seguridad pública	79,333
<b>TOTAL</b>	<b>236,555</b>
<i>FUENTE: Secretaria y Finanzas y Administración, Departamento de Ingresos de Recaudaciones.</i>	

**Población Económicamente Activa por Sector**

Según el censo de 1995, las actividades económicas del municipio por sector, se distribuyen de la siguiente forma:

<b>Sector de Actividad</b>	<b>1990</b>		<b>1998*</b>	
	<b>Personas</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Personas</b>	<b>Porcentaje</b>
I. Sector Primario	3,894	1.4	3,124	0.7
II. Sector Secundario	139,816	49.4	285,653	64.0
III. Sector Terciario	127,272	44.9	143,819	32.2
No especificado	12,200	4.3	13,836	3.1
<b>TOTAL</b>	<b>283,182</b>		<b>446,332</b>	
<i>FUENTE: CIES con base en datos del XI Censo general de Población y Vivienda.</i>				
<i>NOTA: Información elaborada por el CIES con base en datos el INEGI, Encuesta Nacional de Empleo Urbano. Cifras promedio anual.</i>				

#### **IV. 2.4 Paisaje**

La zona es predominantemente plana, lo que ha originado que la estructura de las comunidades de matorral desértico Xerófilo y pastizal sea abierta o nula en algunos sitios, con poca diversidad de especies por unidad de área, y en general con dos o tres especies dominantes fácilmente identificables, tanto por su abundancia relativa, como por su impacto sobre la arquitectura del paisaje. Otro factor que se ha visto afectado por las transformaciones en la zona es la fauna, cuyos animales han sido desplazados y desprovistos de hábitat, sitios de alimentación y/o descanso.

La calidad del paisaje es buena, ya que en el SAR se conservan aún elementos de vegetación de tipo xerófila y pastizal, aunque algunos presentan distintos grados de perturbación. Los cambios ambientales en algunos elementos del paisaje han sido originados por la presencia de actividades antropogénicas, de ganadería y agricultura.

Debido al ramoneo de ganado y entresaca selectiva, se observan áreas sin vegetación en algunos sitios y colonización espontánea por especies introducidas (gramíneas), por lo que se considera una afectación a mediana escala. La afectación a mayor escala, se encuentra en las zonas en donde se abrieron caminos de acceso anteriores a este proyecto, estos fueron abiertos por los dueños de los predios existentes en la zona, para ingresar a estos en donde se llevan actividades de ganadería y agricultura.

#### **IV. 2.5 Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas.**

Al realizar un análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas se establecen los siguientes como los más importantes en materia de afectación por la ejecución del proyecto:

1. Afectación de la vegetación por las actividades de desmonte y despalme de principalmente de vegetación herbácea y arbustiva a lo largo del trazo y en la zona en donde se ubicara la garita y el Puente Internacional. Lo cual redundará en la pérdida de cubierta vegetal.
2. Modificación de los hábitats de la fauna local, provocando su desplazamiento a zonas contiguas al proyecto.
3. Cambio en la topografía, relieve y paisaje por las nuevas condiciones resultantes una vez ejecutados los trabajos del proyecto.
4. Cambio de propiedades físicas y químicas en el suelo, así como generación de residuos peligrosos y no peligrosos.

De la misma forma se analizaron los componentes, recursos y áreas críticas más beneficiadas por la ejecución de los trabajos y actividades a continuación se enlistan:



1. Necesidad de contratación de personal de obra, provocado por la ejecución del proyecto que permitirá el empleo de los habitantes de la región como una nueva opción de ingreso para la población.
2. Desarrollo socio-económico una vez en operación el proyecto, permitiendo el intercambio de productos entre México y Estados Unidos, beneficiando a la economía de la región y de la república mexicana.
3. La afectación de la vegetación y fauna por el desarrollo del proyecto puede tener impactos significativos reversibles, ya que la zona en la que se pretende ejecutar el proyecto ya ha sido impactada con anterioridad, sin embargo, se implementaran las medidas de mitigación y compensación necesarias para minimizar estos impactos.

#### **IV. 2.6 Identificación de las áreas críticas.**

El principal punto crítico ubicado en la región es la pérdida de la biodiversidad representada por el desértico micrófilo, debido a las actividades de desmonte y despalme principalmente de especies herbáceas y arbustivas a lo largo del trazo, sin embargo en la zona en donde se construirá el recito aduanal y el Puente Internacional, solo se nivelara, ya que en esta área existen terrenos de cultivo y no se encuentra vegetación forestal dentro de esta zona.

#### **IV.2.7 Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional.**

La pérdida de la biodiversidad local por los cambios en la estructura de la vegetación se considera un componente ambiental relevante y crítico. La disminución de la captación de agua hacia los mantos freáticos, así como el disturbio de la vegetación en la región en estudio, constituyen el principal efecto negativo en la región.

La posibilidad de incendios intencionales o naturales en el área de estudio es un factor que debe tomarse en cuenta y si se suma que se realizan quemas de hierbas de los terrenos de cultivo las posibilidades aumentan.

El principal problema en la región es el social, puesto que un primer paso para mejorar esto, es la construcción del proyecto del Puente Internacional Guadalupe Tornillo y la Carretera que lo conectara, lo cual podría llevar mejoras en el nivel de vida de los pobladores.

Para que no afectar de forma drástica alguno de los elementos del ecosistema, debido a la construcción del proyecto, se tendrá especial cuidado en materia ambiental durante los diversos trabajos y actividades que se ejecutaran, en base a un seguimiento de las medidas de mitigación, prevención y restauración que se contemplan en el presente trabajo.

#### **IV.2.8 Diagnóstico ambiental regional.**

Para poder determinar la calidad del SAR, se identificaron los componentes, recursos o áreas relevantes dentro del sistema ambiental regional que nos permitieron determinar las fuentes de cambio y los flujos de cambio del sistema.

La pérdida de cobertura vegetal debido al desmonte y despalme en terreno natural principalmente de vegetación herbácea y arbustiva ocasionando deterioros ambientales.

En el medio físico, encontramos que el clima, el aire y su geología no han presentado variaciones significativas dentro del sistema. Sin embargo el suelo es el componente más afectado, ya que se removerá en el sitio y se modifica de manera permanente.

Con relación a las componentes anteriores tenemos que el medio biótico también ha sufrido modificaciones, esto desde la apertura del camino existente y por diversas actividades antropogénicas se ha perdido un porcentaje considerable del suelo que anteriormente estaba ocupado, han provocado la pérdida de gran variedad de especies tanto de flora como de fauna silvestre, esta última se ha desplazado hacia otros sitios en busca de nuevos hábitats.

Sin embargo el medio socioeconómico de la región no ha crecido de manera considerable, ya que en las poblaciones que se encuentran en la zona en donde se efectuará el proyecto existe una carencia en infraestructura de vías de comunicación. Al efectuar este proyecto se espera una mejora en estos rubros, ya que podrán haber una mayor y mejor accesibilidad de productos entre México y Estados Unidos de América y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región.

#### **IV.2.9 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional.**

##### **Medio físico.**

Los procesos de cambio dentro de la región en donde se encuentra ubicado el SAR, se han ido dando paulatinamente con el transcurso de los años y principalmente por las actividades antropogénicas que se efectúan en la zona; enseguida se enlistan los procesos de cambio que se presentaran al ejecutar los trabajos y actividades del proyecto en el sistema ambiental.

##### Clima.

Las modificaciones ambientales que se presentaran en este factor por las ejecución de las obras y actividades del proyecto, serán mínimas e imperceptibles, ya que de acuerdo al patrón climático que se registra en el SAR; es probable que los patrones climáticos solo puedan ser alterados por la presencia de fenómenos meteorológicos de magnitudes complejas como efectos secundarios de huracanes, ciclones, frentes fríos, granizadas tormentas y/o sequias atemporales por el cambio climático.

Por otro lado, en la región se nota un cambio climático como producto del calentamiento global, de los impactos sinérgicos, esto debido a las actividades de los distintos sectores económicos, lo cual ha traído como resultado efectos negativos en el ambiente, estos han modificado el comportamiento en cierto nivel, aunque aún no significativo en la región; donde las obras y actividades para efectuar el proyecto no son ajenas a ello, ya que actualmente se sienten efectos; sobre todo en las temperaturas, que cada vez se tornan más atípicas y agresivas.

#### Aire.

En la zona en donde se ubica el polígono delimitado para el SAR, se registra la influencia de corrientes de aire provenientes del Suroeste y Noroeste, por lo que los cambios que se podrían presentar en este factor serán mínimos y estos podrán estar determinados por la velocidad del viento que se presenta en la región, esto hace suponer que la acumulación de partículas sólidas suspendidas, concentración de gases que pudieran ser generados durante la preparación del sitio, construcción e incluso durante la operación del Puente Internacional y del camino, se dispersen, estas partículas entrarán en la dinámica eólica de la región, por lo que no existiría una concentración ni acumulación de los mismos.

En cuanto a los niveles de ruido que se presentaran por la ejecución de las obras y actividades, estas incrementarán en la zona del proyecto, debido a los trabajos que efectuará la maquinaria y el equipo en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, sin embargo este impacto se considera temporal y mitigable.

#### Agua.

No se modificarán con la realización de este proyecto el cauce de ningún río o algún cuerpo de agua superficial que se ubique en el área delimitada para el SAR, ya que la zona en la cual se encuentra el proyecto, solo se encuentran algunos escurrimientos naturales, por lo que las de obras de drenaje se adaptaran para respetar el flujo de los mismos.

#### Suelo.

En este rubro se espera una alteración en su relieve, como producto de la remoción del suelo, en las áreas donde se tenga que desmontar, despallar y efectuar la construcción. La mayor parte de los suelos al perder la cobertura vegetal, son mucho menos fértiles y resultan fácilmente erosionables causado por el intemperismo, que impide la acumulación de nutrientes en el suelo.

#### Geología y morfología.

Se producirá una alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), al tiempo que se modifican los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental; al efectuarse la compactación se provoca la erosión del suelo, ya que

estas obras requieren de la remoción de algunas formaciones geomorfológicas, así como el relleno de posibles depresiones sobre el terreno.

## **Medio Biótico.**

### Flora

En este rubro se espera un cambio adverso significativo, debido a que a lo largo del trazo del camino a realizar, se encuentra vegetación típica de matorrales xerófilos y pastizales, tales como mezquites, huisaches, gobernadora, principalmente, así como vegetación secundaria, esta vegetación se encuentra dentro del derecho de vía; y estas especies no se encuentran dentro de algún estatus de protección establecido por la NOM-059-SEMARNAT-2001. Es necesario aclarar que en el área que se pretenda remover vegetación (tramo carretero), se procederá a realizar acciones de rescate de especies (en caso de ser necesario), ya que la constructora antes de efectuar el proyecto deberá realizar un recorrido por la zona para identificar los árboles y/o arbustos que serán retirados, así como identificar si se encuentran alguna especie de cactus dispersa dentro del área de construcción de la carretera.

### Fauna

En cuanto a la fauna también se espera un cambio temporal en el sitio, ya que todos aquellos nichos de fauna tanto de aves, mamíferos y reptiles que se encuentren en el área directa del proyecto serán destruidos, ya que aún se retirara la vegetación existente, donde esporádicamente anidan, reciben cobijo y alimentación, existe fauna que es tolerante al ruido, emisiones de partículas y otros tipos de afectación, sobre todo, estamos hablando de fauna menor como los reptiles, lagartijas, víboras y serpientes y algunos mamíferos como ratones de los cuales, en un mayor porcentaje de adultos, son desplazados y por naturaleza al ver y sentir esta perturbación, buscan inmediato resguardo. El daño se cataloga menor ya que la mayor parte de la fauna se desplazara temporalmente a otros sitios aledaños sin problema alguno.

### Ecosistema.

Las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia de las comunidades vegetales han sido alteradas de forma representativa en la región; lo cual no implica que haya modificaciones sustanciales en la tasa de liberación regional de nutrientes a partir de sólidos, ni la modificación del ciclo de temperaturas, mucho menos el cambio de las condiciones climáticas de forma importante ya que estas no dependen solamente de los cambios locales, sino también de aquellos que se estén realizando a nivel regional, estatal, nacional e internacional y como ejemplo de ello tenemos el problema de los cambios climatológicos provocados por el calentamiento global.

Las alteraciones que se han dado en la funcionalidad del ecosistema han sido puntuales, esto debido, por un lado a que la zona presenta bajos grados de perturbación en las

comunidades tanto de animales como vegetales, ya que en su gran mayoría es un ecosistema desértico.

La diversidad dentro de las comunidades del SAR, ha sido poco afectada en el sitio y en su alrededor, lo que ha hecho que no haya trascendido hacia una modificación local del ecosistema original; solo en aquellos alrededores de las principales poblaciones donde si se tienen implicaciones importantes en la productividad primaria y secundaria de los mismos; mucho más aún para el caso de micro ecosistemas.

### Paisaje.

Para describir la integración del paisaje del sitio donde se ubicará el proyecto de construcción del Puente Internacional Guadalupe - Tornillo y del Camino, se deben analizar las características de los diferentes panoramas del área a afectar y su entorno.

En el sitio, la dominancia del paisaje se centra en zonas de vegetación Xerófila, pastizal y en una escala menor en áreas de actividades agrícolas y pecuarias, así como usos semiurbanos, de tipo rural donde se aprecian huertos familiares básicamente.

La zona posee un potencial estético; sin embargo, no ha sido ajeno al impacto en diferentes grados, aunque no significativos; sobre todo en el deterioro visual provocado por el crecimiento agrícola-pecuario-urbano que se presenta, causando pérdida de la cubierta vegetal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas, así como en el crecimiento poblacional y los servicios actuales que se tienen en la región.

Debido a lo anterior, el sitio y la zona, en general, aun pueden considerarse con cualidades únicas, ya que aún con los índices mínimos de alteración y modificación que ha sufrido el ecosistema, se conserva una riqueza en biodiversidad, usos y costumbres, además de sus características socioeconómicas de poblaciones rurales.

Es importante hacer notar que en el sitio, no se presentan elementos visuales desfavorables, como tiraderos a cielo abierto, asentamientos humanos irregulares, vialidades con tráfico excesivo, o cuerpos de agua contaminada, etc.

### **Medio social.**

#### Demografía.

El comportamiento demográfico en el área involucrada no presenta particularidades que expresen un crecimiento anormal; por lo cual se caracteriza como medianos procesos de urbanización impulsados por la oferta de empleos en el sector primario y secundario, mientras que en las poblaciones con mayor tasa de crecimiento, sustentan su dependencia en el sector secundario y terciario.

### Modificaciones en el uso del suelo.

El crecimiento de las comunidades dentro de áreas con vocación productiva de tipo pecuario y agrícola implica a mediano y largo plazo, una contracción en la producción. Este cambio en el uso del suelo puede aumentar el costo de la tierra y ejercer presión sobre áreas de producción de servicios ambientales.

### Competencia por límites territoriales.

En la zona de estudio no se registran litigios por reclamos de límites territoriales.

Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación seguridad, entre otros.

### Medio económico.

Modificaciones en el nivel de ingresos de población local y/o de la población económicamente activa de la región.

Se detecta que los ingresos de los habitantes de la región han variado debido a la creciente incorporación de actividades turísticas productivas, aparte de la producción agropecuaria, y a los que acompañan a la micro y pequeña empresa, comercios y otros servicios, etc., en las que participan los jóvenes, hombres y mujeres de 14 años en adelante, y que han modificado las estructuras internas de las familias y las comunidades.

Si bien, anteriormente bastaba con las actividades del campo para poder subsistir, ahora encontramos que las familias están inmersas en varios espacios laborales, con los cuales apenas y les es posible cubrir la canasta básica, aunque no a la totalidad de la población. La agricultura es ahora casi exclusivamente una actividad de autoconsumo.

De los últimos años a la fecha, en esta región se ha podido observar que las mujeres se han ido incorporando gradualmente a los porcentajes de la población económicamente activa (PEA), debido a su incorporación a trabajos domésticos, al negocio y a los servicios.

### Cambio estructural en el nivel adquisitivo.

A raíz de la difícil situación que vive el país, la capacidad adquisitiva de los habitantes de la zona se ha ido modificando de manera drástica y aún más entre los "trabajadores de la tierra". No obstante, la salida que se ha tomado a esta situación ha sido la incorporación de jóvenes en los servicios que en la zona tiene una característica creciente, además del gran soporte económico que las familias encuentran en los emigrantes y sus remesas.

### Alteraciones en la tenencia de la tierra y en el desarrollo de las actividades productivas.

Cada vez se reportan más los gastos e inversiones para el campo y las actividades pecuarias, los grupos ejidatarios y pequeños propietarios conviven dentro del escenario hostil y la

emergencia de grupos de avecindados de gran consideración para la mayoría de los municipios, da cuenta de una nueva forma de relacionarse entre las poblaciones.

El panorama laboral que se abre ante los ojos de estos actores sociales es el de su incorporación a los servicios, como la opción más cercana para seguir subsistiendo, otras opciones que tienen, aunque más lejanas, es la migración de una gran cantidad de jóvenes a otras ciudades del estado o a otros estados de la República o a otros países, principalmente a Estados Unidos de Norteamérica y cuya finalidad es el sostenimiento de sus familias y en muchos casos a las poblaciones, debido a la gran cantidad de remesas que reciben para hacer obras públicas y apoyar las actividades importantes de cada lugar, tales como las fiestas patronales, la celebración de la semana santa etc.

Es de resaltar nuevamente en este punto, la importancia de construir y modernizar nueva infraestructura vial, como es el caso Caminos y Puentes que ayudaran a mejorar la cobertura vial de la región, ya que de ello dependerá la cobertura de diversos satisfactores, aparte de la activación de la dinámica de la socioeconomía; la creación de nuevos empleos y otros factores que vendrán en un futuro a elevar el nivel de confort y seguridad de la región.

#### Desequilibrio entre oferta y demanda del factor trabajo.

Existe una gran demanda de mano de obra barata y joven, los cuales captan un porcentaje importante de la población. Cabe mencionar que con el proyecto se esperan mejores expectativas en este rubro.

#### Relaciones costo-beneficio en desequilibrio.

Se observa una insuficiencia de oportunidades de trabajo en la región, lo que induce a un deterioro en el nivel de vida de los pobladores; por lo que se desplazan los habitantes a otras zonas para trabajar en negocios enfocados a servicios en las que trabajan más de ocho horas al día, para obtener el sustento, implicando la desaparición casi absoluta de ellos en sus comunidades de origen; es decir que no participen más de manera directa en sus fiestas celebraciones y en las decisiones importantes que se tienen que tomar junto con las autoridades. De entrada ya existe un despojo notorio con la tierra, al venderla, negociarla o cederla y no seguir con la tradición y oficio de trabajarla.

### **IV.3. Construcción de escenarios futuros.**

A corto plazo para la zona del proyecto se puede construir un escenario futuro de desarrollo, tanto en el ingreso de los servicios básicos restantes, como en el desarrollo de proyectos productivos que mejoren la calidad de vida de la región; a mediano plazo se espera que el desarrollo que se predijo se mantenga y se sigan proyectando recursos económicos que apoyen el desarrollo de esta región. Sin embargo no hay que olvidar que lamentablemente en nuestro país el desarrollo está ligado drásticamente a la explotación irracional y en muchas ocasiones irresponsable de nuestros recursos naturales, lo que nos lleva a predecir un escenario futuro en el contexto ambiental de posible deterioro, deduciéndose el grado de calidad ambiental que presenta actualmente la región.

Así como también influirá el crecimiento demográfico, ya que a “mayor población mayor explotación de los recursos naturales” para satisfacer las necesidades de la población, esta es la premisa que nos lleva a desarrollar el escenario futuro a largo plazo, en donde se puede vislumbrar dos escenarios, el primero de manera positiva (constante desarrollo) y el segundo de manera negativa (estancamiento).

En el escenario positivo construido a largo plazo, se incluye la conservación de las infraestructuras carretera y Puente y la Garita, mayor cantidad de centros educativos de nivel medio superior, abasto continuo a los centros de salud, aumento de turismo, mejor acceso a la frontera, mayor producción y venta de los productos producidos en la región.

En el escenario negativo a largo plazo, la falta de mantenimiento de las infraestructuras, deteriora su superficie, estancando a la vez a los factores de desarrollo, ya que una vía de comunicación rápida y eficiente en estas condiciones dificulta el transporte de las personas y de los productos de la región.

En el aspecto cultural haremos una predicción general, ya que es conocimiento de todos que el proceso o desarrollo va ligado a la modernización, generando una perdida cultural de los grupos étnicos de nuestro país, ya que ellos impulsados por la necesidad de mejorar las condiciones de vida en las que se encuentran tienen que cambiar sus hábitos y costumbres.



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

Basándose en el sistema ambiental regional del proyecto descrito anteriormente, se hará la descripción de un posible escenario modificado por la ejecución de las obras y actividades para llevar a cabo este proyecto.

Durante la ejecución de las obras y actividades, se presentaran impactos acumulativos y residuales, el principal impacto acumulativo y residual que se tendrá, es la pérdida de la vegetación total y permanente, así como el alejamiento de fauna, debido a que se realizaran actividades de desmonte y despalme.

Cabe señalar que muchos de los impacto generados al realizar la construcción del Puente Internacional, así como del tramo carretero, serán mitigables a través del uso de diversas técnicas, como la aplicación de un horario específico de trabajo y la afinación continúa de la maquinaria y equipo utilizado, implementación de programas de protección y rescate de especies de flora y fauna silvestre, etc.

También durante la ejecución de este proyecto habrá impactos ambientales, de los cuales se beneficiará la infraestructura vial de los municipios involucrados, así como el sector social e industrial de la región, ya que este proyecto resulta necesario para el transporte terrestre comercial de la región entre México y los Estados Unidos de América, disminuyendo el tiempo de recorrido y disminuyendo los riesgos de accidentes.

### **V.I. Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional.**

Se han descrito anteriormente los alcances del proyecto y sus posibles afectaciones sobre el medio ambiente, los cuales principalmente se centran en lo siguiente:

1. Afectación de la cubierta vegetal.
2. Desplazamiento de la fauna local que pudiera existir en el SAR delimitado.
3. Cambio en las características físicas y químicas del suelo.
4. Cambio del terreno por la formación de terraplenes y los cortes que se efectúen.

Por lo que se consideran que los anteriores son los cambios más significativos sobre la estructura del sistema ambiental regional dentro del cual se encuentran inmersas las aéreas en las cuales se efectuará el proyecto.

#### **V.I.1 Construcción del escenario modificado del proyecto.**

Con la realización del proyecto se lograrán a corto, mediano y largo plazo beneficios en el ámbito técnico, socioeconómico y ambiental, dado que se pretende mejorar la infraestructura para el transporte y el desplazamiento de bienes y productos en la región en

donde se ubica el SAR, ya que esta es una zona fronteriza donde el intercambio comercial entre México y Estados Unidos de América.

El escenario modificado por el proyecto varía de acuerdo a sus diferentes etapas y condiciones de los elementos. En la etapa de preparación del sitio y construcción las modificaciones que tendrá el SAR, en las áreas en donde se efectuará la construcción del Cruce Fronterizo (Garita) y en el Camino a construir son adversas poco significativos, ya que únicamente se presentarán durante el tiempo que dure la obra, de ello tenemos la presencia de maquinaria y equipo ajena al paisaje, la cual se retirará al momento de concluir la obra.

Un elemento definitivo en el cambio del escenario ambiental de la región es el retiro de la vegetación y materia orgánica producto del desmonte y despalme de la zona en donde se construirá el camino, ya que como se menciono anteriormente en el área en donde se construirá el recito aduanal y el puente solo existen zonas dedicadas al cultivo, en las cuales se presento un impacto con anterioridad.

En cuanto a la fauna que se encuentra en el SAR, esta se verá afectada por la remoción de vegetación, ya que se llegan a retirar habitas o nidos de algunas especies, por lo que se afectará de forma permanente, aunque las especies tienden a buscar y sustituir el hábitat anterior. Por otro lado el ruido generado por la maquinaria provocará que las especies se retiren a lugares más tranquilos de forma temporal. Esta modificación al escenario es poco significativa, ya que las especies silvestres generalmente se alejan de la presencia del hombre.

Además, la erosión causada por las actividades del proyecto se estabilizará cuando se realice el tendido de la carpeta asfáltica. La modificación realizada por los cortes y terraplenes es considerada como permanente, aunque sus dimensiones sean pequeñas en el ámbito regional.

En el SAR actualmente se presentan generación de polvos debido a que es una zona desértica, sin embargo al momento de realizar los trabajos de construcción del proyecto, se emitirán polvos, pero una vez que se pavimente el camino y se construya el recito aduanal se obtendrán beneficios ya que cesará la emisión, trayendo como consecuencia la disminución de estas partículas en el aire.

La generación de emisiones a la atmósfera y de ruido será importante en algunas actividades del proyecto, pero cesará una vez concluido el mismo. Además de que este tipo de generación es mitigable por diversas técnicas, como la aplicación de un horario específico de trabajo y la afinación continúa de la maquinaria y equipo utilizado.

La economía regional tiene un importante componente en el aspecto agrícola y de ganadería, por lo que existe una gran derrama económica por esta actividad. Con la realización de este proyecto se beneficiará la infraestructura vial de los municipios involucrados y del estado, ya que es necesaria para permitir de manera amplia mejorar el avance, la seguridad, desarrollo y comunicación entre las comunidades aledañas,

disminuyendo el tiempo de recorrido y los riesgos de accidentes, además de mejorar el intercambio comercial entre México y los Estados Unidos de América.

Otra de las modificaciones que se generarán en el SAR con la construcción del proyecto es la que conlleva una vía de comunicación. Se tendrá generación de residuos sólidos por los usuarios del camino. A su vez la construcción del camino provocará que la población tienda a desplazarse y construir su vivienda para proporcionar servicios a lo largo del camino, dando con ello un elemento para el crecimiento de la población.

Al término de la explotación del banco de materiales se propone suavizar taludes, reforestar las zonas dañadas y esparcir la vegetación que se desmontó con el fin de incorporar nutrientes al suelo y se vuelva a generar vegetación, tratando en lo posible no modificar demasiado el escenario actual de esta zona.

En caso de no adoptar las medidas de mitigación, se tendría un escenario ambiental perturbado, donde se presentarían problemas relativos a erosión, disminución de la calidad del paisaje, pérdida de cobertura vegetal, disminución de fauna, residuos sólidos sobre el camino, contaminación de aguas superficiales, entre otros.

#### V.I.2. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

Las fuentes de cambio (acciones del proyecto), son aquellas actividades que potencialmente podrían traer como consecuencia perturbaciones al sistema ambiental.

En las siguientes tablas se muestran las afectaciones a la estructura del sistema ambiental regional para cada etapa del proyecto. En la primera columna se incluye la fuente de cambio (acciones del proyecto), en la segunda columna se incluye el impacto sobre el componente ambiental y en la tercera columna se anota la afectación de ese impacto en la estructura del sistema ambiental.

Afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional.  
(Etapa: Preparación del sitio)

Fuente de cambio (Acción del proyecto)	Impacto	Afectaciones a la estructura del sistema ambiental
<b>Etapa: Preparación del sitio</b>		
<b>Factores atmosféricos</b>		
Desmante y Despalme.	Perdida de la cobertura vegetal y modificaciones en los ciclos micro ambientales.	Microclima, temperatura, humedad relativa y calidad del aire.
Almacenamiento al aire libre de materiales.	Incorporación de partículas suspendidas al aire.	Calidad del aire.
Operación de plantas eléctricas de energía	Emisiones a la atmósfera	Temperatura y calidad del aire
Generación de residuos sólidos no peligrosos	Contaminación atmosférica	Calidad del aire
Movimiento y operación de maquinaria	Emisiones a la atmósfera	Calidad del aire
<b>Factores geomorfológicos</b>		
Nivelación y compactación del suelo	Transformaciones geomorfológicas	Relieve

MIA-REGIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE INTERNACIONAL GUADALUPE - TORNILLO Y OBRAS COLATERALES, EN LOS MUNICIPIOS DE GUADALUPE Y CD. JUAREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA.

Construcción de terraplenes	Transformaciones geomorfológicas	Relieve
Conformación de pilotes	Transformaciones geomorfológicas	Relieve
<b>Factores asociados al suelo</b>		
Desmonte y Despalme	Modificaciones de los ciclos biogeoquímicos	Erosión y compactación del suelo
Nivelación y compactación del suelo	Modificaciones de los ciclos biogeoquímicos	Erosión y compactación del suelo
Almacenamiento al aire libre de materiales	Modificaciones de los ciclos biogeoquímicos y contaminación del suelo	Calidad del suelo y compactación del suelo
Instalación de talleres y bodegas	Modificaciones de los ciclos biogeoquímicos	Compactación del suelo
Generación de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y aguas residuales	Contaminación del suelo	Calidad del suelo
Movimientos y operación de maquinaria	Modificaciones de los ciclos biogeoquímicos	Compactación del suelo
<b>Factores asociados al agua</b>		
Desmonte y Despalme	Recarga del manto freático y contaminación del agua	Disponibilidad, nivel del manto freático, alteración en cauces.
Obtención de agua de servicios	Recarga del manto freático	Disponibilidad y nivel del manto freático
Generación de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y aguas residuales	Contaminación del agua	Calidad del agua
Transporte de combustible	Contaminación del agua	Calidad del agua
<b>Factores asociados a la vegetación</b>		
Desmonte y Despalme	Retiro de vegetación y Pérdida de biodiversidad y abundancia	Pérdida de cobertura vegetal
<b>Factores asociados a la fauna</b>		
Desmonte y Despalme	Desplazamiento de sus hábitat naturales	Pérdida temporal de hábitat
Movimientos y operación de maquinaria	Desplazamiento de sus hábitat naturales	Pérdida temporal de hábitat
<b>Factores asociados a los procesos ecológicos</b>		
Desmonte y Despalme	Pérdida de biodiversidad y abundancia y alteración de los procesos ecológicos	Pérdida temporal de hábitat
<b>Factores asociados al paisaje</b>		
Preparación en general del sitio	Alteración visual del paisaje	Paisaje
<b>Factores asociados a la población</b>		
Generación de residuos	Riesgos en la salud y seguridad de la población	Salud y seguridad
<b>Factores asociados a los procesos económicos</b>		
Generación de todo tipo de residuos	Abastecimiento de servicios	Servicios municipales

Afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional.  
(Etapa: Construcción de la obra).

Fuente de cambio (Acción del proyecto)	Impacto	Afectaciones a la estructura del sistema ambiental
<b>Etapa: Construcción de la obra</b>		
<b>Factores atmosféricos</b>		
Desmonte del terreno, excavaciones y remoción del suelo	Reducción de la cubierta vegetal y modificaciones en los ciclos micro	Microclima, temperatura, humedad relativa y calidad del aire.

MIA-REGIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE INTERNACIONAL GUADALUPE - TORNILLO Y OBRAS COLATERALES, EN LOS MUNICIPIOS DE GUADALUPE Y CD. JUAREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA.

	ambientales	
Corte y relleno en las áreas de desplante	Contaminación del aire	Calidad del aire
Levantamiento de estructuras, conformación de pilotes, terminados y Acabados,	Contaminación del aire, Incorporación de partículas suspendidas al medio	Calidad del aire
Operación de plantas eléctricas de energía	Emisión de gases y humos contaminantes	Temperatura y calidad del aire
Pavimentación	Modificaciones en los ciclos micro ambientales,	Calidad del aire, microclima, temperatura y humedad relativa
Uso de diesel y combustibles	Emisiones contaminantes a la atmósfera	Calidad del aire
Obtención de agua de servicios	Emisiones contaminantes a la atmósfera	Calidad del aire
Generación de aguas residuales	Emisiones contaminantes a la atmósfera	Calidad del aire
<b>Factores geomorfológicos</b>		
Desmante del terreno, excavaciones y remoción del suelo	Transformaciones geomorfológicas	Relieve
<b>Factores asociados al suelo</b>		
Desmante del terreno, excavaciones y remoción del suelo	Modificaciones de los ciclos biogeoquímicos y contaminación del suelo	Compactación, erosión calidad y uso del cambio del suelo
Levantamiento de estructuras, Pilotes, terminados y Acabados,	Modificaciones de los ciclos biogeoquímicos y contaminación del suelo	Calidad del suelo
Maquinaria de construcción, Uso de diesel y combustibles	Contaminación del suelo	Calidad del suelo
<b>Factores asociados al agua</b>		
Desmante del terreno, excavaciones y remoción del suelo	Recarga del manto freático y contaminación del agua	Disponibilidad del agua, nivel del manto freático y calidad del agua, cauces.
Levantamiento de estructuras, Pilotes, terminados y Acabados, Obtención de aguas de Servicios	Recarga del manto freático	Disponibilidad del agua, nivel del manto freático
Operación de maquinaria de construcción, Uso de combustibles y diesel y Construcción del drenaje	Contaminación del agua	Calidad del agua
Generación de aguas residuales	Contaminación del agua	Calidad del agua
<b>Factores asociados a la vegetación</b>		
Desmante del terreno, excavaciones y remoción del suelo	Remoción de vegetación y Pérdida de biodiversidad y abundancia	Pérdida de cobertura vegetal
<b>Factores asociados a la fauna</b>		
Desmante del terreno, excavaciones y remoción del suelo	Desplazamiento de sus hábitats naturales	Pérdida temporal de hábitat
<b>Factores asociados a los procesos ecológicos</b>		
Desmante del terreno, excavaciones y remoción del suelo	Pérdida de biodiversidad y abundancia y alteración de los procesos ecológicos	Pérdida temporal de hábitat
<b>Factores asociados al paisaje</b>		
Construcción en general del camino, Recinto aduanal y Puente Internacional	Alteración visual del paisaje	Paisaje
<b>Factores asociados a la población</b>		
Construcción en general del camino, Recinto aduanal y Puente Internacional	Mejora en las vías de comunicación	Plusvalía
<b>Factores asociados a los procesos económicos</b>		
Caminos y Puentes	Cambio en el valor de las propiedades colindantes	Plusvalía

Generación de todo tipo de residuos	Riesgos en la salud y seguridad de la población	Salud y seguridad
-------------------------------------	---	-------------------

Afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental.  
(Etapa: Operación y mantenimiento).

Fuente de cambio (Acción del proyecto)	Impacto	Afectaciones a la estructura del sistema ambiental
<b>Etapa: Operación y mantenimiento</b>		
<b>Factores atmosféricos</b>		
Generación de residuos de todo tipo	Emisiones contaminantes a la atmósfera, incorporación de partículas suspendidas al aire	Calidad del aire
Generación de ruido	Ruido ambiental	Calidad del aire
Deshierbe	Aridez e , incorporación de partículas suspendidas al aire	Calidad del aire
Limpieza y mantenimiento del camino y de la estructura del puente.	Emisiones contaminantes a la atmósfera, incorporación de partículas suspendidas al aire	Calidad del aire
<b>Factores asociados al suelo</b>		
Uso de diesel y otros combustibles	Contaminación del suelo	Calidad del suelo
Generación de residuos de todo tipo	Contaminación del suelo	Calidad del suelo
Limpieza y mantenimiento del camino y de la estructura del puente.	Emisiones contaminantes a la atmósfera, incorporación de partículas suspendidas al aire	Calidad del aire
<b>Factores asociados al agua</b>		
Uso de diesel y otros combustibles	Contaminación del agua	Calidad del agua
Generación de residuos de todo tipo	Contaminación del agua	Calidad del agua
Deshierbe	Contaminación del agua	Calidad del agua
Limpieza y mantenimiento del camino y de la estructura del puente.	Emisiones contaminantes a la atmósfera, incorporación de partículas suspendidas al aire	Calidad del aire
<b>Factores asociados a la vegetación</b>		
Uso de diesel y otros combustibles y Generación de residuos de todo tipo	Pérdida de biodiversidad y abundancia	Pérdida de la cobertura vegetal
Limpieza y mantenimiento del camino y de la estructura del puente.	Pérdida de biodiversidad y abundancia	Pérdida de la cobertura vegetal
<b>Factores asociados a la fauna</b>		
Uso de diesel y otros combustibles y Generación de residuos de todo tipo	Desplazamiento de sus hábitats naturales, alteración de los patrones naturales de comportamiento	Disminución local de la biodiversidad
Deshierbe	Desplazamiento de sus hábitats	Disminución local de la biodiversidad
Limpieza y mantenimiento del camino y de la estructura del puente.	Desplazamiento de sus hábitats naturales, alteración de los patrones naturales de comportamiento	Disminución local de la biodiversidad
<b>Factores asociados a los procesos ecológicos</b>		
Generación de residuos de todo tipo	Alteración de los patrones naturales de comportamiento	Disminución local de la biodiversidad
Generación de ruido	Alteración de los patrones naturales de comportamiento	Disminución local de la biodiversidad
Limpieza y mantenimiento del camino y de la estructura del puente.	Desplazamiento de sus hábitats naturales, alteración de los patrones naturales de comportamiento	Disminución local de la biodiversidad
<b>Factores asociados al paisaje</b>		
Presencia física del camino	Alteración visual del paisaje	Vista panorámica y paisaje
<b>Factores asociados a la población</b>		
Uso de combustibles y Generación de todo tipo de residuos	Riesgos en la salud y seguridad de los trabajadores	Salud y seguridad
<b>Factores asociados a los procesos económicos</b>		
Generación de todo tipo de residuos	Abastecimiento de los servicios	Servicios municipales

	municipales	
Presencia física del camino	Cambio en el valor de las propiedades colindantes	Probable elevación de la plusvalía de los terrenos

### **V.I.3. Estimación cualitativa y cuantitativa de los cambios generados en el sistema ambiental.**

Para estimar cuantitativamente y cualitativamente los impactos negativos y positivos que se presentaran en el medio ambiente, por la ejecución de las obras y actividades de la Construcción del Puente Internacional y la construcción del camino, se aplicó la matriz de Leopold.

En general se tendrán los siguientes cambios:

- Mejoramiento de la comunicación terrestre.
- Disminución en el tiempo de traslado como factor importante en actividad socioeconómica.
- Aumento de seguridad de los usuarios del Cruce Fronterizo y el camino a construir.

### **V.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales.**

#### **Aspectos generales**

La protección y conservación del ambiente es una filosofía de cultura y educación de una nación o comunidad que esté involucrada en un proyecto, ya que en décadas recientes, todavía prevalecía el concepto de plusvalía económica, sobre la obtención del máximo rendimiento en los procesos de explotación y en el uso de los recursos naturales, con la finalidad de lograr las máximas ganancias económicas, en un claro concepto de explotación sin regulación del uso de los recursos naturales, por consiguiente se imponían condiciones desfavorables para el entorno natural y social que regularmente se traducían en detrimentos ambientales.

Cuando las políticas de explotación de los recursos naturales comprendieron o trataron de entender, que estos no eran inagotables y muchos de ellos habían llegado a límites máximos de aprovechamiento, con un elevado proceso de deterioro ambiental, fueron los puntos rojos que mostraron las condiciones deplorables que el ambiente presentaba frente a tales acciones. Bajo estas perspectivas, se optó por llevar a cabo nuevas políticas de explotación o aprovechamiento de los recursos naturales para evitar, la extinción o el agotamiento prematuro de los mismos y promover, la realización de proyectos integrales o armónicos con el ambiente. Este proceso se ha apoyado en técnicas modernas de aprovechamiento, en el desarrollo de diagnósticos ambientales y de la implementación de diversos mecanismos para lograr que la explotación de los recursos naturales sea óptima y no degradativa hacia el ambiente.

Las evaluaciones de impacto ambiental, son metodologías que permiten diagnosticar las alteraciones que puede generar la construcción de obras o el desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa. Estas evaluaciones permiten que el

desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin detrimento en el uso de los recursos naturales, requeridos para tales proyectos.

La evaluación de un impacto ambiental tiene la finalidad de determinar los impactos generados sobre el entorno natural y socioeconómico por obras o de procesos de producción de la economía o de otras actividades que genera la humanidad. Cuando estos impactos son adversos, se plantean y llevan a cabo medidas de mitigación o atenuación de los efectos negativos presentados. Si los impactos son favorables, entonces el proyecto mismo es un detonador del desarrollo integral para la comunidad que se ve involucrada.

En la fase de evaluación del impacto ambiental se consideran cuatro fases:

*La primera fase* corresponde a la identificación de impactos ambientales (cualitativa) a través de un modelo de tipo matricial, con el propósito de determinar las actividades del proyecto que se intercalan con los factores ambientales en el sitio seleccionado.

*La segunda fase* determina el grado o evaluación de los impactos generados por las actividades propias de cada etapa del proyecto en cuestión, sobre los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos.

*La tercera fase* consiste en la descripción de los impactos identificados, donde se señala el grado de deterioro o productivo sobre los factores del ambiente.

*La cuarta fase* se enfoca al análisis cuantitativo en la evaluación de los impactos determinados, para valorar globalmente el impacto del proyecto.

Para cubrir estas fases se llevan a cabo diversas técnicas como son: recopilación de información, afine y análisis de la misma, adopción de metodologías propias para la evaluación del impacto ambiental, verificación en campo, donde se definen los parámetros ambientales y actividades del proyecto que influyen sobre los anteriores; todo este proceso se desarrolla sobre la base de un equipo interdisciplinario, relacionado con las especialidades requeridas para este proyecto, tales como Ingeniería Civil (interpretación del proyecto), Biología, Geografía, Ingeniería Ambiental y otros profesionistas que en menor o mayor grado se involucran en este tipo de estudios, con el objetivo de definir el escenario ambiental del sitio antes y después del proyecto.

### **V.2.1. Indicadores de Impacto**

#### **Lista de indicadores de Impacto**

La lista de indicadores se muestra en la Tabla, En donde se muestran ordenados según el medio Físico, Biológico y Socioeconómico al que pertenecen. Los Indicadores mostrados son los susceptibles a impacto que se tomaron en cuenta para la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales que puede generar el Proyecto.



### Lista de Indicadores de Impacto

Medio Físico		
Agua	Superficial	Calidad
		Corriente
Suelo	Fondo de Río	Erosión
		Geomorfología
	Superficie Terrestre	Erosión
		Calidad
		Geomorfología
Aire	Aire	Residuos
		Calidad
		Ruido
Medio Biótico		
	Flora	Silvestre
		Protegida
		Interés Comercial
	Fauna	Silvestre
		Protegida
		Interés Comercial
	Paisaje	Estética
		Dinámica
Medio Socioeconómico		
	Economía Regional	Sector Primario
		Sector Secundario
		Sector Terciario
		Empleo
		Estilo y Calidad de Vida
	Aspectos Sociales	Infraestructura
		Servicios
		Vialidad
		Centros Urbanos
		Áreas de Interés Histórico

#### V.2.2 Clasificación de los impactos

En cada una de las etapas se determinan los tipos de impactos.

Los impactos pueden clasificarse de diferente manera de acuerdo a su magnitud, severidad, la forma en que incide en el ambiente o por su escala de tiempo.

- *Efectos significativos*, son aquellos que perturban o alteran el ambiente hasta que limitan el rango de uso positivo del ambiente y sirven a usos de corto plazo en detrimento de los de largo plazo. Lo significativo se relaciona con la medida en que la

acción causará efectos adversos al ambiente por arriba de aquellos generados por los usos existentes en el espacio afectado por las acciones del proyecto (Rau and Wooten, 1980).

- *Efectos adversos*, son de dos tipos: temporales y permanentes. Los primeros causan la destrucción o deterioro de secciones del ambiente, bien sea por acciones directas o indirectas. Mientras que los permanentes se presentan en la fase de operación de la acción. Algunos efectos adversos son irreversibles, asociados al uso de recursos no renovables como sucedería con la destrucción del ecosistema de un bosque o que afecten un valor que puede perderse si no se restaura. Otros son reversibles, referidos a la afectación hasta cierto grado en un determinado período de tiempo que no ponga en riesgo al ambiente.

Así mismo se consideran efectos adversos los de carácter primario y secundario, los primeros incluyen la destrucción directa del hábitat de los animales por las actividades de construcción, la generación de residuos ambientales y la introducción de personas en el área. Los segundos pueden incluir efectos en la reducción del hábitat de animales, de impactos a la calidad del agua y aquellos producidos por la población adicional requerida para sostener a los trabajadores.

- *Efectos acumulativos*, se refieren a la degradación ambiental progresiva que a lo largo del tiempo producen gran número y diversidad de actividades sobre un área o región. Donde cada actividad considerada por aislado probablemente no represente un efecto significativo, pero que al conjuntarlas con otras sí lo sea. La evaluación de efectos acumulativos trata con impactos de dos tipos; primero aquellos que ocurren muy frecuentemente en el tiempo o que presentan una densidad alta en el espacio y que no pueden ser asimilados por éste. Segundo, se combinan con efectos de otras actividades en forma sinérgica.

### **V.3 Metodología convencional del impacto ambiental (crisp)**

#### **V.3.1 Valoración cualitativa**

El método empleado para la identificación de impactos es una derivación de la técnica de Leopold, que es una matriz integrada por renglones y columnas, donde los renglones contienen los atributos ambientales afectados y las columnas las actividades del proyecto.

En dicha matriz se determinan las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales sobre los cuales inciden, además se estima el grado de interacción.

Para la identificación de impactos se maneja una simbología en las matrices, en donde se señalan las actividades de cada una de las etapas del proyecto, que afectan a los aspectos ambientales. El siguiente cuadro resume la simbología de los tipos de impacto que se generan en el presente proyecto.

Simbología para detectar los posibles impactos

<b>Tipo de Impacto</b>	<b>Símbolo</b>
Impacto Adverso Significativo	<b>A</b>
Impacto Adverso Poco Significativo	<b>a</b>
Impacto Benéfico Significativo	<b>B</b>
Impacto Benéfico Poco Significativo	<b>b</b>
Impacto Mitigable	<b>/</b>

En cada sector del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico) se lleva a cabo un análisis cuantitativo de los impactos determinados, con base al tipo de impacto y al número de interacciones definidas, para reflejar un análisis parcial de cada sector.

Esta evaluación permite visualizar globalmente el grado de impacto de un proyecto, porque toma en consideración los dos elementos básicos para definir el impacto: el grado de impacto y el número de impactos presentes para cada sector del ambiente. Además permite interpretar escalas a partir de un valor de cero, cuando no hay impactos o el balance entre los impactos adversos y benéficos sea nulo.

### **V.3.2 Valoración semi-cuantitativa**

Para la evaluación de los impactos se asignan criterios significativos, que permitan analizar el grado de afectación en las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores de ambiente, estos criterios permiten calificar el grado y con ello definir la evaluación del impacto. El grado del impacto se define con la siguiente escala de evaluación.

#### **Escala de evaluación**

##### **Valor 1**

Un impacto se considera de valor 1 para un elemento ambiental, cuando el criterio con el que se está evaluando corresponde a afectaciones mínimas o nulas (0-10%), de tal manera que las modificaciones del elemento ambiental sean temporales y su condición original pueda recuperarse inmediatamente después de ejercida la presión a la que fue sujeto, también cuando los impactos o alteraciones de parámetros ambientales de tipo local se da en espacios reducidos o en áreas previamente dañadas.

Un impacto benéfico representa una modificación natural o positiva de un factor ambiental y es parte de un proceso evolutivo, traducido en un valor ecológico y/o socioeconómico favorable al ambiente y/o comunidad. Esta clase de impactos se consideran de valor 1 porque se presentan de manera local, son temporales y su intensidad es baja.

##### **Valor 2**

Un impacto de valor 2 se encuentra en una transición entre efectos bajos y medios (11-40%), porque la alteración que ejerce una acción sobre un elemento ambiental es local, temporal y de intensidad relativamente alta.

Aún cuando el impacto sea adverso y la afectación del elemento es local, actúa poco tiempo y la intensidad altera completamente la condición original de dicho elemento, pero todavía tiene la capacidad de recuperar su condición inicial y por lo tanto no se modifica el carácter, el cual continua aunque de manera parcial. Si el impacto es benéfico esto se da de manera temporal, local y sin alta resolución positiva.

### **Valor 3**

Los impactos de valor 3 son aquellos donde los elementos ambientales son afectados en un alto grado de intensidad (41-70%), pero con la capacidad de recuperar las condiciones originales del elemento natural.

Es un impacto adverso, si no hay recuperación total de las condiciones primarias del parámetro ambiental; pero las alteraciones son de una intensidad y magnitud de efecto regional. Si el impacto es benéfico, entonces se genera sobre el elemento un proceso adicional de tipo positivo y de manera temporal, sólo cuando la acción ó insumo que se aplica es proporcionado con un nivel de magnitud regional, para retornar a las condiciones originales.

### **Valor 4**

Un impacto se considera de valor 4, cuando afecta en un rango del 71-99%, esto se suscita cuando un elemento ambiental se modifica totalmente y tiene cierta posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento, extensivamente es regional y abarca periodos de tiempo prolongados. Si el impacto es benéfico, entonces el elemento constituye un factor de desarrollo para el proceso ambiental, pero solo en periodos relativamente prolongados o se extiende en áreas relativamente amplias.

### **Valor 5**

El impacto es de valor 5 cuando el elemento del ambiente es modificado totalmente (100%); cuando el impacto es adverso, no hay posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento.

El impacto es benéfico porque constituye un factor de desarrollo o un cofactor de aceleramiento en el proceso ambiental tanto natural como social, como consecuencia se convierte en un cambio de estado permanente y positivo para el ambiente.

## **V.4. Impactos ambientales generados.**

### **V.4.1. Identificación de impactos.**

Para la identificación de los posibles impactos ambientales generados por el proyecto, se emplea la Matriz de Identificación tanto para el tramo carretero como para la construcción del Puente, en la cual además se muestra de una manera cualitativa la significancia de cada impacto y la posibilidad de mitigarlos.

Los impactos ambientales registrados en la matriz de identificación para el tramo carretero dan un total **173** de los cuales **74** son impactos ambientales adversos significativos y **99** son impactos ambientales benéficos.

Con respecto los impactos ambientales registrados en la matriz de identificación para la construcción del Puente dan un total **127** de los cuales **57** son impactos ambientales adversos significativos y **70** son impactos ambientales benéficos.

Esto se puede apreciar en las siguientes tablas en donde se presentan las matrices de Identificación de los impactos ambientales que se producirán al efectuar el proyecto de la construcción del Puente Tornillo, así como la del tramo carretero.

MIA-REGIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE INTERNACIONAL GUADALUPE - TORNILLO Y OBRAS COLATERALES, EN LOS MUNICIPIOS DE GUADALUPE Y CD. JUAREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																					
Simbología: Carácter del Impacto. (a) Adverso No Significativo (A) Adverso Significativo (b) Benéfico No Significativo (B) Benéfico Significativo (/) Mitigable		CONSTRUCCIÓN DE TRAMO															Valoración				
		Preparación del Sitio		Construcción											Operación						
		Remoción de vegetación	Despalme	Excavación para estructuras	Explotación de Banco de Materiales	Construcción de obras de drenaje	Cortes	Formación y compactación de terraplenes	Construcción de estructuras	Construcción de capa Subrasante	Sub base	Base	Tendido de Carpeta asfáltica	Construcción de señalización horizontal y vertical	Reforestación	Operación	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos	
<b>Medio Físico</b>																					
Agua	Aguas Superficiales	Drenaje					B											0	1	1	
		Calidad	a	a	a		B	a										4	1	5	
	Aguas Subterráneas	Drenaje																	0	0	0
		Calidad	a	a	a										B			3	1	4	
Suelo	Superficie Terrestre	Erosión	a	a	a	a		a							B			5	1	6	
		Calidad	a	a	a	a									B			4	1	5	
		Geomorfología	a	a	a	a		a										5	0	5	
		Uso Potencial	a		a	a		a							B			4	1	5	
Aire	Aire	Calidad	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	B	a	a	15	1	16	
		Ruido	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a		a	a	15	0	15	
<b>Medio Biótico</b>																					
	Flora	Silvestre	a	a											b			2	1	3	
		Protegida																	0	0	0
		Interés Comercial																	0	0	0
		Introducida																	0	0	0
	Fauna	Silvestre	a	a											B			2	1	3	
		Protegida																0	0	0	
		Interés Comercial																0	0	0	
	Paisaje	Estética	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	B	a	a	15	1	16	
		Dinámica																0	0	0	
<b>Medio Socioeconómico</b>																					
	Economía Regional	Sector Primario												B	B	B	b	0	4	4	
		Sector Secundario				b	b	b	b	b	b	b	b	B	b	B	b	0	13	13	
		Sector Terciario								b	b			B	b	B	b	0	7	7	
		Empleo	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	b	b	b	b	0	16	16	
		Estilo y Calidad de Vida	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	B	b	0	16	16	
	Aspectos Sociales	Infraestructura				b	B	b	B	B	B	B	B		B	b	0	12	12		
		Servicios				b	b	b	B	B	B	B	B		B	b	0	11	11		
		Vialidad							B	B	B	B	B		B	b	0	8	8		
		Centros Urbanos												B		B		0	2	2	
		Áreas de Interés Histórico																0	0	0	
<b>Impactos Adversos</b>		11	10	9	7	3	7	3	3	3	3	3	3	0	3	3	74				
<b>Impactos Benéficos</b>		2	2	2	4	7	5	5	7	7	6	6	7	9	13	9	8		99		
<b>Evaluación Total</b>		13	12	11	11	10	12	8	10	10	9	9	10	12	13	12	11		173		

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																	
Simbología: Carácter del Impacto. (a) Adverso No Significativo (A) Adverso Significativo (b) Benéfico No Significativo (B) Benéfico Significativo (/) Mitigable		Puente												Valoración			
		Preparación del sitio		Construcción							Operación						
		Limpieza	Nivelación y Trazo	Pilas y Cabezales	Montaje de Trabes	Losa	Carpeta de Concreto Asfáltico	Guarnición y parapeto	Accesos	Señalamiento	Puesta en marcha	Operación	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos	
<b>Medio Físico</b>																	
Agua	Superficial	Calidad	a	a	a	a	a	a	a					7	0	7	
		Corriente													0	0	0
Suelo	Fondo de Presa	Erosion	a	a										2	0	2	
		Geomorfología	a	a											2	0	2
Suelo	Superficie Terrestre	Erosión												0	0	0	
		Calidad	a	a										2	0	2	
		Geomorfología	a	a											2	0	2
Aire	Aire	Residuos	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	11	0	11	
		Calidad	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	10	0	10
		Ruido	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	10	0	10	
<b>Medio Biótico</b>																	
Flora	Flora	Silvestre	a											1	0	1	
		Protegida													0	0	0
		Interés Comercial													0	0	0
Fauna	Fauna	Silvestre	a											1	0	1	
		Protegida	a											1	0	1	
		Interés Comercial													0	0	0
Paisaje	Paisaje	Estética	a	a	a	a	a	a	a	a	B	b	b	8	4	12	
		Dinámica													0	0	0
<b>Medio Socioeconómico</b>																	
Economía Regional	Economía Regional	Sector Primario						b	b	b	b	B	b	0	6	6	
		Sector Secundario			b	b	b	b	b	b	b	B	b	0	10	10	
		Sector Terciario						b	b	b	b	B	b	0	6	6	
		Empleo	b	b	B	B	B	B	B	B	b		b	0	10	10	
		Estilo y Calidad de Vida						B	B	B	b	b	B	b	0	7	7
Aspectos Sociales	Aspectos Sociales	Infraestructura			b	b	b	B	B	B	b	B	B	0	10	10	
		Servicios						b	b	B	b		B	b	0	6	6
		Vialidad						b	b	B	b	B	B	b	0	7	7
		Centros Urbanos									b	B	B	B	0	4	4
		Áreas de Interés Histórico													0	0	0
<b>Impactos Adversos</b>			12	9	5	5	5	5	5	4	1	3	3	0	57		
<b>Impactos Benéficos</b>			1	1	3	3	3	6	8	8	10	8	9	10		70	
<b>Evaluación Total</b>			13	10	8	8	8	11	13	12	11	11	12	10		127	

## V.5. Evaluación de los impactos ambientales.

Para la evaluación de los posibles impactos ambientales generados por el proyecto, se emplea la Matriz de evaluación, en la cual además se muestra de una manera cuantitativa la significancia de cada impacto y la posibilidad de mitigarlos.

De acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales adversos identificados en la matriz de la construcción del tramo carretero dan un total de **-164** y los impactos ambientales benéficos dan un total de **352**, por lo que la evaluación neta del proyecto es de **188**. En cuanto a la matriz de evaluación de los impactos ambientales adversos identificados en la matriz de la construcción del Puente, dan un total de **-114** y los impactos benéficos un total de **212**, por lo que la evaluación neta del proyecto es de **98**.

El valor positivo que se obtuvo en la evaluación de los impactos ambientales en ambas matrices (Construcción del Puente y Tramo carretero) nos indican de manera general que el proyecto si es procedente, claro siempre y cuando se implementen y lleven a cabo las medidas de mitigación propuestas en este documento correspondientes a cada unos de los impactos que se producirán.

La valoración de los impactos benéficos y de los impactos adversos tiene una diferencia de **188** para la matriz del tramo carretero, mientras que en la matriz de la construcción del Puente existe una diferencia de **98**, lo que refleja de manera numérica la diferencia aproximada en la cantidad y naturaleza de los impactos generados por las actividades del proyecto, ya descritas en el punto anterior.

Es importante señalar que existe una gran cantidad de impactos significativos benéficos, que de impactos negativos, quedando demostrado que la realización de este proyecto puede conducir en muchos aspectos al mejoramiento de la calidad de vida de la región, así como para los usuarios de los cruces fronterizos existente, debido a que habrá otra opción más para transportarse de México a Estados Unidos de América y viceversa, además de que ayudara a minimizar los niveles de emisiones a la atmosfera que se producen en días festivos o en épocas vacacionales en los cruces fronterizos existentes.



MIA-REGIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE INTERNACIONAL GUADALUPE - TORNILLO Y OBRAS COLATERALES, EN LOS MUNICIPIOS DE GUADALUPE Y CD. JUAREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																						
Simbología: Carácter del Impacto. (-1) Adverso No Significativo (-2) Adverso Relativamente Bajo (-3) Adverso Intermedio (-4) Adverso Relativamente Alto (-5) Adverso Significativo (1) Benéfico No Significativo (2) Benéfico Relativamente Bajo (3) Benéfico Intermedio (4) Benéfico Relativamente Alto (5) Benéfico Significativo		CONSTRUCCIÓN DE TRAMO															Valoración					
		Preparación del Sitio			Construcción											Operación						
		Remoción de Vegetación	Despalme	Excavación para estructuras	Explotación de Banco de Materiales	Contrucción de obras de drenaje	Cortes	Formación y compactación de terraplenes	Construcción de estructuras	Construcción de capa Subrasante	Sub base	Base	Tendido de Carpeta asfáltica	Construcción de señalización horizontal y vertical	Reforestación	Operación	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos		
<b>Medio Físico</b>																						
Agua	Aguas Superficiales	Drenaje																0	5	5		
		Calidad	-3	-2	-3		5	-3											-11	5	-6	
	Aguas Subterránea	Drenaje																	0	0	0	
		Calidad	-2	-2	-2									5					-6	5	-1	
Suelo	Superficie Terrestre	Erosión	-3	-2	-3	-3		-3						5					-14	5	-9	
		Calidad	-3	-2	-3	-3								3					-11	3	-8	
		Geomorfología	-3	-2	-3	-3		-3												-14	0	-14
		Uso Potencial	-3	-3	-3	-3		-3							3					-12	3	-9
Aire	Aire	Calidad	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	5	-1	-1		-28	5	-23
		Ruido	-4	-4	-4	-4	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1		-1	-1		-32	0	-32
<b>Medio Biótico</b>																						
Flora	Silvestre	Protegida	-1	-1											4				-2	4	2	
		Interés Comercial																	0	0	0	
		Introducidas																	0	0	0	
Fauna	Silvestre	Protegida	-1	-1											4				-2	4	2	
		Interés Comercial																	0	0	0	
																			0	0	0	
Paisaje	Estética	Dinámica	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	5	-1	-1		-32	5	-27	
																			0	0	0	
<b>Medio Socioeconómico</b>																						
Economía Regional	Sector Primario													4	5	5	2	0	16	16		
		Sector Secundario				3	3	2	2	3	3	2	2	4	5	4	5	2	0	40	40	
		Sector Terciario								3	3			4	5	4	5	2	0	26	26	
		Empleo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2	0	67	67	
		Estilo y Calidad de Vida	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	0	34	34	
Aspectos Sociales	Infraestructura				2	5	3	5	5	5	5	5	5		3	2	0	50	50			
		Servicios				3	2	3	4	4	5	5	5	2		3	2	0	38	38		
		Vialidad							3	3	3	3	5	4		5	2	0	28	28		
		Centros Urbanos												4		5		0	9	9		
		Áreas de Interés																0	0	0		
<b>Impactos Adversos</b>		<b>-29</b>	<b>-22</b>	<b>-27</b>	<b>-22</b>	<b>-6</b>	<b>-18</b>	<b>-6</b>	<b>-6</b>	<b>-6</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>	<b>0</b>	<b>-3</b>	<b>-3</b>	<b>-164</b>				
<b>Impactos Benéficos</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>34</b>	<b>53</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>352</b>			
<b>Evaluación Total</b>		<b>-22</b>	<b>-15</b>	<b>-20</b>	<b>-10</b>	<b>22</b>	<b>-4</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>53</b>	<b>33</b>	<b>13</b>			<b>188</b>		

MIA-REGIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE INTERNACIONAL GUADALUPE - TORNILLO Y OBRAS COLATERALES, EN LOS MUNICIPIOS DE GUADALUPE Y CD. JUAREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																					
Simbología: Carácter del Impacto. (-1) Adverso No Significativo (-2) Adverso Relativamente Bajo (-3) Adverso Intermedio (-4) Adverso Relativamente Alto (-5) Adverso Significativo (1) Benéfico No Significativo (2) Benéfico Relativamente Bajo (3) Benéfico Intermedio (4) Benéfico Relativamente Alto (5) Benéfico Significativo		CONSTRUCCIÓN DE TRAMO															Valoración				
		Preparación del Sitio			Construcción											Operación					
		Remoción de Vegetación	Despalme	Excavación para estructuras	Explotación de Banco de Materiales	Contrucción de obras de drenaje	Cortes	Formación y compactación de terraplenes	Construcción de estructuras	Construcción de capa Subrasante	Sub base	Base	Tendido de Carpeta asfáltica	Construcción de señalización horizontal y vertical	Reforestación	Operación	Mantenimiento	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos	
<b>Medio Físico</b>																					
Agua	Aguas Superficiales	Drenaje																0	5	5	
		Calidad	-3	-2	-3		5	-3											-11	5	-6
	Aguas Subterránea	Drenaje																	0	0	0
		Calidad	-2	-2	-2									5					-6	5	-1
Suelo	Superficie Terrestre	Erosión	-3	-2	-3	-3								5					-14	5	-9
		Calidad	-3	-2	-3	-3								3					-11	3	-8
	Geomorfología	-3	-2	-3	-3														-14	0	-14
	Uso Potencial	-3	-3	-3	-3									3					-12	3	-9
Aire	Aire	Calidad	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	5	-1	-1	-28	5	-23
		Ruido	-4	-4	-4	-4	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-32	0	-32
<b>Medio Biótico</b>																					
Flora	Flora	Silvestre	-1	-1										4					-2	4	2
		Protegida																	0	0	0
		Interés Comercial																	0	0	0
		Introducidas																	0	0	0
Fauna	Fauna	Silvestre	-1	-1										4					-2	4	2
		Protegida																	0	0	0
		Interés Comercial																	0	0	0
Paisaje	Paisaje	Estética	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	5	-1	-1	-32	5	-27	
		Dinámica																	0	0	0
<b>Medio Socioeconómico</b>																					
Economía Regional	Economía Regional	Sector Primario												4	5	5	2	0	16	16	
		Sector Secundario				3	3	2	2	3	3	2	2	4	5	4	5	2	0	40	40
		Sector Terciario								3	3			4	5	4	5	2	0	26	26
		Empleo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	2	2	0	67	67
		Estilo y Calidad de Vida	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	0	34	34
Aspectos Sociales	Aspectos Sociales	Infraestructura				2	5	3	5	5	5	5	5	5		3	2	0	50	50	
		Servicios					3	2	3	4	4	5	5	5	2		3	2	0	38	38
		Vialidad								3	3	3	3	5	4		5	2	0	28	28
		Centros Urbanos												4			5		0	9	9
		Áreas de Interés																	0	0	0
<b>Impactos Adversos</b>		<b>-29</b>	<b>-22</b>	<b>-27</b>	<b>-22</b>	<b>-6</b>	<b>-18</b>	<b>-6</b>	<b>-6</b>	<b>-6</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>	<b>0</b>	<b>-3</b>	<b>-3</b>	<b>-164</b>			
<b>Impactos Benéficos</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>34</b>	<b>53</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>352</b>		
<b>Evaluación Total</b>		<b>-22</b>	<b>-15</b>	<b>-20</b>	<b>-10</b>	<b>22</b>	<b>-4</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>53</b>	<b>33</b>	<b>13</b>			<b>188</b>	

### V.2.1.3.- SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

A continuación se hará una descripción de los impactos ambientales identificados.

#### AGUA

Durante las actividades de desmonte, despalme y construcción de estructuras, se generaran impactos adversos poco significativos, temporales y mitigables, sin embargo como medida preventiva se darán indicaciones estrictas a los trabajadores que laboren en el proyecto, para evitar arrojar residuos de cualquier tipo y/o derrames de sustancias toxicas a los cuerpos de agua y así evitar la contaminación a los mantos freáticos.

También existirá un impacto sobre los cauces naturales de agua, que se verán (según el caso) interrumpidos, desviados o cancelados. Al dejar al descubierto el terreno, se pierde la protección natural que el suelo ofrece, así que las aguas subterráneas estarán más expuestas de contaminarse por lixiviaciones, sin embargo la construcción de las obras de drenaje aminorarán dichas situaciones.

#### SUELO

Durante las actividades de desmonte, despalme y construcción de estructuras, se generaran impactos adversos y permanentes, por el cambio en el uso de este. La mayor parte de los suelos al perder la cobertura vegetal, son mucho menos fértiles y resultan fácilmente erosionables ante el proceso de lixiviación, causado por la pluviosidad y el intemperismo, que impide la acumulación de nutrientes en el suelo.

Se produce una alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), al tiempo que se modifican los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental; al producirse compactación se provoca la erosión del suelo ya que estas obras requieren de la remoción algunas formaciones geomorfológicas, así como el relleno de posibles depresiones sobre el terreno.

En las actividades de cortes y explotación de bancos de materiales, se generara un impacto adverso poco significativo, sobre la compactación y la erosión del suelo, pero como se menciono los bancos que se utilizaran se encuentran abiertos a explotación y ya se encuentran afectados, por lo que esta actividad lleva intrínseca la necesidad de nivelar el área, para lograr este objetivo hay que compactar el suelo, esto originara erosión de las capas superficiales del suelo.

Es posible que el suelo resultara contaminado, por materiales de construcción, combustibles u otros agentes, si esta actividad no se realiza apeándose a la normatividad vigente.

Durante las actividades de construcción, la calidad del suelo se impactará de manera adversa, debido a que la maquinaria en su mayoría necesita de combustibles derivados del

petróleo, por lo que al existir alguna fuga o derrame de estos productos, se generaran principalmente óxidos de azufre y nitrógeno, que podrían acidificar el suelo.

### AIRE

El aire de la zona en donde se efectuará el proyecto, se verá afectado por impactos adversos no significativos, temporales y mitigables, locales e irreversibles, los cuales son ocasionados por el uso de maquinaria durante todas las etapas de construcción, ya que se generan polvos suspendidos, monóxido de carbono, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos. Estos impactos son mitigables si se implementan programas de mantenimiento preventivo para la maquinaria utilizada, así como riegos para evitar la dispersión de polvos.

### FLORA Y FAUNA

En las actividades de desmonte y despalme, se generara un impacto adverso significativo, permanente y mitigable, sobre la vegetación, debido a la remoción de algunas especies para la realización del camino principalmente. La perdida de la vegetación tiene como consecuencia inmediata la reducción del hábitat para las especies, lo que puede ocasionar una disminución de la fauna o desaparición parcial o total de comunidades de algunos grupos como insectos, aves y mamíferos.

Las relaciones bióticas y abióticas de las comunidades también se pueden alterar en función del tamaño y la forma de los fragmentos, ya que al modificarse la distribución espacial de los recursos, también se modifica su disponibilidad. El grado de interrelación de los fragmentos determinara entonces la viabilidad de estas especies en el mediano y largo plazo, ya que si ésta no existe pueden producirse procesos de aislamiento, favorecerse procesos endogámicos o bien llegar hasta la extinción local de algunas especies. La perdida de la cobertura vegetal, por tanto, puede ocasionar la extinción local o regional de las especies, la pérdida de recursos genéticos, el aumento en la ocurrencia de plagas y la disminución en la polinización.

En cuanto a la fauna, se presentara un impacto adverso significativo, temporal y mitigable, en la fauna de la región, ya que al remover la vegetación, la fauna carecerá de zonas de resguardo y alimentación donde puedan desarrollar sus procesos básicos, se espera que toda la fauna que este en posibilidad de hacerlo migre hacia terrenos colindantes.

También se impactará a la fauna de manera adversa debido al ruido que se originara por la operación de la maquinaria, algunos grupos principalmente de cordados estarán sometidos a estrés.

### PAISAJE

El paisaje se verá impactado de manera adversa poco significativa y temporalmente, debido a las actividades de desmonte, despalme, excavaciones y construcción y armado de estructuras.

En la evaluación de impactos ambientales se identificó como uno de los elementos impactados al paisaje, al romperse la continuidad visual. Estos impactos son temporales compensados al termino de la obra. Es importante aclarar que el 100% del proyecto se ubica en ecosistemas ya alterados por la actividad humana.

La estética del paisaje se verá impactada de manera adversa poco significativa y permanente, al realizar las actividades de construcción, ya que en el sitio se encontraran laborando en distintos frentes de trabajo con maquinaria y equipo, lo cual dará otra perspectiva del paisaje original. Al terminar las obras se mejorara el paisaje con la construcción de la nueva infraestructura, por el programa de reforestación que se implementara para dar mejor estética al paisaje de la zona.

### SOCIOECONÓMICOS

Durante todas las etapas la economía se verá beneficiada debido a que generará una demanda económica importante a nivel regional con un carácter temporal y reversible. El material que se requerirá para las actividades y los servicios serán consumidos y/o adquiridos dentro de la región por lo que la economía local será favorecida.

Asimismo, el empleo y mano de obra de la región se verán beneficiados por la demanda de personal que se requiere para realizar las actividades que la conforman.

La construcción del proyecto, traerá consigo impactos benéficos significativos, locales y permanentes para el bienestar de los habitantes de estas comunidades y de zonas aledañas por la nueva infraestructura vial, la cual ahorrara menor tiempo en el traslado de los usuarios del cruce fronterizo, así mismo ayudara a descargar o desahogar el aglomeramiento vial que se presenta en los cruces fronterizos que existen en la región, además de brindar mayor seguridad a los usuarios y permite mejorar las condiciones de mercado entre México y Estados Unidos de América.

La operación del camino y de la Infraestructura del Cruce Fronterizo representa un impacto benéfico en la región, debido a que se mejora la infraestructura vial, favoreciendo el acceso de productos y servicios, beneficiando así la economía, estilo y calidad de vida de la zona.

Por otro lado, el mantenimiento o conservación tanto del camino como del recinto aduanal (Puente y áreas de aduanas), traerán beneficios a la economía de la región por el requerimiento de mano de obra para realizar estas actividades. Los servicios mejorarán considerablemente, ya que la apropiada operación del proyecto traerá consigo una mayor seguridad para los usuarios que utilizarán esta vía.

Este proyecto está diseñado y fundamentado para conseguir impactos significativos en el medio socioeconómico. Los impactos ambientales significativos causados a este medio están basados principalmente en el mejoramiento de la infraestructura vial y la seguridad en la vialidad regional, así como la generación directa de empleos durante las diferentes actividades de este proyecto.

El Proyecto tiene la finalidad de dar seguridad y soporte estático a un flujo vehicular independiente, pero es importante destacar los beneficios socioeconómicos regionales que traerá la ejecución de este proyecto una vez construido. Se beneficiaran, el sector agrícola, comercial, turístico y las personas que realicen viajes terrestres de cualquier índole, dispondrán de una infraestructura moderna y con altas especificaciones técnicas necesarias para un recorrido óptimo y cómodo en la región.

#### **V.5. Delimitación del área de influencia.**

Para definir las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, fue necesario analizar cada una de las actividades que se realizara para la construcción de este proyecto y su interacción con los recursos naturales de la zona.

Para ello se evaluaron las afectaciones de cada una de las actividades y su interrelación con los factores ambientales y socioeconómicos que componen ambas áreas, como son: las consecuencias de deterioro, contaminación o degradación que traerá consigo cada una de las actividades que contempla la ejecución del proyecto, así como los impactos positivos que aportará a la región.

Área de influencia directa; se marcó una distancia de 100 m., de ancho en ambos lados del trazo del proyecto, medidos a partir del eje central del mismo.

Área de influencia indirecta; se consideraron las zonas urbanas rurales, turísticas, agrícolas, comerciales y de servicios y áreas con otros usos o vocaciones de suelo, relacionados con el proyecto; marcándose una equidistancia de 1 Km., medidos transversal y longitudinalmente a partir del eje central del camino y de los límites del inicio y término del tramo.

Así mismo, como parte importante se consideraron los bancos de material pétreo, de donde se extraerán o adquirirán los materiales necesarios para la obra.

Se determina que el área de influencia es mayor a la de estudio. El área de influencia del proyecto en la región es extensa, debido a que el proyecto influirá de forma determinante en la entrada de inversiones a la zona.

El proyecto necesariamente es de gran influencia para la región ya que la industria tendrá mejores oportunidades de trasladar sus productos hacia diversas regiones, generando economía, uso de los recursos naturales entre otros aspectos como son los sociales.

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

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del proyecto, se identificaron y analizaron las medidas de prevención, mitigación y control ambiental, con probabilidades efectivas de aplicación en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

En este capítulo se propone un conjunto de medidas y acciones que aportan a la ejecución del proyecto elementos de control y seguimiento necesarios para garantizar su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

Dado que el proyecto incorpora en su diseño acciones que tienen efectos positivos en la consecución de los objetivos señalados, éstas han sido incluidas en este documento.

Tanto la identificación y valoración de los impactos, como la selección de las medidas de prevención, control y mitigación que se proponen, son resultado de un proceso de análisis sustentado en:

- El conocimiento detallado de las características y especificaciones técnicas del proyecto.
- El inventario y diagnóstico ambiental del área del proyecto, integrados con la mayor información disponible; mucha de ella generada ex profeso para la zona, a través de estudios técnicos especializados.
- La investigación documental y el análisis de información técnicamente soportada en el contexto nacional e internacional, en relación con los aspectos técnicos, ambientales y sociales asociados con la construcción, operación y mantenimiento de proyectos carreteros.
- La revisión analógica de proyectos carreteros desarrollados en México y diversos países, con el propósito de reconocer similitudes en los aspectos técnicos y el contexto ambiental; identificar factores críticos a la sustentabilidad de esta infraestructura; y conocer experiencias en la aplicación y efectividad de medidas de gestión ambiental.
- Un amplio conocimiento de la legislación y normatividad ambiental, así como extensa experiencia práctica en la evaluación ambiental de proyectos de desarrollo de diferentes sectores productivos, que abarca tanto la formulación de estudios, análisis y programas ambientales, como su evaluación y verificación desde las perspectivas de las autoridades ambientales, especialistas y grupos de expertos, organizaciones civiles y distintos grupos de interés.

- Previamente, se hace una descripción general de la naturaleza de las obras y medidas propuestas para cada uno de los diferentes impactos ambientales del proyecto identificados en el capítulo anterior.

### **VI.1. Clasificación de las medidas de mitigación.**

Dada la naturaleza y diversidad de los impactos ambientales identificados como potenciales, se propone un conjunto de obras y acciones diversas, cuyos objetivos se enfocan a reducir los impactos ambientales de la ejecución del proyecto, buscando generar condiciones favorables a la estabilidad del Sistema Ambiental Regional, mediante la prevención, mitigación y control de la mayoría de los efectos adversos identificados.

Algunos pocos impactos ambientales, en razón de su irreversibilidad y poca probabilidad de control, son de tipo residual y carecen de medidas que permitan prevenir su ocurrencia; sin embargo, se incluyen obras y acciones que ofrecen la posibilidad de compensar, en cierta medida, ese tipo de efectos.

En general, las obras y acciones consideradas son de cuatro tipos, de acuerdo con el objetivo particular que persiguen:

Medidas preventivas: tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.

Medidas de mitigación: su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga o resiliencia del sistema ambiental.

Medidas de compensación: su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.

Medidas de restauración: buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.

Medidas de control: muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.



## VI.2. MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO

En las tablas siguientes se tipifican y describen las medidas ambientales del proyecto, para cada componente e impacto ambiental, identificando en cada caso la etapa de ejecución de las obras en que la medida debe ser instrumentada, así como el nivel y significancia del impacto que pretenden mitigar y los resultados que se espera obtener con su aplicación.

COMPONENTE AMBIENTAL:	AIRE	
IMPACTO:	Incremento en las concentraciones de partículas suspendidas y gases contaminantes	
ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO:	APERTURA DE TERRACERÍA, REALIZACIÓN DE CORTES Y TERRAPLENES, CONSTRUCCIÓN DE OBRAS, TRANSPORTE DE MATERIALES, OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS DEL CAMINO Y DEL PUENTE	
MEDIDAS		TIPO
DURANTE LOS TRABAJOS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN, SE APLICARÁN RIEGOS DE AGUA EN EL SUELO, CUANDO SEA NECESARIO Y CON LA FRECUENCIA QUE SE REQUIERA.		PREVENCIÓN
EL DESMONTE Y DESPALME SE REALIZARÁN DE MANERA PROGRAMADA, POR FRENTES DE TRABAJO, PARA EVITAR DEJAR ÁREAS DEL TERRENO EXPUESTAS DE FORMA INNECESARIA, QUE SE CONSTITUYAN EN FUENTES DE LIBERACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO POR LA ACCIÓN DEL VIENTO.		MITIGACIÓN
EN LAS ÁREAS DEL DERECHO DE VÍA DONDE SEA POSIBLE, SE MANTENDRÁ LA VEGETACIÓN EXISTENTE, DE MANERA QUE SE CUENTE CON CORTINAS VEGETALES QUE AMORTIGÜEN LA DISPERSIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS.		MITIGACIÓN
LOS CAMIONES DE TRANSPORTE DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEBERÁN CIRCULAR CON LAS CAJAS CUBIERTAS POR LONAS.		MITIGACIÓN
SE ESTABLECERÁ UN PROGRAMA PERMANENTE DE SUPERVISIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA Y VEHÍCULOS QUE SE UTILICEN, A EFECTO DE QUE ÉSTOS SE ENCUENTREN EN CONDICIONES ÓPTIMAS DE FUNCIONAMIENTO Y LAS EMISIONES DE GASES DE COMBUSTIÓN SE MANTENGAN DENTRO DE LOS LÍMITES ACEPTABLES POR LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL.		MITIGACIÓN
DURANTE TODAS LAS ETAPAS DE DESARROLLO DEL PROYECTO SE EVITARÁ LA QUEMA DE VEGETACIÓN Y BASURA.		PREVENCIÓN
SE APLICARÁ UN PROGRAMA PERMANENTE DE SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS DE PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, A TRAVÉS DEL CUAL SE GARANTIZARÁ EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO.		CONTROL

<b>EFFECTOS ESPERADOS:</b>	<p>LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS DEBERÁ CONTRIBUIR A:</p> <p>(I) PREVENIR Y MITIGAR LA LIBERACIÓN Y DISPERSIÓN DE PARTÍCULAS DE POLVO, EVITANDO CON ELLO CONCENTRACIONES ANÓMALAS DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS TOTALES EN EL AIRE.</p> <p>(II) PREVENIR Y MITIGAR LA GENERACIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES FUERA DE LOS LÍMITES NORMATIVOS, PROVENIENTES DE LA OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS.</p> <p>(III) DETECTAR Y APLICAR OPORTUNAMENTE CUALQUIER ACCIÓN CORRECTIVA QUE SEA NECESARIA PARA ASEGURAR QUE EL DESARROLLO DEL PROYECTO NO CONTRIBUYA A DETERIORAR LA CALIDAD DEL AIRE DE LA ZONA.</p>
----------------------------	--

<b>COMPONENTE AMBIENTAL:</b>	<b>AIRE</b>	
<b>IMPACTO:</b>	<b>INCREMENTO EN EL NIVEL DE RUIDO Y VIBRACIONES</b>	
<b>ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO:</b>	TRANSPORTE DE MATERIALES Y OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	
	<b>MEDIDAS</b>	<b>TIPO</b>
	SE ESTABLECERÁ UN PROGRAMA PERMANENTE DE SUPERVISIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA Y VEHÍCULOS QUE SE UTILICEN, A EFECTO DE QUE ÉSTOS SE ENCUENTREN EN CONDICIONES ÓPTIMAS DE FUNCIONAMIENTO Y SUS EMISIONES DE RUIDO SE LIMITEN A LOS ESTÁNDARES TÉCNICOS ESTABLECIDOS DE ACUERDO CON SU FUNCIÓN.	CONTROL
	LOS TRABAJOS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN SE REALIZARÁN EN HORARIO DIURNO.	CONTROL
	EN LAS ÁREAS DEL DERECHO DE VÍA DONDE SEA POSIBLE, SE MANTENDRÁ LA VEGETACIÓN EXISTENTE, DE MANERA QUE SE CUENTE CON CORTINAS VEGETALES QUE AMORTIGÜEN LA DISPERSIÓN DE EMISIONES SONORAS Y SE MITIGUE LA PERTURBACIÓN DE HÁBITAT Y LA MIGRACIÓN DE FAUNA SILVESTRE.	MITIGACIÓN
<b>EFFECTOS ESPERADOS:</b>	<p>LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA PROPUESTA DEBERÁ CONTRIBUIR A:</p> <p>(I) MITIGAR LOS NIVELES DE RUIDO QUE SE GENEREN DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.</p> <p>(II) ATENUAR LOS EFECTOS DE PERTURBACIÓN DE HÁBITAT Y AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE</p> <p>(III) DETECTAR Y APLICAR OPORTUNAMENTE CUALQUIER ACCIÓN CORRECTIVA QUE SEA NECESARIA PARA MITIGAR LOS NIVELES DE EMISIÓN DE RUIDO DEL PROYECTO CUANDO ÉSTOS SOBREPASEN LOS ESTÁNDARES ACEPTABLES PARA LA ACTIVIDAD.</p>	

COMPONENTE AMBIENTAL:		SUELO
IMPACTO:	MODIFICACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA EN EL ÁREA DE DESPLANTE DEL PROYECTO	
ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO:	REALIZACIÓN DE CORTES Y TERRAPLENES	
MEDIDAS		TIPO
ÚNICAMENTE SE REALIZARÁN CORTES Y TERRAPLENES EN LAS ZONAS Y SUPERFICIES ESTRICTAMENTE INDISPENSABLES, RESPETANDO EN TODO MOMENTO LAS DIMENSIONES ESTABLECIDAS EN EL PROYECTO EJECUTIVO DE LA OBRA.		CONTROL
LOS TALUDES EN LAS ZONAS DE CORTE SE APEGARÁN ESTRICTAMENTE A LAS ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO, CON EL PROPÓSITO DE PREVENIR LA OCURRENCIA DE DESLIZAMIENTOS O DERRUMBES.		PREVENCIÓN
EN LOS CORTES DE MAYOR ALTURA SOBRE MATERIALES DE MODERADA A BAJA CONSOLIDACIÓN, DE SER REQUERIDO SE CONFORMARÁN BERMAS CORTAS DE PROTECCIÓN.		PREVENCIÓN
EL CORTE DE TALUDES EN ROCAS SE REALIZARÁ CONSIDERANDO EL ECHADO Y PATRÓN DE FRACTURAMIENTO QUE PERMITA A LARGO PLAZO UNA MAYOR ESTABILIDAD DEL MATERIAL PARENTAL.		PREVENCIÓN
SE ESTABLECERÁ UN PROGRAMA PERMANENTE DE SUPERVISIÓN DE OBRA, QUE GARANTIZARÁ EL CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO.		CONTROL
EFECTOS ESPERADOS:	<p>LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS DEBERÁ CONTRIBUIR A:</p> <p>(I) EVITAR LA AFECTACIÓN DE ÁREAS DEL TERRENO DONDE NO SEA INDISPENSABLE LA EJECUCIÓN DE CORTES O TERRAPLENES.</p> <p>(II) DETECTAR Y APLICAR OPORTUNAMENTE CUALQUIER ACCIÓN CORRECTIVA QUE SEA NECESARIA PARA ASEGURAR QUE LOS TRABAJOS DE PREPARACIÓN DEL SITIO SE AJUSTEN A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO.</p>	

COMPONENTE AMBIENTAL:		SUELO
IMPACTO:	EXPOSICIÓN DEL SUELO A LA EROSIÓN Y LA INESTABILIDAD FÍSICA	
ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO:	TERRACERÍA Y REALIZACIÓN DE CORTES Y TERRAPLENES	
MEDIDAS		TIPO

<p>EL DESMONTE Y DESPALME SE REALIZARÁN EXCLUSIVAMENTE EN LAS SUPERFICIES INDISPENSABLES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO, EVITANDO CUALQUIER AFECTACIÓN INNECESARIA DE ÁREAS CON COBERTURA VEGETAL Y PRESERVANDO SU FUNCIÓN EN LA RETENCIÓN DEL SUELO Y LA ESTABILIDAD DEL TERRENO.</p>	<p>PREVENCIÓN</p>
<p>EL DESMONTE Y DESPALME SE REALIZARÁN DE MANERA PROGRAMADA Y POR FRENTES DE TRABAJO, PARA EVITAR LA EXPOSICIÓN INNECESARIA DEL TERRENO AL EFECTO EROSIVO DE LA PRECIPITACIÓN.</p>	<p>PREVENCIÓN</p>
<p>DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO, SE RECUPERARÁ EL SUELO FÉRTIL PARA SU CONSERVACIÓN Y USO EN LAS ACTIVIDADES FINALES DE RESTAURACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS, DISPONIÉNDOLO EN UN SITIO PROTEGIDO DEL EFECTO DE LA LLUVIA.</p>	<p>MITIGACIÓN</p>
<p>LOS TALUDES EN LAS ZONAS DE CORTE SE APEGARÁN ESTRICTAMENTE A LAS ESPECIFICACIONES DE DISEÑO DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO, CON EL PROPÓSITO DE PREVENIR LA OCURRENCIA DE DESLIZAMIENTOS O DERRUMBES.</p>	<p>PREVENCIÓN</p>
<p>EN LOS CORTES DE MAYOR ALTURA SOBRE MATERIALES DE MODERADA A BAJA CONSOLIDACIÓN, DE SER REQUERIDO SE CONFORMARÁN BERMAS CORTAS DE PROTECCIÓN.</p>	<p>PREVENCIÓN</p>
<p>LOS TALUDES DEBERÁN CUBRIRSE CON EL MATERIAL QUE RESULTE DEL DESPALME CON EL PROPÓSITO DE BRINDARLE PROTECCIÓN DE LA EROSIÓN HÍDRICA.</p>	<p>MITIGACIÓN</p>
<p>DESDE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO SE CONSTRUIRÁN OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL EN LOS CRUCES DEL PROYECTO CON ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES, A EFECTO DE FAVORECER EL CONTROL DE AVENIDAS, CONSERVAR LOS PATRONES NATURALES DE DRENAJE Y PREVENIR LA EROSIÓN POR OBSTRUCCIÓN DE CAUCES.</p>	<p>PREVENCIÓN</p>
<p>SE APLICARÁ UN PROGRAMA PERMANENTE DE SUPERVISIÓN DE LA OBRA, A TRAVÉS DEL CUAL SE GARANTIZARÁ EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y SE DETECTARÁ OPORTUNAMENTE CUALQUIER RIESGO DE INESTABILIDAD FÍSICA DEL TERRENO.</p>	<p>CONTROL</p>
<p>COMO PARTE DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA Y CORRECTIVA DE LA CARRETERA, EN LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO, SE EVALUARÁ REGULARMENTE EL ESTADO Y CONDICIONES DE ESTABILIDAD FÍSICA DE LOS TALUDES Y TERRAPLENES.</p>	<p>CONTROL</p>
<p><b>EFECTOS ESPERADOS:</b></p>	<p>LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS DEBERÁ CONTRIBUIR A:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) PREVENIR Y MITIGAR LA PÉRDIDA DE SUELO POR EROSIÓN FÍSICA E HÍDRICA.</li> <li>(ii) PREVENIR CUALQUIER RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE TALUDES POR INESTABILIDAD FÍSICA DEL SUELO, QUE PONGA EN RIESGO LA INTEGRIDAD BIÓTICA DEL ÁREA Y LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS.</li> </ul>

	(iii) DETECTAR Y APLICAR OPORTUNAMENTE CUALQUIER ACCIÓN CORRECTIVA QUE SEA NECESARIA PARA ASEGURAR LA ESTABILIDAD FÍSICA DEL TERRENO EN LAS ÁREAS PRÓXIMAS AL PROYECTO, ASÍ COMO LA SEGURIDAD DE LA OBRA.
--	---

COMPONENTE AMBIENTAL:	SUELO	
<b>IMPACTO:</b>	<b>RIESGO POTENCIAL DE CONTAMINACIÓN DEL SUELO</b>	
<b>ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO:</b>	INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE TALLERES, CONSTRUCCIÓN DE OBRA, GENERACIÓN DE RESIDUOS Y OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO.	
MEDIDAS		TIPO
DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESMONTE NO SE EMPLEARÁN HERBICIDAS NI PRODUCTOS QUÍMICOS QUE PUDIERAN FAVORECER LA INCORPORACIÓN DE ELEMENTOS TÓXICOS AL SUELO.		PREVENCIÓN
EL MATERIAL PRODUCTO DEL DESMONTE SERÁ TROCEADO; LOS RESIDUOS MADERABLES PODRÁN SER UTILIZADOS EN EL PROYECTO O PUESTOS A DISPOSICIÓN DE HABITANTES DE LA REGIÓN. LOS RESTOS QUE NO SEAN EMPLEADOS SERÁN TRITURADOS ANTES DE SER DISPUESTOS EN EL SITIO QUE INDIQUE LA AUTORIDAD MUNICIPAL. DE ESTIMARSE NECESARIO, PARTE DEL MATERIAL SE EMPLEARÁ PARA FORMAR COMPOSTA EN EL VIVERO DEL PROYECTO.		CONTROL
DESDE EL INICIO DEL PROYECTO, EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE RESIDUOS QUE SERÁN GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES PROPIAS DE LOS TRABAJOS DE PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, SE SUJETARÁN UN PLAN INTERNO DE CONTROL Y MANEJO, ASÍ COMO LOS PLANES DE MANEJO PARTICULARES QUE SEAN APLICABLES CONFORME A LA NORMATIVIDAD EN LA MATERIA.		CONTROL
LOS TALLERES DE OBRA CONTARÁN CON LAS FACILIDADES NECESARIAS PARA LA RECOLECCIÓN, SEPARACIÓN Y DISPOSICIÓN TEMPORAL DE RESIDUOS.		PREVENCIÓN
EN EL FRENTE DE TRABAJO SE COLOCARÁN CONTENEDORES CON TAPADERA PARA LA DISPOSICIÓN TEMPORAL DE RESIDUOS DE TIPO MUNICIPAL (ORGÁNICOS, ENVASES DE AGUA O BEBIDAS, PAPEL, CARTÓN, RESTOS DE COMIDA, ETC.), EN NÚMERO SUFICIENTE DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES.		PREVENCIÓN
LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS SERÁN SEPARADOS EN ORGÁNICOS E INORGÁNICOS PARA SU POSTERIOR ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN. LOS RESIDUOS SUSCEPTIBLES DE REUTILIZARSE, TALES COMO MADERA, PAPEL, VIDRIO, METALES Y PLÁSTICOS, SE SEPARARÁN Y ENVIARÁN A EMPRESAS PARA SU RECICLAJE.		CONTROL
TODOS LOS RESIDUOS SÓLIDOS QUE SE GENEREN SE ALMACENARÁN		PREVENCIÓN

TEMPORALMENTE EN CONTENEDORES ESPECIALES CON TAPA, PARA EVITAR SU DERRAME O EL ACCESO DE LA FAUNA A ELLOS.	
LOS CONTENEDORES CON RESIDUOS MUNICIPALES SERÁN PERIÓDICAMENTE TRANSPORTADOS AL SITIO DE DISPOSICIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIA MUNICIPAL.	PREVENCIÓN
LOS RESIDUOS PELIGROSOS SERÁN DEPOSITADOS TEMPORALMENTE EN CONTENEDORES DE ACERO CON CAPACIDAD DE 200 L CON TAPA, Y CLARAMENTE IDENTIFICADOS CON ETIQUETAS DE SEGURIDAD DE ACUERDO A LA NATURALEZA DEL RESIDUO Y COMPATIBILIDAD.	PREVENCIÓN
LOS CONTENEDORES TEMPORALES DE RESIDUOS PELIGROSOS SE COLOCARÁN EN ÁREAS ESPECÍFICAS QUE CUMPLIRÁN CON LA NORMATIVIDAD VIGENTE. TALES SITIOS, ADEMÁS DE ESTAR TECHADOS Y SER DE ACCESO RESTRINGIDO, ESTARÁN DOTADOS DE UNA PLATAFORMA IMPERMEABLE.	PREVENCIÓN
LOS RESIDUOS PELIGROSOS SERÁN ENVIADOS A SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL AUTORIZADOS. PARA ELLO, SE CONTRATARÁ A UNA EMPRESA AUTORIZADA QUE LOS RECOLECTE PERIÓDICAMENTE Y LOS TRANSPORTE AL SITIO DE DISPOSICIÓN.	CONTROL
LOS RESIDUOS PÉTREOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y AQUÉLLOS PROCEDENTES DE LOS CORTES DE TERRENO, SE EMPLEARÁN PREFERENTEMENTE EN LA ESTABILIZACIÓN DE TALUDES Y TERRAPLENES, PROCURANDO MINIMIZAR EL VOLUMEN QUE DEBA ENVIARSE A SITIOS DE DISPOSICIÓN OFICIALES.	MITIGACIÓN
SE CAPACITARÁ AL PERSONAL QUE LABORE EN EL PROYECTO, RESPECTO DEL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y URBANOS.	PREVENCIÓN
EL MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA, EQUIPO O VEHÍCULOS, ASÍ COMO LA RECARGA DE COMBUSTIBLE, SE REALIZARÁN EN UN ÁREA HABILITADA CON PISO FIRME QUE IMPIDA LA FILTRACIÓN DE CUALQUIER DERRAME DE COMBUSTIBLE, ADITIVOS O LUBRICANTES.	PREVENCIÓN
PARA LAS REPARACIONES DE MAQUINARIA O EQUIPO, O LA CARGA DE COMBUSTIBLE, QUE POR NECESIDAD DEBAN REALIZARSE <i>IN SITU</i> , SE COLOCARÁN LONAS IMPERMEABLES BAJO EL EQUIPO, EVITANDO EN TODO MOMENTO LA OCURRENCIA DE CUALQUIER DERRAME FUERA DE DICHA ZONA.	PREVENCIÓN
EL ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, GRASAS Y EQUIPO SE REALIZARÁ EN UN ÁREA HABILITADA CON PISO FIRME QUE IMPIDA LA INFILTRACIÓN DE CUALQUIER DERRAME.	PREVENCIÓN
LA MAQUINARIA Y VEHÍCULOS QUE OPEREN EN EL PROYECTO SE SUJETARÁN A UN PROGRAMA PERMANENTE DE SUPERVISIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO, QUE ASEGURARÁ QUE NINGUNA UNIDAD PRESENTE FUGAS DE ACEITE.	CONTROL
EN CASO DE ALGÚN DERRAME ACCIDENTAL DE COMBUSTIBLE O ACEITES, SE TOMARÁN INMEDIATAMENTE LAS MEDIDAS DE CONTROL PERTINENTES, ENTRE LAS QUE SE ENCUENTRAN: LA REMOCIÓN DEL ÁREA AFECTADA Y EL AVISO A LA	CONTROL

SUPERVISIÓN DE OBRA PARA QUE ÉSTA DETERMINE EL TRATAMIENTO ESPECÍFICO QUE RESULTE NECESARIO.		
EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN, SE EMPLEARÁN SANITARIOS PORTÁTILES EN NÚMERO SUFICIENTE PARA TODOS LOS TRABAJADORES, A LOS QUE SE PRESTARÁ MANTENIMIENTO REGULAR. LA EMPRESA PRESTADORA DEL SERVICIO DE SANITARIOS PORTÁTILES SE ENCARGARÁ DE LA FRECUENTE LIMPIEZA Y RETIRO DE LOS RESIDUOS.		PREVENCIÓN
DURANTE EL TRASLADO Y TENDIDO DE LA MEZCLA ASFÁLTICA PARA LA BASE HIDRÁULICA, SE TOMARÁN TODAS LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA EVITAR CUALQUIER DERRAME FUERA DEL ÁREA CONSTRUCTIVA.		PREVENCIÓN
SE APLICARÁ UN PROGRAMA PERMANENTE DE SUPERVISIÓN DE OBRA, A TRAVÉS DEL CUAL SE VIGILARÁ EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES ADOPTADAS PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO.		CONTROL
<b>EFFECTOS ESPERADOS:</b>	LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS DEBERÁ CONTRIBUIR A: (I) PREVENIR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO POR LA DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS; EL DERRAME DE COMBUSTIBLES, LUBRICANTES O CUALQUIER OTRA SUSTANCIA TÓXICA; Y LA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES. (II) DETECTAR Y APLICAR OPORTUNAMENTE CUALQUIER ACCIÓN CORRECTIVA QUE FUERA NECESARIA.	

<b>COMPONENTE AMBIENTAL:</b>	<b>SUELO</b>	
<b>IMPACTO:</b>	<b>CAMBIO DE USO DEL SUELO</b>	
<b>ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO:</b>	TERRACERÍA	
<b>MEDIDAS</b>		<b>TIPO</b>
EL CAMBIO DE USO DEL SUELO SE REALIZARÁ EXCLUSIVAMENTE EN LAS ÁREAS ESTRICTAMENTE NECESARIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL TRAMO CARRETERO.		CONTROL
AL CONCLUIR LA ETAPA CONSTRUCTIVA DEL PROYECTO SE IMPLEMENTARÁ UN PROGRAMA DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR LA INSTALACIÓN DE TALLERES PROVISIONALES DE OBRA, CON EL OBJETIVO DE RESTITUIR A ESOS SITIOS CONDICIONES AMBIENTALES QUE PROPICIEN LA RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN.		RESTAURACIÓN
SE APLICARÁ UN PROGRAMA PERMANENTE DE SUPERVISIÓN DE OBRA, A TRAVÉS DEL CUAL SE VIGILARÁ QUE NO SE AFECTEN ÁREAS CON VEGETACIÓN NATURAL ADYACENTES AL PROYECTO EN DONDE NO SE HAYA AUTORIZADO EL CAMBIO DE USO DEL SUELO DE TERRENOS FORESTALES.		CONTROL

<b>COMPONENTE AMBIENTAL:</b>	<b>SUELO</b>
<b>IMPACTO:</b>	<b>CAMBIO DE USO DEL SUELO</b>
<b>EFFECTOS ESPERADOS:</b>	LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS DEBERÁ CONTRIBUIR A: (i) PREVENIR LA AFECTACIÓN DE ÁREAS CON VEGETACIÓN NATURAL ADYACENTES AL PROYECTO. (ii) RECUPERAR CONDICIONES FAVORABLES A LA REVEGETACIÓN EN LAS ÁREAS DEL PROYECTO AFECTADAS POR LA OBRA.

<b>COMPONENTE AMBIENTAL:</b>	<b>AGUA SUPERFICIAL</b>	
<b>IMPACTO:</b>	<b>INCREMENTO EN LOS NIVELES DE SEDIMENTACIÓN DE LOS ARROYOS POR APORTE DE SEDIMENTOS DEL SUELO EN LAS ÁREAS DE CORTE</b>	
<b>ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO:</b>	TERRACERÍA Y REALIZACIÓN DE CORTES Y TERRAPLENES	
	<b>MEDIDAS</b>	<b>TIPO</b>
	EL DESMONTE Y DESPALME SE REALIZARÁN EXCLUSIVAMENTE EN LAS SUPERFICIES INDISPENSABLES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO, EVITANDO CUALQUIER AFECTACIÓN INNECESARIA DE ÁREAS CON COBERTURA VEGETAL Y PRESERVANDO SU FUNCIÓN EN LA RETENCIÓN DEL SUELO.	PREVENCIÓN
	EL DESMONTE Y DESPALME SE REALIZARÁN DE MANERA PROGRAMADA Y POR FRENTES DE TRABAJO, PARA EVITAR LA EXPOSICIÓN INNECESARIA DEL TERRENO Y EL APORTE EXCESIVO DE SEDIMENTO A LOS DRENES NATURALES DE LA ZONA.	CONTROL
	EN CASO DE NO EMPLEARSE INMEDIATAMENTE EN LA ESTABILIZACIÓN DE TALUDES, EL SUELO Y MATERIAL PROCEDENTE DE LOS CORTES DEL TERRENO SE CONSERVARÁ EN UN SITIO ESPECIALMENTE DESTINADO Y CON LAS CARACTERÍSTICAS DE CONTENCIÓN Y PROTECCIÓN NECESARIAS PARA EVITAR EL ARRASTRE DEL MATERIAL HACIA LOS DRENES NATURALES DEL TERRENO. POR NINGÚN MOTIVO SE DEPOSITARÁ DICHO MATERIAL CERCA DE ALGÚN CUERPO DE AGUA O ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES O CERCANOS A ELLOS.	CONTROL
	LOS TALUDES EN TERRAPLÉN DEBERÁN CUBRIRSE CON EL MATERIAL QUE RESULTE DEL DESPALME CON EL PROPÓSITO DE BRINDARLE PROTECCIÓN DE LA EROSIÓN HÍDRICA.	PREVENCIÓN
	AL CONCLUIR EL DESMANTELAMIENTO Y RETIRO DE LOS TALLERES PROVISIONALES, SE PROCEDERÁ INMEDIATAMENTE A INICIAR LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN PARA EVITAR DEJAR ÁREAS DEL TERRENO EXPUESTAS QUE SE CONSTITUYAN EN FUENTES POTENCIALES DE ARRASTRE DE SEDIMENTOS HACIA LOS DRENES NATURALES DEL SITIO	MITIGACIÓN



<b>COMPONENTE AMBIENTAL:</b>	<b>AGUA SUPERFICIAL</b>	
<b>IMPACTO:</b>	<b>INCREMENTO EN LOS NIVELES DE SEDIMENTACIÓN DE LOS ARROYOS POR APORTE DE SEDIMENTOS DEL SUELO EN LAS ÁREAS DE CORTE</b>	
DESDE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO SE CONSTRUIRÁN OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL EN LOS CRUCES DEL PROYECTO CON ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES, A EFECTO DE FAVORECER EL CONTROL DE AVENIDAS, CONSERVAR LOS PATRONES NATURALES DE DRENAJE Y PREVENIR LA EROSIÓN Y EL ARRASTRE DE SEDIMENTOS POR OBSTRUCCIÓN DE CAUCES.		PREVENCIÓN
<b>EFFECTOS ESPERADOS:</b>	LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS DEBERÁ CONTRIBUIR A CONTROLAR EL APORTE DE SEDIMENTOS A LOS DRENES NATURALES DEL ÁREA.	

<b>COMPONENTE AMBIENTAL:</b>	<b>AGUA SUBTERRÁNEA</b>	
<b>IMPACTO:</b>	<b>RIESGO POTENCIAL DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA</b>	
<b>ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO:</b>	INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE TALLERES, CONSTRUCCIÓN DE OBRA, GENERACIÓN DE RESIDUOS Y OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO.	
<b>MEDIDAS</b>		<b>TIPO</b>
DURANTE LAS ACTIVIDADES DE DESMONTE NO SE EMPLEARÁN HERBICIDAS NI PRODUCTOS QUÍMICOS QUE PUDIERAN FAVORECER LA INCORPORACIÓN DE ELEMENTOS TÓXICOS AL SUBSUELO.		PREVENCIÓN
DESDE EL INICIO DEL PROYECTO, EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE RESIDUOS QUE SERÁN GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES PROPIAS DE LOS TRABAJOS DE PREPARACIÓN DEL SITIO, CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, SE SUJETARÁN UN PLAN INTERNO DE CONTROL Y MANEJO, ASÍ COMO LOS PLANES DE MANEJO PARTICULARES QUE SEAN APLICABLES CONFORME A LA NORMATIVIDAD EN LA MATERIA.		PREVENCIÓN
LOS RESIDUOS PELIGROSOS SERÁN DEPOSITADOS TEMPORALMENTE EN CONTENEDORES DE ACERO CON CAPACIDAD DE 200 L CON TAPA, Y CLARAMENTE IDENTIFICADOS CON ETIQUETAS DE SEGURIDAD DE ACUERDO A LA NATURALEZA DEL RESIDUO Y COMPATIBILIDAD.		PREVENCIÓN
LOS CONTENEDORES TEMPORALES DE RESIDUOS PELIGROSOS SE COLOCARÁN EN ÁREAS ESPECÍFICAS QUE CUMPLIRÁN CON LA NORMATIVIDAD VIGENTE. TALES SITIOS, ADEMÁS DE ESTAR TECHADOS Y SER DE ACCESO RESTRINGIDO, ESTARÁN DOTADOS DE UNA PLATAFORMA IMPERMEABLE.		PREVENCIÓN
LOS RESIDUOS PELIGROSOS SERÁN ENVIADOS A SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL AUTORIZADOS. PARA ELLO, SE CONTRATARÁ A UNA EMPRESA AUTORIZADA		PREVENCIÓN

QUE LOS RECOLECTE PERIÓDICAMENTE Y LOS TRANSPORTE AL SITIO DE DISPOSICIÓN.	
SE CAPACITARÁ AL PERSONAL QUE LABORE EN EL PROYECTO, RESPECTO DEL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y URBANOS.	PREVENCIÓN
EL MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA, EQUIPO O VEHÍCULOS, ASÍ COMO LA RECARGA DE COMBUSTIBLE, SE REALIZARÁN EN UN ÁREA HABILITADA CON PISO FIRME QUE IMPIDA LA FILTRACIÓN DE CUALQUIER DERRAME DE COMBUSTIBLE, ADITIVOS O LUBRICANTES.	PREVENCIÓN
PARA LAS REPARACIONES DE MAQUINARIA O EQUIPO, O LA CARGA DE COMBUSTIBLE, QUE POR NECESIDAD DEBAN REALIZARSE <i>IN SITU</i> , SE COLOCARÁN LONAS IMPERMEABLES BAJO EL EQUIPO, EVITANDO EN TODO MOMENTO LA OCURRENCIA DE CUALQUIER DERRAME FUERA DE DICHA ZONA.	PREVENCIÓN
EL ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES, LUBRICANTES, GRASAS Y EQUIPO SE REALIZARÁ EN UN ÁREA HABILITADA CON PISO FIRME QUE IMPIDA LA INFILTRACIÓN DE CUALQUIER DERRAME.	PREVENCIÓN
LA MAQUINARIA VEHÍCULOS QUE OPEREN EN EL PROYECTO SE SUJETARÁN A UN PROGRAMA PERMANENTE DE SUPERVISIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO, QUE ASEGURARÁ QUE NINGUNA UNIDAD PRESENTE FUGAS DE ACEITE.	CONTROL
DURANTE EL TRASLADO Y TENDIDO DE LA MEZCLA ASFÁLTICA PARA LA BASE HIDRÁULICA, SE TOMARÁN TODAS LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA EVITAR CUALQUIER DERRAME FUERA DEL ÁREA CONSTRUCTIVA.	PREVENCIÓN
SE APLICARÁ UN PROGRAMA PERMANENTE DE SUPERVISIÓN DE OBRA, A TRAVÉS DEL CUAL SE VIGILARÁ EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES ADOPTADAS PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO.	CONTROL
<b>EFFECTOS ESPERADOS:</b>	LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS DEBERÁ CONTRIBUIR A: (i) PREVENIR LA CONTAMINACIÓN DEL SUBSUELO POR LA DISPOSICIÓN INADECUADA DE RESIDUOS PELIGROSOS; Y EL DERRAME DE COMBUSTIBLES, LUBRICANTES O CUALQUIER OTRA SUSTANCIA TÓXICA. (ii) DETECTAR Y APLICAR OPORTUNAMENTE CUALQUIER ACCIÓN CORRECTIVA QUE FUERA NECESARIA.

<b>COMPONENTE AMBIENTAL:</b>	<b>AGUA SUBTERRÁNEA</b>
<b>IMPACTO:</b>	<b>DISMINUCIÓN DEL POTENCIAL DE RECARGA ACUÍFERA POR IMPERMEABILIZACIÓN DEL TERRENO EN EL ÁREA DE DESPLANTE DEL PROYECTO</b>
<b>ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO:</b>	APERTURA DE TERRACERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRA
<b>MEDIDAS</b>	
<b>TIPO</b>	

EL DESMONTE Y DESPALME SE REALIZARÁN EXCLUSIVAMENTE EN LAS SUPERFICIES INDISPENSABLES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO, EVITANDO CUALQUIER AFECTACIÓN INNECESARIA DE ÁREAS CON COBERTURA VEGETAL, PRESERVANDO SU FUNCIÓN COMO ÁREAS POTENCIALES DE INFILTRACIÓN DE AGUA AL SUBSUELO.	MITIGACIÓN
EL DESMONTE Y DESPALME SE REALIZARÁN DE MANERA PROGRAMADA Y POR FRENTES DE TRABAJO, PARA EVITAR LA EXPOSICIÓN INNECESARIA DEL TERRENO Y SU EFECTO EN EL INCREMENTO DE LA VELOCIDAD DE FLUJO DE LA LÁMINA DE ESCURRIMIENTO, DE MANERA QUE LAS ÁREAS NO INTERVENIDAS CONSERVEN EL MAYOR TIEMPO POSIBLE SU FUNCIÓN COMO ÁREAS POTENCIALES DE INFILTRACIÓN DE AGUA AL SUBSUELO.	MITIGACIÓN
DESDE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO SE CONSTRUIRÁN OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL EN LOS CRUCES DEL PROYECTO CON ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES, A EFECTO DE FAVORECER EL CONTROL DE AVENIDAS, CONSERVAR LOS PATRONES NATURALES DE DRENAJE, PREVENIR EL ARRASTRE DE SEDIMENTOS POR OBSTRUCCIÓN DE CAUCES Y LA EROSIÓN EN ÁREAS CON VEGETACIÓN CON POTENCIAL DE RECARGA ACUÍFERA.	MITIGACIÓN
AL CONCLUIR CON LA OBRA, SE PROCEDERÁ INMEDIATAMENTE A INICIAR LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN QUE PERMITAN RECUPERAR UNA CUBIERTA VEGETAL QUE FAVOREZCA LA RECARGA ACUÍFERA EN ÁREAS CON ESE POTENCIAL.	RESTAURACIÓN
<b>EFFECTOS ESPERADOS:</b>	LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS DEBERÁ CONTRIBUIR A MITIGAR EL EFECTO NEGATIVO DEL PROYECTO EN LA PÉRDIDA DE CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN DE LOS TERRENOS EN ÁREAS CON POTENCIAL DE RECARGA.

COMPONENTE AMBIENTAL:	FLORA SILVESTRE (VEGETACIÓN)	
<b>IMPACTOS:</b>	<b>REDUCCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL, DIVERSIDAD FLORÍSTICA, OCURRENCIA DE ESPECIES PROTEGIDAS Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE USO TRADICIONAL O INTERÉS COMERCIAL</b>	
<b>ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO:</b>	INSTALACIÓN DE TALLERES Y TERRACERÍA	
MEDIDAS		TIPO
EL DESMONTE Y DESPALME SE REALIZARÁN EXCLUSIVAMENTE EN LAS SUPERFICIES INDISPENSABLES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO, EVITANDO CUALQUIER AFECTACIÓN INNECESARIA DE ÁREAS CON COBERTURA VEGETAL.		CONTROL
PREVIAMENTE A LOS TRABAJOS DE DESMONTE SE REALIZARÁN ACCIONES PARA EL RESCATE Y RELOCALIZACIÓN DE EJEMPLARES DE ESPECIES VEGETALES, DE LENTO CRECIMIENTO O DE DIFÍCIL PROPAGACIÓN EN VIVERO, QUE SE ENCUENTREN EN LA TRAYECTORIA DEL CAMINO EXISTENTE Y QUE SEAN		MITIGACIÓN

SUSCEPTIBLES AL TRASPLANTE VIABLE EN ÁREAS CON CONDICIONES AMBIENTALES SIMILARES.		
DURANTE LOS TRABAJOS DE RESCATE, SE PROCURARÁ LA RECOLECCIÓN DE SEMILLAS DE ESPECIES, ASÍ COMO DE AQUÉLLAS QUE SEAN RELEVANTES POR SU USO TRADICIONAL O SER DE INTERÉS COMERCIAL, PARA SU PROPAGACIÓN Y PRODUCCIÓN EN VIVERO, ASÍ COMO SU USO EN LA RESTAURACIÓN FINAL DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR LA OBRA.		MITIGACIÓN
LAS ACTIVIDADES DE RESCATE DE FLORA SERÁN COORDINADAS POR UN ESPECIALISTA EN LA MATERIA, QUIEN SE ENCARGARÁ DE CAPACITAR PREVIAMENTE AL PERSONAL Y TRABAJADORES QUE ASISTAN EN DICHAS LABORES, SOBRE LA FORMA DE EXTRACCIÓN, MANEJO, CUIDADOS QUE REQUIEREN LOS EJEMPLARES.		MITIGACIÓN
FUERA DE LA TRAYECTORIA DEL PROYECTO Y DENTRO DE UN ÁREA PERTURBADA O CARENTE DE VEGETACIÓN NATIVA PRÓXIMA AL TRAZO, SE CONSTRUIRÁ UN VIVERO PARA LA PROPAGACIÓN Y PRODUCCIÓN DE PLANTAS NATIVAS LOCALES, ADONDE SE TRASLADARÁN Y CONSERVARÁN LOS EJEMPLARES RESCATADOS ANTES DE SU REUBICACIÓN.		MITIGACIÓN
AL CONCLUIR LA ETAPA CONSTRUCTIVA DEL PROYECTO SE IMPLEMENTARÁ UN PROGRAMA DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR LA INSTALACIÓN DE TALLERES DE OBRA, CON EL OBJETIVO DE RESTITUIR A ESOS SITIOS CONDICIONES AMBIENTALES QUE PROPICIEN LA RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN.		RESTAURACIÓN
SE DISEÑARÁ Y EJECUTARÁ UN PROGRAMA DE MONITOREO DE ESPECIES, CON EL PROPÓSITO DE DAR SEGUIMIENTO AL ESTADO DE SUS POBLACIONES Y SU DESARROLLO EN AÑOS SUBSECUENTES A LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.		CONTROL
COMO MEDIDA DE COMPENSACIÓN POR LA PÉRDIDA DE 38-40-00 HECTÁREAS DE VEGETACIÓN EN LA TRAYECTORIA DEL PROYECTO DE MATORRAL XERÓFILO Y PASTIZAL, SE REALIZARÁN ACCIONES DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL EN UNA SUPERFICIE EQUIVALENTE DE TERRENOS PLANTANDO EN UNA PROPORCIÓN DE DE 10:1, ES DECIR DE CADA ÁRBOL QUE SE CORTE SE PLANTARAN 10, PARA TAL EFECTO, SE ESTABLECERÁ LA COORDINACIÓN PERTINENTE CON LA SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA, QUIEN DEFINIRÁ LOS SITIOS Y PARÁMETROS DE LA RESTAURACIÓN.		COMPENSACIÓN
SE APLICARÁ UN PROGRAMA PERMANENTE DE SUPERVISIÓN DE OBRA, A TRAVÉS DEL CUAL SE VIGILARÁ QUE NO SE AFECTEN ÁREAS CON VEGETACIÓN NATURAL ADYACENTES AL PROYECTO EN DONDE NO SE HAYA AUTORIZADO EL CAMBIO DE USO DEL SUELO DE TERRENOS FORESTALES.		CONTROL
<b>EFFECTOS ESPERADOS:</b>	LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS DEBERÁ CONTRIBUIR A: (i) PREVENIR LA AFECTACIÓN DE ÁREAS CON VEGETACIÓN NATURAL ADYACENTES AL PROYECTO. (ii) RECUPERAR CONDICIONES FAVORABLES A LA REVEGETACIÓN EN LAS	

	ÁREAS DEL PROYECTO AFECTADAS POR LA OBRA.
--	---

COMPONENTE AMBIENTAL:	FAUNA SILVESTRE	
IMPACTOS:	DISMINUCIÓN DE ABUNDANCIA FAUNÍSTICA DE LA ZONA Y REDUCCIÓN DE LA SUPERFICIE DE HÁBITAT DE FAUNA SILVESTRE	
ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO:	APERTURA DE TERRACERÍA, TRANSPORTE DE MATERIALES, OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO, Y OPERACIÓN DE LA CARRETERA	
MEDIDAS		TIPO
PREVIAMENTE A LOS TRABAJOS DE DESMONTE SE REALIZARÁN ACCIONES PARA EL RESCATE DE EJEMPLARES DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE PRESENTES EN LAS PROXIMIDADES DEL TRAZO CARRETERO QUE NO PUEDAN DESPLAZARSE POR SÍ MISMOS, Y SU RELOCALIZACIÓN EN ÁREAS CON VEGETACIÓN NATURAL Y CONDICIONES AMBIENTALES SIMILARES.		MITIGACIÓN
LAS ACTIVIDADES DE RESCATE SERÁN COORDINADAS POR UN ESPECIALISTA EN LA MATERIA, QUIEN SE ENCARGARÁ DE CAPACITAR PREVIAMENTE AL PERSONAL Y TRABAJADORES QUE ASISTAN EN DICHAS LABORES, SOBRE LA FORMA DE AHUYENTAMIENTO, CAPTURA, MANEJO Y CUIDADOS QUE REQUIEREN LOS EJEMPLARES.		MITIGACIÓN
EN CASO DE ENCONTRAR MADRIGUERAS ACTIVAS O NIDOS DE ANFIBIOS Y REPTILES A LO LARGO DEL TRAZO DEL PROYECTO, SE TOMARÁN LAS ACCIONES NECESARIAS PARA EVITAR SU AFECTACIÓN, DE ACUERDO CON EL DIAGNÓSTICO ESPECÍFICO DE LA SUPERVISIÓN Y LA ASESORÍA AMBIENTAL. EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE, SE PROCURARÁ SU CONSERVACIÓN <i>IN SITU</i> ; DE NO SER ELLO POSIBLE, SE REALIZARÁ SU REUBICACIÓN CONFORME A LOS MÉTODOS IDÓNEOS A CADA SITUACIÓN.		MITIGACIÓN
EL DESMONTE Y DESPALME SE REALIZARÁN EXCLUSIVAMENTE EN LAS SUPERFICIES INDISPENSABLES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO, EVITANDO CUALQUIER AFECTACIÓN INNECESARIA DE ÁREAS CON COBERTURA VEGETAL.		MITIGACIÓN
PREVIAMENTE AL DESMONTE SE IDENTIFICARÁ LA EXISTENCIA DE NIDOS DE AVES. EN CASO DE PRESENTARSE NIDOS ACTIVOS, SE PROCURARÁ LA PRESERVACIÓN DE LOS HUEVOS O POLLUELOS Y LOS PADRES.		MITIGACIÓN
EL RETIRO DE VEGETACIÓN SE REALIZARÁ DE FORMA PROGRAMADA, GRADUAL, DIRECCIONAL Y POR ESTRATOS, CON EL PROPÓSITO DE PERMITIR EL DESPLAZAMIENTO AUTÓNOMO DE LOS ANIMALES HACIA LAS ZONAS COLINDANTES QUE CONSERVARÁN SU VEGETACIÓN ORIGINAL.		MITIGACIÓN
LOS TRABAJADORES DE LA OBRA RECIBIRÁN CAPACITACIÓN RESPECTO DE LA IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE; SE PROHIBIRÁ		MITIGACIÓN

<p>LA CAZA O CAPTURA DE EJEMPLARES DE CUALQUIER ESPECIE Y SE LES INFORMARÁ SOBRE LAS ACCIONES REQUERIDAS PARA EVITAR EL DAÑO O MUERTE IMPRUDENCIAL DE EJEMPLARES POR EL MANEJO DE MAQUINARIA.</p>	
<p>DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO SE CONSTRUIRÁN PASOS DE FAUNA QUE PERMITAN EL TRASLADO SEGURO DE INDIVIDUOS DE UN LADO A OTRO DEL CAMINO.</p>	<p>MITIGACIÓN</p>
<p>LOS PASOS DE FAUNA RECIBIRÁN MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA PERIÓDICOS PARA ASEGURAR SU FUNCIONALIDAD.</p>	<p>MITIGACIÓN</p>
<p>LAS RUTAS DE TRASLADO DE MATERIALES EN LAS ZONAS PRÓXIMAS AL TRAZO SE LIMITARÁN A LAS MÍNIMAS NECESARIAS, CON EL PROPÓSITO DE REDUCIR EL EXCESIVO TRASIEGO EN EL ÁREA Y LA PERTURBACIÓN DEL HÁBITAT DE FAUNA SILVESTRE.</p>	<p>RESTAURACIÓN</p>
<p>SE ESTABLECERÁ UN PROGRAMA PERMANENTE DE SUPERVISIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA Y VEHÍCULOS QUE SE UTILICEN, A EFECTO DE QUE ÉSTOS SE ENCUENTREN EN CONDICIONES ÓPTIMAS DE FUNCIONAMIENTO Y SUS EMISIONES DE RUIDO SE LIMITEN A LOS ESTÁNDARES TÉCNICOS ESTABLECIDOS DE ACUERDO CON SU FUNCIÓN.</p>	<p>MITIGACIÓN</p>
<p>SE COLOCARÁN SEÑALIZACIONES QUE PERMITAN IDENTIFICAR A LOS CONDUCTORES LA LOCALIZACIÓN DE ÁREAS DE TRÁNSITO O CRUCE DE FAUNA SILVESTRE, RESTRINGIENDO LA VELOCIDAD PARA PREVENIR EL ATROPELLAMIENTO DE ANIMALES.</p>	<p>MITIGACIÓN</p>
<p>AL CONCLUIR LA ETAPA CONSTRUCTIVA DEL PROYECTO SE IMPLEMENTARÁ UN PROGRAMA DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR LA OBRA, CON EL OBJETIVO DE RESTITUIR A ESOS SITIOS CONDICIONES AMBIENTALES FAVORABLES PARA EL REPOBLAMIENTO NATURAL DE FAUNA SILVESTRE.</p>	<p>COMPENSACIÓN</p>
<p>SE PROPONE REALIZAR EL DISEÑO Y EJECUCIÓN DE UN PROGRAMA DE MONITOREO DE ESPECIES, CON EL PROPÓSITO DE DAR SEGUIMIENTO AL ESTADO DE SUS POBLACIONES Y SU DESARROLLO EN AÑOS SUBSECUENTES A LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO EXISTENTE.</p>	<p>CONTROL</p>
<p>SE APLICARÁ UN PROGRAMA PERMANENTE DE SUPERVISIÓN DE OBRA, A TRAVÉS DEL CUAL SE VIGILARÁ EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE.</p>	<p>CONTROL</p>
<p><b>EFFECTOS ESPERADOS:</b></p>	<p>LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS DEBERÁ CONTRIBUIR A MITIGAR LOS EFECTOS NEGATIVOS DEL PROYECTO SOBRE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) LA ABUNDANCIA DE ESPECIES DE FAUNA EN EL ÁREA.</li> <li>(i) LA COBERTURA DE HÁBITAT DE FAUNA SILVESTRE.</li> </ul> <p>ASIMISMO, SE PROMOVERÁ DE LAS CONDICIONES FAVORABLES A LA REVEGETACIÓN Y REPOBLAMIENTO DE FAUNA, EN LAS ÁREAS DEL PROYECTO AFECTADAS.</p>

COMPONENTE AMBIENTAL:	POBLACIÓN	
IMPACTOS:	GENERACIÓN DE CAMBIOS DEMOGRÁFICOS EN LA POBLACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	
ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO:	OPERACIÓN DEL CAMINO	
MEDIDAS		TIPO
SE PROMOVERÁ LA CONTRATACIÓN DE EMPLEADOS LOCALES		COMPENSACIÓN
SE APOYARÁ EL DESARROLLO DE PROGRAMAS SOCIALES QUE CONTRIBUYAN AL EMPLEO Y MEJORAS EN LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN LOCAL.		COMPENSACIÓN
EFFECTOS ESPERADOS:	LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS BUSCARÁN PREVENIR LA IMPORTACIÓN DE FUERZA LABORAL EXTERNA A LA REGIÓN.	

COMPONENTE AMBIENTAL:	PAISAJE	
IMPACTOS:	DETERIORO DE LA ARMONÍA Y CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE	
ACTIVIDADES QUE GENERAN EL IMPACTO:	TERRACERÍA, REALIZACIÓN DE CORTES Y TERRAPLENES, CONSTRUCCIÓN DE OBRAS U OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO.	
MEDIDAS		TIPO
EL DESMONTE Y DESPALME SE REALIZARÁN EXCLUSIVAMENTE EN LAS SUPERFICIES INDISPENSABLES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO, EVITANDO CUALQUIER AFECTACIÓN INNECESARIA DE ÁREAS CON COBERTURA VEGETAL.		MITIGACIÓN
SE PROCURARÁ AJUSTAR EL DESARROLLO DEL PROYECTO AL PROGRAMA DE OBRA PREVISTO.		MITIGACIÓN
AL CONCLUIR LA ETAPA CONSTRUCTIVA DEL PROYECTO SE IMPLEMENTARÁ UN PROGRAMA DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS ÁREAS AFECTADAS, CON EL OBJETIVO DE RESTITUIR A ESOS SITIOS CONDICIONES AMBIENTALES QUE PROPICIEN LA RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN.		RESTAURACIÓN
SE APLICARÁ UN PROGRAMA PERMANENTE DE SUPERVISIÓN DE OBRA, A TRAVÉS DEL CUAL SE VIGILARÁ QUE NO SE AFECTEN ÁREAS CON VEGETACIÓN NATURAL ADYACENTES AL PROYECTO EN DONDE NO SE HAYA AUTORIZADO EL CAMBIO DE USO DEL SUELO DE TERRENOS FORESTALES.		CONTROL
EFFECTOS ESPERADOS:	LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS DEBERÁ CONTRIBUIR A EVITAR LA PROLONGACIÓN DEL TIEMPO DE DESARROLLO DEL PROYECTO Y RECUPERAR LAS ÁREAS DETERIORADAS POR LA COBRA.	

Con el propósito de contar con un documento que integre la totalidad de las acciones y medidas ambientales del proyecto, facilitando su identificación y cumplimiento por parte de la empresa contratista de las obras, así como su supervisión y seguimiento, se preparó un catálogo de medidas.

Dicho instrumento, expuesto a continuación, identifica cada medida, la etapa en que éstas deben ser implementadas y los componentes del medio ambiente en los que inciden.



CATÁLOGO DE ACCIONES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL							
No	Medida	Etapa de implementación				Tipo/objeto	Componente en el que incide la medida
		PS	C	O	M		
1	Para prevenir la dispersión de partículas de polvo por la operación de la maquinaria y vehículos durante el transporte de material, así como durante los trabajos de preparación del sitio, se aplicarán riegos de agua en las áreas expuestas del suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.					Prevenición	Aire
2	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de ruido, vibraciones y gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental y los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.					Mitigación	Aire, fauna
3	El desmante y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función en la retención del suelo, la estabilidad del terreno.					Prevenición	Suelo, agua superficial, agua subterránea
4	El desmante y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia zonas colindantes, evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado, focos de erosión.					Prevenición -Control	Aire, suelo, agua superficial, agua subterránea, fauna silvestre

5	En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas, ruido y vibraciones.					Mitigación	Aire, fauna
6	Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.					Mitigación	Aire
7	Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.					Prevención	Aire
8	Para mitigar los efectos adversos de las vibraciones y emisiones de ruido sobre la fauna, su hábitat y habitantes próximos a las áreas de trabajo, las labores de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno					Control	Aire, fauna
9	Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.					Control	Suelo
10	Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido de efectos climáticos.					Mitigación	Suelo
11	Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.					Mitigación	Suelo, agua superficial
12	Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, preservar las áreas con vegetación con potencial de recarga, y prevenir la erosión.					Prevención - Mitigación	Suelo, agua superficial, agua subterránea

13	Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del trazo y del Puente, en la etapa de operación, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física, así como de las obras de drenaje, subdrenaje y pasos de fauna					Control	Suelo, agua superficial, fauna silvestre
14	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo y subsuelo					Prevención	Suelo, agua superficial
15	El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los pobladores de la zona. Los restos que no sean empleados, serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la autoridad municipal. De estimarse necesario, parte del material se empleará para formar composta en el vivero del proyecto.					Control	Suelo
16	Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.					Control	Suelo, agua subterránea
17	Los talleres contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.					Prevención	Suelo
18	En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.					Prevención	Suelo

19	Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.				Control	Suelo
20	Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.				Prevención	Suelo
21	Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.				Prevención	Suelo
22	Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.				Prevención	Suelo, agua subterránea
23	Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.				Prevención	Suelo, agua subterránea
24	Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.				Control	Suelo, agua subterránea
25	Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.				Mitigación	Suelo

26	Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.					Prevención	Suelo, agua subterránea
27	El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes.					Prevención	Suelo, agua subterránea
28	Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.					Prevención	Suelo, agua subterránea
29	El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame.					Prevención	Suelo, agua subterránea
30	La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de aceite.					Control	Suelo, agua subterránea
31	En caso de algún derrame accidental de combustible o aceites, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.					Control	Suelo, agua subterránea
32	En la etapa de preparación del sitio y construcción, así como en el campamento de obra, se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente					Prevención	Suelo

	limpieza y retiro de los residuos.						
33	Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.					Prevención	Suelo, agua subterránea
34	El cambio de uso del suelo se realizará exclusivamente en las áreas estrictamente necesarias para la construcción de la carretera.					Control	Suelo
35	Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un programa de restauración ambiental de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación y el repoblamiento natural de fauna silvestre, y evite que las áreas de terreno expuestas se conviertan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales.					Restauración	Suelo, vegetación, agua superficial, agua subterránea, fauna silvestre
36	En ninguna etapa del proyecto deberán obstruirse los cauces de río bravo, sitio donde se efectuar el puente.					Prevención	Agua superficial
37	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales protegidas, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del trazo carretero y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.					Mitigación	Flora silvestre
38	Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies protegidas por la normatividad, así como de aquéllas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.					Mitigación	Flora silvestre

MIA-REGIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE INTERNACIONAL GUADALUPE - TORNILLO Y OBRAS COLATERALES, EN LOS MUNICIPIOS DE GUADALUPE Y CD. JUAREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA.

39	Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.				Mitigación	Flora silvestre
40	Fuera de la trayectoria del proyecto y dentro de un área perturbada o carente de vegetación nativa próxima al trazo, se construirá un vivero para la propagación y producción de plantas nativas locales, adonde se trasladarán y conservarán los ejemplares rescatados antes de su reubicación.				Mitigación	Flora silvestre
41	Se diseñará y ejecutará un Programa de Monitoreo de especies de flora y fauna silvestre, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la construcción del trazo carretero y del puente				Control	Flora y fauna silvestres
42	Como medida de compensación por la pérdida de 38-40-00 has de vegetación de Matorral Xerófilo y pastizal, se realizarán acciones de restauración ambiental en una superficie equivalente de terrenos. Para tal efecto, se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Chihuahua, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.				Compensación	Suelo, flora y fauna silvestres, agua superficial y subterránea
43	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de especies de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.				Mitigación	Fauna silvestre
44	Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al				Mitigación	Fauna silvestre

	personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentamiento, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.					
45	En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación <i>in situ</i> ; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.				Mitigación	Fauna silvestre
46	Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.				Mitigación	Fauna silvestre
47	Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de cualquier especie y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por el manejo de maquinaria.				Mitigación	Fauna silvestre
48	Durante la etapa de preparación del sitio se construirán pasos de fauna en las zonas de cruce de corredores biológicos con el trazo carretero, que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro de la carretera.				Mitigación	Fauna silvestre
49	Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.				Mitigación	Fauna silvestre
50	Se instalarán cercos protectores a cada lado de los pasos de fauna y alcantarillas de drenaje, con el propósito de prevenir el cruce de animales por la carpeta asfáltica en esos sitios, disminuyendo el riesgo de atropellamiento y generando condiciones de seguridad				Mitigación	Fauna silvestre



MIA-REGIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE INTERNACIONAL GUADALUPE - TORNILLO Y OBRAS COLATERALES, EN LOS MUNICIPIOS DE GUADALUPE Y CD. JUAREZ, ESTADO DE CHIHUAHUA.

	que favorezcan que tales áreas sigan siendo utilizadas por la fauna como corredores biológicos y áreas de refugio y alimentación.					
51	Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo carretero u en el sitio de construcción del puente, se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.				Mitigación	Fauna silvestre
52	Se colocarán señalizaciones en la carretera que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.				Mitigación	Fauna silvestre
53	Se deberá promover la contratación de empleados locales o de la región				Compensación	Población
54	Se deberá promover el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.				Compensación	Población
55	El desarrollo de las obras deberá ajustarse al programa previsto.				Mitigación	Paisaje

### VI.3. ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

El conjunto de obras y medidas propuestas en este documento se integrarán al esquema general de desarrollo del proyecto como un *Programa de Protección Ambiental*.

Los objetivos, alcances, acciones y estrategias de este programa se exponen a continuación para consideración de la autoridad ambiental.

#### Programa de Protección Ambiental

##### Objetivos:

En un contexto general, el *Programa de Protección Ambiental* que se propone pretende reducir al máximo posible el impacto global que el desarrollo del proyecto generará en el entorno físico, biótico y social del sistema ambiental regional en el que pretende insertarse, garantizando su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

De manera particular, las acciones y medidas que han sido seleccionadas y propuestas en este documento, persiguen los siguientes objetivos:

- a) Prevenir la ocurrencia de impactos identificados como adversos y evitar o mitigar el posible deterioro ambiental que podría resultar como consecuencia de la ejecución del proyecto
- b) Atenuar los efectos negativos para el caso de que no hubiese medidas preventivas o éstas fueran inviables técnica o económicamente.
- c) Promover condiciones que favorezcan la continuidad de los procesos naturales en el contexto regional donde se localiza el proyecto.
- d) Favorecer la integración armónica del proyecto en el desarrollo de la región, atendiendo a los principios de la sustentabilidad ambiental, social y económica.

##### Alcances:

Con el propósito de definir con precisión el marco de responsabilidad y compromiso que se asume ante la autoridad ambiental, en relación con la ejecución del proyecto, a continuación se establecen los alcances del programa en el ámbito territorial, temporal y ecológico.

Territorialmente el programa se circunscribe al polígono que integra al Sistema Ambiental Regional, definido en el capítulo IV de esta Manifestación de Impacto Ambiental como marco de referencia para la evaluación del proyecto.

En general, todas las obras y medidas de protección ambiental propuestas tienen aplicación en áreas dentro de dicho polígono; la mayoría de ellas dentro del área de influencia directa del proyecto y algunas más, dependiendo de su objetivo, en una extensión superficial mayor.

Temporalmente cada medida establecida tiene un horizonte de aplicación en el tiempo, referido al momento en que inicia su implementación y el plazo en que su ejecución se considerará cubierta. La mayor parte de las medidas se concentran en el período de un año en el que se pretenden realizar todas las labores de preparación del sitio y construcción del proyecto; en tanto que una proporción menor, relacionada con impactos que se generarán o continuarán expresándose en el ambiente durante la etapa operativa de la carretera, tienen vigencia en un período que puede ser equivalente a la vida útil de la obra.

Líneas estratégicas de actuación:

A partir de la identificación de los factores ambientales del Sistema Ambiental Regional, considerados críticos por su vulnerabilidad al desarrollo de las obras y actividades de la unidad minera, así como por la relevancia de los impactos ambientales a que estarán sujetos, se definieron cuatro líneas estratégicas de actuación.

Las líneas estratégicas constituyen los ejes rectores que dan estructura al *Programa de Protección Ambiental* y se conforman a manera de subprogramas, con objetivos particulares específicos enfocados en la generación o mantenimiento de condiciones favorables en los componentes ambientales críticos:

- Subprograma de Conservación de Suelos.
- Subprograma de Conservación Biótica.
- Subprograma de Manejo de Residuos.

Algunos de los subprogramas incluyen medidas de prevención, mitigación o control ambiental que tendrán incidencia en la generación de condiciones favorables de más de un solo factor ambiental.

Las áreas o zonas de actuación de cada subprograma, se encuentran definidas por los sitios específicos del Sistema Ambiental Regional, en donde es más probable la manifestación de los impactos ambientales que se busca prevenir, mitigar o controlar; o bien, en la fuente de generación de los impactos, que corresponden a los puntos donde se localizarán las actividades del proyecto que pueden causar el efecto (Tabla VI.1).

Tabla VI.1 Líneas estratégicas de acción (subprogramas) aplicables a los componentes ambientales críticos

FACTORES AMBIENTALES CRÍTICOS	LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE ACTUACIÓN	PRINCIPALES ÁREAS DE ACTUACIÓN
Vegetación	Subprograma de Conservación Biótica	Trazo carretero - área de influencia directa
Fauna silvestre	Subprograma de Conservación Biótica	Corredores biológicos
Suelo	Subprograma de	Trazo carretero y zona de

	Conservación de Suelo y Agua Subprograma de Manejo de Residuos	Puente Cuerpos de agua Taludes y terraplenes
Hábitat	Subprograma de Conservación Biótica	Corredores biológicos en cuerpos de agua
Hidrología superficial	Subprograma de Conservación de Suelo y Agua	Cuerpos de agua zona de construcción de Puente

#### Subprograma de Conservación de Suelo y Agua.

Incluye acciones y medidas cuyos objetivos específicos consisten en la prevención, control y mitigación de los procesos que causan la pérdida del componente edáfico por erosión física o hídrica, así como la inestabilidad física en taludes y la contaminación de escorrentías o modificación de patrones de drenaje.

#### Subprograma de Conservación Biótica.

Incluye al conjunto de medidas que inciden favorablemente en la preservación de áreas con vegetación natural y la generación de condiciones adecuadas a la permanencia y distribución de fauna silvestre en el Sistema Ambiental Regional.

#### Subprograma de Manejo de Residuos.

Concentra las medidas encaminadas a prevenir la contaminación del suelo y el agua subterránea.

#### Supervisión y monitoreo:

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de supervisión y vigilancia, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del proyecto.

La supervisión de la obra registrará y documentará en bitácoras especialmente diseñada, el avance de los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como el avance y cumplimiento de cada medida de prevención, control, mitigación, restauración y compensación, establecidas en el Catálogo de Acciones.

Adicionalmente, se designará un responsable externo a la empresa contratista, encargado de realizar la supervisión ambiental del proyecto, con suficientes conocimientos y experiencia en materia ambiental, para satisfacer los siguientes objetivos:

Obtener información relevante, cualitativa y cuantitativamente, que permita reconocer la efectividad de las medidas de protección ambiental establecidas.

Elaborar informes técnicos de avance, cumplimiento y efectividad de las medidas, que serán presentados periódicamente a la autoridad ambiental.

Reconocer la ocurrencia de situaciones o condiciones en uno o varios componentes del sistema ambiental, que puedan reflejar la existencia de alteraciones imprevistas relacionadas con la ejecución del proyecto y que ameriten el establecimiento de acciones correctivas o nuevas medidas de control.

Llevar e integrar una memoria documental y gráfica de todo el proceso de desarrollo del proyecto, del cumplimiento del Programa de Protección Ambiental y del estado del entorno ambiental.

En caso de ser necesario, el responsable de la supervisión ambiental deberá recurrir a la ayuda de personal especializado para la atención de situaciones contingentes o el monitoreo específico de factores ambientales.

Debido a que los impactos ambientales más relevantes del proyecto son aquéllos que se relacionan con alteraciones de los componentes bióticos del sistema (reducción de cobertura vegetal, disminución de abundancia de fauna, y pérdida y perturbación de hábitat); y teniendo en cuenta en el área de estudio se distribuyen de especies de fauna silvestre con poblaciones amenazadas, en peligro de extinción y endémicas, es que el Subprograma de Conservación Biótica adquiere dentro del proyecto especial significado como base para dotarlo de elementos de sustentabilidad.

Considerando lo anterior, dicho Subprograma se estructura sobre dos líneas estratégicas con objetivos particulares que orientan la selección de las medidas de prevención y mitigación propuestas anteriormente:

a) Conservación de la flora silvestre:

- Reducir al máximo la eliminación de vegetación a lo largo del trazo y en la zona de construcción del puente.
- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de especies protegidas, de lento crecimiento o difícil propagación.
- Instalar un vivero para la producción de plantas de especies con distribución local.
- Restaurar áreas deterioradas que indique la autoridad ambiental local y federal, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del proyecto, procurando que las áreas seleccionadas coincidan con zonas de corredores de jaguar.

b) Conservación de fauna silvestre:

- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren a lo largo del trazo y el sitio de la construcción del puente antes de iniciar los trabajos de preparación del sitio y construcción.

- Construir pasos de fauna a lo largo del trazo, adicionalmente a las alcantarillas de flujo hidráulico consideradas por el proyecto.
- Monitorear y evaluar la eficiencia de los pasos de fauna a largo plazo.

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

En la siguiente tabla, se observan los distintos escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto, primero se muestra el escenario resultante del ambiente sin que se lleve a cabo la realización del proyecto; como segundo escenario es el resultante de la construcción del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación; el siguiente escenario es el resultado de la construcción del proyecto efectuando las medidas de mitigación correspondientes, y como último escenario el resultado de la operación del proyecto.

Escenarios resultantes

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Construcción del proyecto sin medidas de mitigación	Construcción del proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
Aire	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire ya se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores y por la incineración de basura que realizan los habitantes de la zona.	La calidad del aire, se verá afectada por las actividades de construcción del proyecto, se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como, ruido por la utilización del equipo y maquinaria de construcción, de igual forma con los vehículos que transporten el material requerido.	La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero sí podrán ser controlados. El quipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de que se efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el fin de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolveneras se implementarán riegos en la zona del proyecto. El	Después de la realización del proyecto la calidad del aire seguirá impactada de la misma manera (por las actividades antropogénicas antes descritas).

			impacto será de manera temporal y ligero	
<b>Suelo</b>	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo no se vería afectada, en ningún aspecto.	Con la generación de residuos sólidos municipales y peligrosos generados por las actividades de construcción, se provocaría un impacto severo, si dichos residuos no tienen un control adecuado en su manejo.	Los impactos al suelo, por la generación de residuos sí puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será ligero y de manera temporal.	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevaran a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto.
<b>Agua</b>	La calidad del agua no sería afectada sin la ejecución del proyecto.	Con las actividades de construcción, realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos, líquidos y peligrosos a algún cuerpo de agua superficial cercano al proyecto, provocaría un severo y permanente impacto negativo.	Los impactos al agua se podrán prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos a los cuerpos de agua.	La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual.
<b>Flora y Fauna</b>	La flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas de la comunidad, por lo que omitiendo el proyecto continuarían de la misma forma.	La flora y la fauna, ya han sido impactadas por las actividades antropogénicas, por lo que realizando el proyecto sin medidas de mitigación continuaría de la misma forma.	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas, los impactos a este factor biológico podrían ser prevenidos en su totalidad, instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturarlos, así como al implementar un programa de rescate de especies antes de iniciar el proyecto y un programa de reforestación con	Operando el puente y la carretera, no alterará de modo alguno a la flora y fauna del lugar siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas.



			especies nativas del sitio.	
<b>Paisaje</b>	El paisaje seguiría siendo el mismo que actualmente se encuentra en el lugar, incluyendo la falta de un cruce o puente que ayude a comunicar a las fronteras de Estados unido de América y México.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra, estos estarían dispuestos en el suelo o en el cuerpo de agua.	La estética del paisaje, se verá impactada de forma temporal por las actividades de construcción, sin embargo se aplicarán las medidas de mitigación necesarias, para compensar los impactos producidos en el sitio.	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la nueva infraestructura vial, la cual proporcionara seguridad a los usuarios de este.
<b>Aspectos sociales y economía de la región</b>	Sin la ejecución del proyecto, se seguirán presentando la sobre carga de tránsito vehicular en los cruces fronterizos existentes presentando problemas para el traslado de mercancías y vehículos.	Sin las medidas de mitigación necesarias, este proyecto causaría efectos negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la remediación del sitio.	Usando materiales para la construcción adquiridos en la región y contratando mano de obra del lugar, se logrará un beneficio en el rubro económico de la región; con lo anterior y con la puesta en marcha de todas las medidas de mitigación, se lograra, un proyecto viable, tanto ambiental como económicamente.	Con la puesta en operación del proyecto los productos serán manejados con mayor fluidez y se brindará mayor seguridad y eficiencia, trayendo consigo un incremento de la economía en la región.

### VII.1. Programa de monitoreo.

En relación con el programa de monitoreo que se requiere, es importante señalar que en la estrategia de mitigación propuesta, se contempla ejecutar un plan de manejo ambiental que involucre un programa de seguimiento y cumplimiento de las medidas de mitigación, para disminuir la potencialidad de los impactos negativos; el cual será realizado durante la construcción de la obra y su operación, de manera regular hasta el finiquito de cada una de ellas.

Como propuesta se sugiere considerar mínimamente 2 revisiones anuales, durante el tiempo que dure la obra.

Finalmente es importante señalar, que en la etapa de operación, los impactos ambientales serán mínimos.

Como parte medular se sugiere que durante las diferentes etapas de construcción del proyecto se realicen actividades y acciones de seguimiento y supervisión de las medidas de mitigación propuestas en este estudio, con personal especializado en la materia.

Los objetivos del programa de monitoreo son principalmente vigilar que cada actividad de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado; así como determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Objetivos.

Garantizar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos.

Selección de variables.

Considerando que las principales acciones para el control de impactos, tienen un fin particular, cada uno de los programas tendrá variables distintas.

1.- Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

- a) Emisiones de polvo
- b) Emisiones de gases producto de la combustión
- c) Control de olores

2.- Protección de especies de vida silvestre

- a) índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.
- b) Aumento poblacional por la aplicación de programa de re poblamiento de las especies vegetales.

3.- Acciones de reforestación para compensar la pérdida de cobertura vegetal de especies de matorral xerofito

- a) Cobertura vegetal
- b) Reducción de erosión

4.- Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción

- a) Reforestación de la zona usada como talleres de maquinaria y equipo

b) Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros de la carretera que establecerá.

5.- Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos

a) Presencia/ausencia de residuos y/o derrames de combustibles

b) Presencia de plagas

Unidades de medición.

Programas de prevención de la contaminación ambiental

Variable	Unidad de medición
Emisiones de polvo	Conforme a la NOM-043-SEMARNAT-1993
Emisiones de gases producto de la combustión	
Control de olores	

Protección de especies de flora y fauna silvestre

Variable	Unidad de medición
Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten	Valores de sobrevivencia
Funcionamiento de pasos de fauna y de estructuras de protección	Observación y registros a través de fotografías
Aumento poblacional por la aplicación de programa de reforestación y reubicación de las especies vegetales y animales que se rescaten.	Tamaño de la población

Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos

Variable	Unidad de medición
Presencia/ausencia de residuos	Volúmenes de residuos recolectados al mes
Presencia de plagas	Presencia/ausencia

Procedimientos y técnicas para la toma de muestras, transporte y conservación de muestras, análisis, medición y almacenamiento de las mismas. El procedimiento de verificación de la efectividad de los programas antes mencionados, se realizara a través de técnicas de

observación directa, que serán registradas en bitácoras y mediante material fotográfico, que servirá de evidencia para conocer el avance de las tareas y la efectividad de las mismas.

- Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.

Comparación de variables a través de la estandarización de las mismas partiendo de la media.

- Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.

Los datos se almacenarán en formato base y se aplicaran un análisis estadísticos.

- Logística e infraestructura.

No se tiene definida

- Calendario de muestreo.

Programas de prevención de la contaminación ambiental

Variable	Periodicidad del muestreo
Emisiones de polvo	Una semana por mes durante el tiempo en que dura la ejecución del proyecto.
Emisiones de gases producto de la combustión	
Control de olores	

Protección de especies de flora y fauna silvestre

Variable	Periodicidad del muestreo
Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.	Una vez al mes durante dos años
Funcionamiento de pasos de fauna y de estructuras de protección	Por lo menos durante dos veces al año durante los primeros 5 años en que entre en operación de la carretera.
Aumento poblacional por la aplicación de programa de reforestación y reubicación de las especies vegetales y animales que se rescaten.	Una vez al mes durante dos años

Acciones de reforestación para compensar la pérdida de vegetación y para garantizar la protección de suelos en el derecho de vía.

<b>Variable</b>	<b>Periodicidad del muestreo</b>
Cobertura vegetal	Una vez que entre en operación el proyecto se realizarán muestreos semestrales
Reducción de erosión	Una vez que entre en operación se deberán hacer muestreos por semestre por cinco años.

Manejo y control de residuos sólidos, domestico y peligrosos.

<b>Variable</b>	<b>Unidad de medición</b>
Presencia/ausencia de residuos	Desde el momento que inicie la preparación hasta finalizar la obra se vigilara semanalmente
Presencia de plagas	

Responsables del muestreo.

Un supervisor ambiental que deberá estar contratado por la empresa encargada de la construcción de la obra.

Formatos de presentación de datos y resultados.

Formatos Word y Excel así como archivos fotográficos y los documentos que solicite la autoridad ambiental.

Costos aproximados.

No sea determinado

Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia.

Se aplicaran medidas correctivas así como los ajustes necesarios que solicite la autoridad ambiental.

Procedimientos para el control de calidad.

A través de auditorías externas.

## VII.2. Conclusiones.

El presente estudio pretende evaluar la información disponible y proponer un diagnóstico de las posibles afectaciones al entorno ambiental y vincularlo con la Construcción del Puente Internacional Guadalupe - Tornillo y Obras Colaterales, en los Municipios de Ciudad Juárez y Guadalupe, Estado de Chihuahua.

La construcción de este proyecto contribuirá con infraestructura que es imprescindible para la viabilidad en el futuro de la región. El reto desde luego es que el crecimiento traiga consigo un desarrollo y un mejoramiento en la calidad de vida de la región. Al respecto, el costo ambiental, a la luz de la información que se presenta es bajo en relación con el beneficio al desarrollo.

El desarrollo en infraestructura vial en el estado de Chihuahua, es primordial para el desarrollo del mismo en todos los sentidos; el impacto social es superior a los probables impactos ambientales que se presenten en contra de los recursos naturales; como se recordara, el proyecto se ubica en una zona rural, en la que la acumulación de los impactos ambientales, puede resultar mínima en comparación a los beneficios que aporta a la población de los municipios, zonas aledañas y en general en el estado.

Si bien, cualquier actividad de desarrollo, conlleva a restricciones; en este caso la construcción del puente internacional y del tramo carretero, resulta una medida para asegurar la posibilidad de elevar el nivel de la calidad de vida de la sociedad en el Estado de Chihuahua.

La ejecución de este proyecto, aparte de las ambientales, no observa otras restricciones legales; las restricciones sociales, de igual manera no limitan su ejecución, sino por el contrario en el área de influencia se dejaba sentir una gran demanda por este tipo de obra por todos los representantes sociales; consientes de que la obra terminada, pueda mejorar de forma importante los niveles de vida de la región; mediante la creación de trabajos temporales y el estímulo de la economía local y la eliminación de riesgos en el transporte de personas, bienes y servicios, entre los usuarios de estas vías que comunican a México con los Estados Unidos de América.

Finalmente se determina que el proyecto de la Construcción del Puente Internacional Guadalupe Tornillo y Obras colaterales, en los municipios de Cd. Juárez y Guadalupe, estado de Chihuahua; es biológica y socialmente viable, siempre y cuando se cumplan las restricciones y/o recomendaciones incluidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Regional.

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

### **VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN**

Metodológicamente, el trabajo efectuado para este Proyecto consistió en dos fases: 1).- correspondiente a las actividades de campo, la cual desde el punto de vista ambiental se abordaron los aspectos bióticos (vegetación, fauna silvestre); y por otro lado los aspectos abióticos (fisiográficos, clima, suelos, hidrología). Consideraciones de tipo socioeconómicos, producción y de impactos al ambiente.

La fase 2, consistió en el análisis de la información de campo y la cartografía editada por INEGI, la cual fue considerada dentro de las fuentes de datos explorada e incluida en este Proyecto, como fueron las cartas temáticas y datos socioeconómicos.

#### **VIII.1.1. PLANOS DE LOCALIZACIÓN**

Se presentan dentro de los anexos

#### **VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS**

En el **Anexo 2** se muestran las fotografías donde se construirá la carretera, así como la vegetación existente en la zona.

### **VIII.3 Glosario de términos**

#### **GLOSARIO AMBIENTAL**

**AMBIENTE:** (Medio, entorno, medio ambiente): El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

**APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE:** La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

**AREAS NATURALES PROTEGIDAS:** Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

**BIODIVERSIDAD:** La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos

ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**CAMBIO DE USO DE SUELO:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

**CONTAMINACIÓN:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

**CONTAMINANTE:** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

**CONTROL:** Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

**CRITERIOS ECOLÓGICOS:** Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

**DAÑO AMBIENTAL:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso;

**DAÑO A LOS ECOSISTEMAS:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico;

**DAÑO GRAVE AL ECOSISTEMA:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema;

**DESARROLLO SUSTENTABLE:** El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

**ECOSISTEMA:** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

**EDUCACIÓN AMBIENTAL:** Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del



ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

**EQUILIBRIO ECOLÓGICO:** La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**FAUNA SILVESTRE:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

**FLORA SILVESTRE:** Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

**IMPACTO AMBIENTAL:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

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

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

**IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO O RELEVANTE:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL:** El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

**MATERIAL PELIGROSO:** Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**PROTECCIÓN:** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

**RESIDUO:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**RESIDUOS PELIGROSOS:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**RESTAURACIÓN:** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

## GLOSARIO TECNICO

**Acotamiento:** Franja pavimentada o no pavimentada a lo largo del borde de los carriles de circulación del camino. Un acotamiento interior está junto al corte en talud. Un acotamiento exterior está junto al talud de un terraplén.

**Alcantarilla:** Tubería de drenaje hecha generalmente de metal, concreto o plástico, e instalada por debajo de la superficie del camino, para desalojar el agua desde el interior del camino hasta el exterior del mismo, o por debajo del camino. Las alcantarillas se usan para drenar las cunetas, los manantiales y los arroyos que cruzan el camino. La cubeta es el piso o el fondo de la estructura en su punto de entrada.

**Alineamiento horizontal:** Proyección del eje de proyecto de una carretera sobre un plano horizontal.

**Alineamiento vertical:** Proyección del desarrollo del eje de proyecto de una carretera sobre un plano vertical.

**Ampliación en curva:** Incremento al ancho de corona y de calzada, en el lado interior de las curvas del alineamiento horizontal.

**Banco de material o préstamo (Sitio de préstamo):** Zona en la que se ejecutan excavaciones para producir materiales para obras térreas, tales como material de relleno para terraplenes.

Generalmente es una zona pequeña que se usa para explotar arena, grava, roca o suelo sin ningún procesamiento posterior.

**Bordillo:** Elemento que se construye sobre los acotamientos, junto a los hombros de terraplenes, para evitar que el agua erosione el talud del terraplén.

**Calzada:** Parte de la corona destinada al tránsito de vehículos.

**Capa de base (Base):** Ésta es la capa principal de transmisión de cargas en los carriles de circulación. El material de la capa de base está constituido normalmente por piedra triturada, o grava, o suelos con grava, roca intemperizada, arenas y arcillas arenosas estabilizadas con cemento, cal o asfalto.

**Capa de rodamiento (Superficie de rodamiento):** Es la capa superior de la superficie del camino sobre la cual circulan los vehículos. Deberá ser durable, podrá tener una alta resistencia al derrapamiento y, en general, deberá ser impermeable al agua superficial. Las superficies de rodamiento podrán ser construidas con el material local, agregados, capas selladoras o asfalto

**Capa superficial (Revestimiento superficial):** Es la capa superior de la superficie del camino, llamada también superficie de rodamiento. Entre los materiales de revestimiento usados para mejorar el confort del conductor, para proporcionar apoyo estructural y para impermeabilizar la superficie del camino a fin de usarse en la temporada de lluvias, está la roca, cantos rodados, agregados triturados y pavimentos, tales como tratamiento superficial bituminoso y concreto asfáltico.

**Carretera o camino:** Vía pública abierta a la circulación de vehículos, peatones y demás usuarios. Se denomina carretera aquella vía pública que permite el paso vehicular permanentemente. Camino es aquel que, generalmente, puede ser transitable solo en estación seca.

**Carril:** Subdivisión de la superficie de rodamiento con ancho suficiente para permitir la circulación de vehículos.

**Cero:** En sección transversal, punto de intersección de las líneas definidas por el talud del terraplén o del corte y el terreno natural.

**Contracuneta:** Canal que se ubica arriba de la línea de ceros de los cortes, para interceptar los escurrimientos superficiales del terreno natural.

**Corte y relleno:** Método para construir caminos en el cual la vialidad se construye al cortar en una ladera y extender los materiales excavados en lugares adyacentes bajos y como material compactado o a volteo para rellenos en talud a lo largo de la ruta. En un "corte y relleno balanceado" se utiliza todo el material "cortado" para construir el "relleno". En un diseño de corte y relleno balanceado no se tiene material sobrante en exceso y no hay necesidad de acarrear material de relleno adicional. Con esto se minimiza el costo.

**Cuenca de captación:** Cuenca excavada o construida a la entrada del tubo de drenaje transversal de la alcantarilla, la cual se usa para almacenar agua y para dirigirla hacia el tubo de la alcantarilla.

**Cuneta (Dren lateral):** Canal o zanja poco profunda a lo largo del camino para coleccionar el agua del camino y del terreno vecino y transportarla hasta un punto adecuado para eliminarla. Generalmente se ubica a lo largo del borde interior del camino. Puede localizarse a lo largo del borde exterior o a lo largo de ambos lados del camino.

**Derecho de vía:** Franja de terreno sobre la cual se construyen obras tales como caminos, vías de ferrocarril o líneas de energía eléctrica. Legalmente constituye una servidumbre que otorga el derecho de paso sobre el terreno de otra persona.

**Desmonte:** Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de una obra.

**Eje del camino:** Línea imaginaria que corre longitudinalmente a lo largo del centro del camino.

**Escombros:** Materia orgánica, rocas y sedimentos (hojas, maleza, madera, rocas, cascajo, etc.) con frecuencia entremezclados, que se considera indeseable (en un canal o en una estructura de drenaje).

**Estructura de drenaje:** Estructura instalada para controlar, desviar o conducir el agua hacia fuera o a través de un camino, incluyendo pero no limitándose a alcantarillas, puentes, zanjas de drenaje, vados y drenes transversales empedrados.

**Estructura de retención o de contención:** Estructura diseñada para resistir desplazamientos laterales del suelo, agua, u otro tipo de material. Se emplea comúnmente como apoyo de la calzada o para ganar anchura del camino en terrenos escarpados. Con frecuencia se construyen usando gaviones, concreto reforzado, encofrados de madera o tierra estabilizada mecánicamente.

**Lavadero:** Obra complementaria de drenaje, que se construye para desalojar las aguas de la superficie de la carretera y evitar su erosión.

**Limpieza del terreno:** Extracción de desperdicios y materiales que interfieran en el paso de la maquinaria empleada en la obra, sin la remoción de la capa superficial del terreno natural.

**Mantenimiento mayor de vehículos y maquinaria:** Actividades correctivas o preventivas que implican desmontar de forma total o parcial uno o varios componentes de la maquinaria o equipo, el derrame de hidrocarburos, aceites minerales, sustancias tóxicas, ácidas o básicas, limpieza de piezas y, en general, cualquier acción que se haga en el sitio de la obra requiera de la permanencia del vehículo o maquinaria por más de tres horas.

**Nivelación del terreno:** Conformación del terreno mediante pequeños cortes y rellenos con el fin de obtener un perfil uniforme suficiente para el tránsito de maquinaria.

**Nivel de aguas máximas:** La línea sobre una margen o en la orilla establecida por el nivel máximo de agua. Generalmente se identifica por evidencias físicas tal como una impresión natural (berma pequeña) sobre la margen, por cambios en el tipo de suelo, por destrucción de la mayor parte de la vegetación, o por la presencia de basura y de escombros.

**Pavimento:** Superestructura de una vía construida sobre la subrasante, compuesto normalmente por un sistema de capas: subbase, base y capa de rodamiento, cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir los esfuerzos al terreno (subrasante), distribuyéndolas de tal forma que no produzcan deformaciones perjudiciales, así como proveer una superficie confortable y resistente a la circulación del tránsito automotor.

**Pendiente (Gradiente):** Inclinación de la rasante del camino a lo largo de su alineamiento. Este talud se expresa en porcentaje -la relación entre el cambio en elevación y la distancia recorrida. Por ejemplo, una pendiente de +4% indica una ganancia de 4 unidades de medición en elevación por cada 100 unidades de distancia recorrida medida.

**Protección de salida:** Dispositivos o materiales, tales como un muro de cabeza o el enrocamiento de protección, colocado a la salida de las tuberías o de las estructuras de drenaje para disipar la energía del agua que fluye, reducir su velocidad de flujo, y prevenir la socavación del canal o de las márgenes.

**Relación de talud (Talud):** Una forma de expresar los taludes construidos en función de la relación entre la distancia horizontal y el ascenso vertical, como por ejemplo 3:1 (3 m horizontales por cada 1 m de ascenso o descenso vertical).

**Rasante:** Proyección del desarrollo del eje de la corona de una carretera sobre un plano vertical.

**Sección transversal:** Dibujo en el que se muestra una sección del camino cortada a todo lo ancho de la vialidad. También se puede aplicar a un arroyo, a un talud, a un deslizamiento, etcétera.

**Sobreelevación:** Pendiente transversal descendente que se da a la corona hacia el centro de las curvas del alineamiento horizontal para contrarrestar, parcialmente, el efecto de la fuerza centrífuga.

**Socavación:** Erosión o arrastre de suelo en el fondo de un arroyo, en las márgenes de un río, en un canal o por detrás de una estructura, causado en general por un aumento en la velocidad del agua o debido a la falta de protección.

**Subbase:** Esta es la capa secundaria de distribución de la carga y que subyace a la capa de base. Normalmente está constituida por un material que tiene una menor resistencia y

durabilidad que la del material usado en la base, por ejemplo, grava natural sin procesar, grava y arena o una mezcla de grava, arena y arcilla.

**Subrasante:** La superficie del cuerpo del terraplén sobre la cual se colocan las capas de subbase, base o superficie de rodamiento. En el caso de caminos sin una capa de base o sin capa superficial, esta parte del cuerpo de terraplén se convierte en la superficie final de rodamiento.

**Subdrenaje** (Dren subterráneo): Zanja enterrada rellena con agregado grueso, arena gruesa o grava, que generalmente se coloca en la línea de cunetas a lo largo del camino y cuya función es la de drenar el agua subterránea de una zona húmeda y descargarla en un lugar seguro y estable. Los subdrenes se pueden construir con un tamaño uniforme de roca, pueden envolverse en un geotextil y pueden tener un tubo perforado de drenaje en el fondo de la zanja.

**Talud de corte** (talud exterior o corte marginal): La cara artificial o el talud cortado en suelo o en roca a lo largo del borde interior del camino.

**Talud del relleno** (Talud del terraplén): Talud inclinado que abarca desde el borde exterior del acotamiento del camino hasta el pie (parte inferior) del relleno. Esta es la superficie que se forma donde se deposita el material para la construcción del camino.

**Terraplén** (Relleno): Material excavado que se coloca sobre la superficie de un terreno preparado para construir la subrasante del camino y la plantilla de base del camino.

**Terreno natural** (Nivel del terreno natural): La superficie del terreno natural que existía antes de la afectación y/o de la construcción del camino.

**Tocón:** La bola de raíces de árbol y de tierra que se extrae del suelo al desenraizar un árbol.

**Transito diario promedio anual** (TDPA): Número de vehículos que pasan por un lugar dado durante un (1) año dividido entre el número de días del año.

**Transporte al sitio final:** La remoción y acarreo del material excavado fuera del sitio de la obra hasta una zona estable de desecho (en vez de colocar el material de relleno cerca del lugar de excavación).

**Velocidad de proyecto:** Velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un tramo de carretera y que se utiliza para su diseño geométrico.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

Anuario Estadístico del Estado del Estado de Chihuahua, INEGI y Gobierno del Estado de Chihuahua. Edición 2009.

Atlas Forestal de México. Chapingo - SEMARNAT, 1999, México, D.F.

Byron, H. 2000. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A good practice guide for road schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy. 119 p.

Diario Oficial de la Federación. 1982. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido. México, Distrito Federal. 06 de Diciembre de 1982.

Diario Oficial de la Federación. 1988 b. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos. México, Distrito Federal. 25 de Noviembre de 1988.

Diario Oficial de la Federación. 1988 c. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. México, Distrito Federal. 25 de Noviembre de 1988.

Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México, Distrito Federal. 28 de Enero de 1988.

Diario Oficial de la Federación. 1993. Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT - 1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. México, Distrito Federal. 18 de Octubre de 1993.

Diario Oficial de la Federación. 1997 b. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. México, Distrito Federal. 22 de Abril de 1997.

Diario Oficial de la Federación. 1997. Reglamento Federal de Seguridad. Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. México, Distrito Federal. 21 de Enero de 1997.

Diario Oficial de la Federación. 2 de Junio de 1980. Decreto por el que se establece como Zona de protección forestal y refugio de la fauna silvestre la región conocida como Valle de los Cirios en la vertiente central de la Península de Baja California.

Diario Oficial de la Federación. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT - 2001, 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. Segunda Sección. México, Distrito Federal. 06 de Marzo de 2002. 85 p.

Diario Oficial de la Federación. 7 de Junio de 2000. Acuerdo por el que se establece como Área de Protección de flora y Fauna a la región conocida como Valle de los Cirios en la vertiente central de la Península de Baja California.

Enriqueta García de Miranda. Modificaciones al sistema de clasificación Climática de Köppen. 1988. México, D.F.

Fauna silvestre de México, por A. Starker Leopold, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, Enero 1987, 4a. Reimpresión, México, D.F.

Glasson J., R. Therivel y A. Chadwick. 1999. Introduction to Environmental Impact Assessment. 2<sup>da</sup> Edition. Spon Press. USA. 496 p.

Howell, S. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. USA. 851 p.

Instituto de Investigaciones Ecológicas. 1998. Estudios de la contaminación y su control. Ecoauditorías y Planificación Empresarial del Medio Ambiente. Málaga, España. 453 p.  
Inventario Forestal Periódico, Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, SARH 1994, México, D. F.

Ramírez-Pulido, J.; A. Castro-Campillo; J. Arroyo-Cabrales y F. Cervantes. (1996). Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Occasional Papers the Museum Texas Tech University. 159: 1-62.

Schejetnan, M.; J. Calvillo y M. Peniche. 1997. Principios de diseño urbano/ ambiental. Árbol Editorial. 157 p.

Vegetación de México, por Jerzy Rzedowski, Editorial Limusa 1981, 1a. Reimpresión, México, D.F.