



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL

RESUMEN EJECUTIVO

**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TRAMO  
CARRETERO DE CUOTA DE ALTAS ESPECIFICACIONES:**

**"LIBRAMIENTO NORTE DE LA LAGUNA"**



Septiembre, 2011

## I. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El nombre del proyecto es "CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, EXPLOTACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TRAMO CARRETERO DE CUOTA DE ALTAS ESPECIFICACIONES: "LIBRAMIENTO NORTE DE LA LAGUNA".

Este proyecto es parte integral de la Segunda Modificación al Título de Concesión de fecha 24 de Abril de 1992, otorgado por el Gobierno Federal por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), a favor de Autopistas de Cuota, S.A. de C.V. (ACSA) el cual, como lo establece dicho título, funge como promovente del proyecto.

El objetivo del proyecto es construir la Autopista "Libramiento de Norte de la Laguna" tipo A2 de altas especificaciones, en los municipios de Gómez Palacio, en el Estado de Durango, Torreón y Matamoros en el Estado de Coahuila, para complementar el Eje Carretero de Altas Especificaciones "Mazatlán – Matamoros", así como para fortalecer el desarrollo económico de la región, coadyuvar y canalizar los flujos vehiculares, y ser un detonante de la región denominada de La Laguna con la generación de empleos de tipo directo e indirectos, así como el ahorro en los tiempos de recorrido y seguridad de los usuarios.

Se ubica geográficamente en el Municipio de Gómez Palacio, en el estado de Durango y en los Municipios de Torreón y Matamoros en el Estado de Coahuila. Las coordenadas UTM extremas del trazo del proyecto, se presentan a continuación (**Figura I.1**):

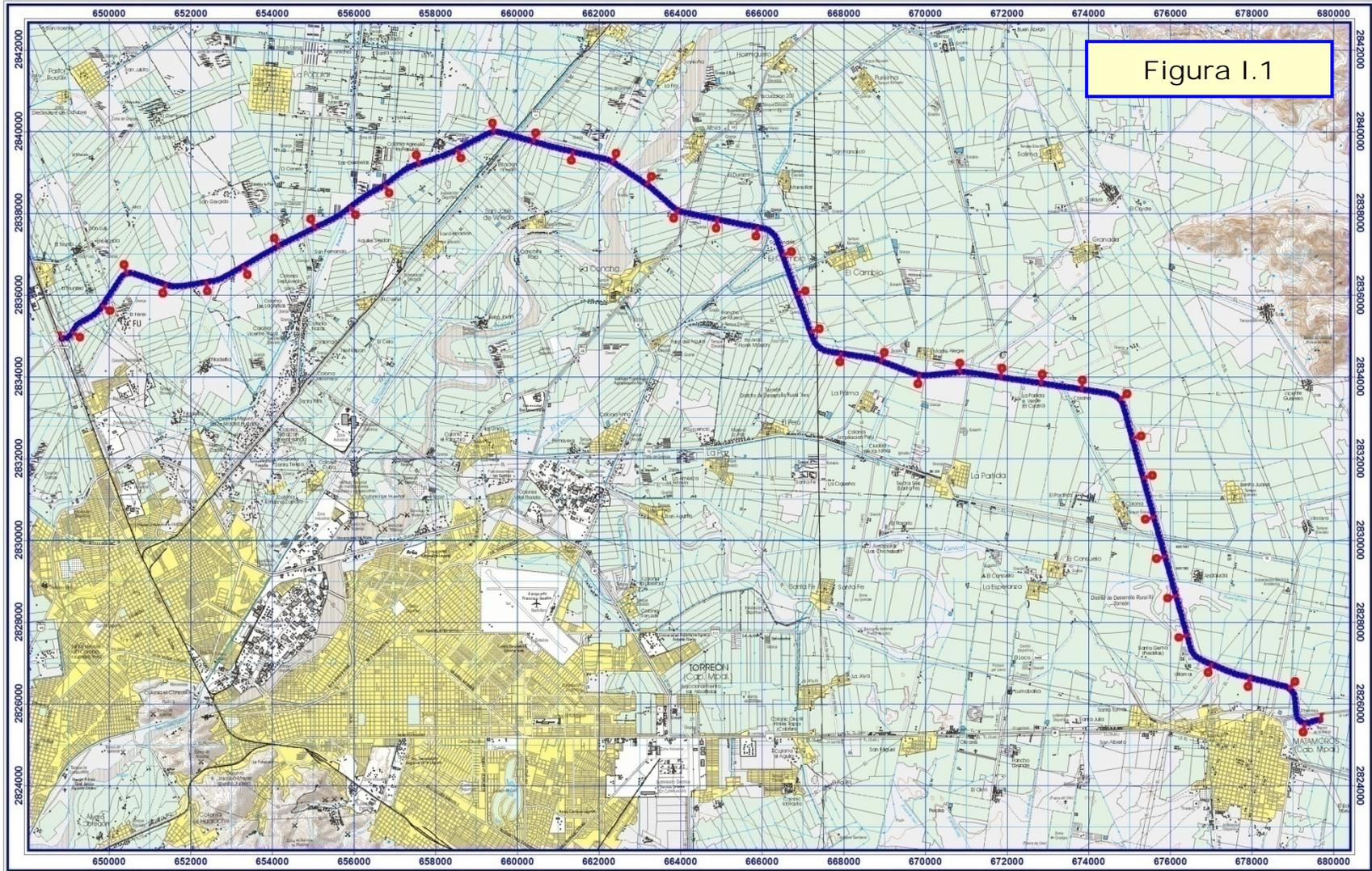
Cadenamiento (Km)	X	Y
199+673.242	648,843.000	2,834,943.000
679,678.754	679,678.754	2,825,612.083

Su vigencia es de 30 meses para la construcción y 41 años para la operación del proyecto.

La inversión total requerida para el desarrollo del Libramiento Norte de La Laguna es de \$2'047,944,410 (Dos mil cuarenta y siete millones novecientos cuarenta y cuatro mil cuatrocientos diez pesos) de los cuales \$ 1'359,575,010 (Mil trescientos cincuenta y nueve millones, quinientos setenta y cinco mil diez pesos) corresponderá a la construcción del proyecto y el resto a la liberación del derecho de vía, proyecto ejecutivo y gestiones, así como la aplicación de las medidas de mitigación y las actividades de protección ambiental.

El monto de las medidas de mitigación es de \$12'320,852.00 (Doce millones trescientos veinte mil ochocientos cincuenta y dos pesos 00/100 M.N.).

CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TRAMO CARRETERO DE CUOTA DE ALTAS ESPECIFICACIONES:  
"LIBRAMIENTO NORTE DE LA LAGUNA"



La superficie total del proyecto asciende a 2'464,394.520 m<sup>2</sup> (246.439 has) considerando una longitud total del proyecto de 41.073 km y un ancho del derecho de vía de 60 m.

## II. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El Sistema Ambiental Regional considerado se circunscribió a la Cuenca Río Nazas – Torreón donde se incluye todo el trazo del proyecto (**Figura II.1**), el cual se caracteriza principalmente por lo siguiente:

- Se localiza en la Ecorregión N1 Desierto Chihuahuense y el trazo del proyecto se localiza en la ecorregión N4 Planicies del centro del desierto Chihuahuense. Por consiguiente, el clima predominante es muy árido, donde la presencia del Río Nazas reviste una importancia fundamental para el abastecimiento del recurso agua.
- En el SAR las unidades de paisaje que se presentan por orden de extensión son: Llanura (53.56%), Sierra (20.52%), Bajada (13%), Lomerío (10.3%) y otras. El trazo del proyecto se localiza en la Unidad de Llanura donde predomina como sustrato geológico depósitos aluviales, por lo que no se presenta un gradiente altitudinal importante.
- Los usos de suelo que predominan en el SAR son: Matorral rosetófilo (30%), Matorral desértico micrófilo (30%), Áreas de Manejo agrícola, pecuario y plantaciones forestales (21%), vegetación halófila y gipsófila (09%) y pastizal natural (7%) y otros de menor extensión, sin embargo, el trazo del proyecto de libramiento se localiza en la zona periurbana de la Zona Metropolitana de La Laguna en zonas no forestales que presentan principalmente: Agricultura de riego, Agricultura de riego con vegetación secundaria de matorral espinoso, Agricultura de riego con vegetación halófila secundaria, Pastizal inducido y Pastizal inducido con vegetación secundaria de matorral espinoso.
- De acuerdo a la Carta de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI (basado en fotografías aéreas de 1970), la Carta Topográfica 1:50,000 (basado en fotografías aéreas de 1995) y la Imagen de Satélite de Google Earth (2011) se construyó el resumen de los usos del suelo del proyecto que se muestran en la **Tabla II.1**. Considerando el grado de perturbación de los usos de suelo y tipos de vegetación (**Figura II.2**), se puede observar que para 1970 existían zonas muy fragmentadas de vegetación natural que no rebasaban el 5% del total del área considerada por el proyecto debido a la continua presión antrópica que se presenta en el área de influencia del proyecto. En la actualidad estas zonas compuestas de Pastizal Natural asociado con Matorral Espinoso han desaparecido.

CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TRAMO CARRETERO DE CUOTA DE ALTAS  
ESPECIFICACIONES:

"LIBRAMIENTO NORTE DE LA LAGUNA"

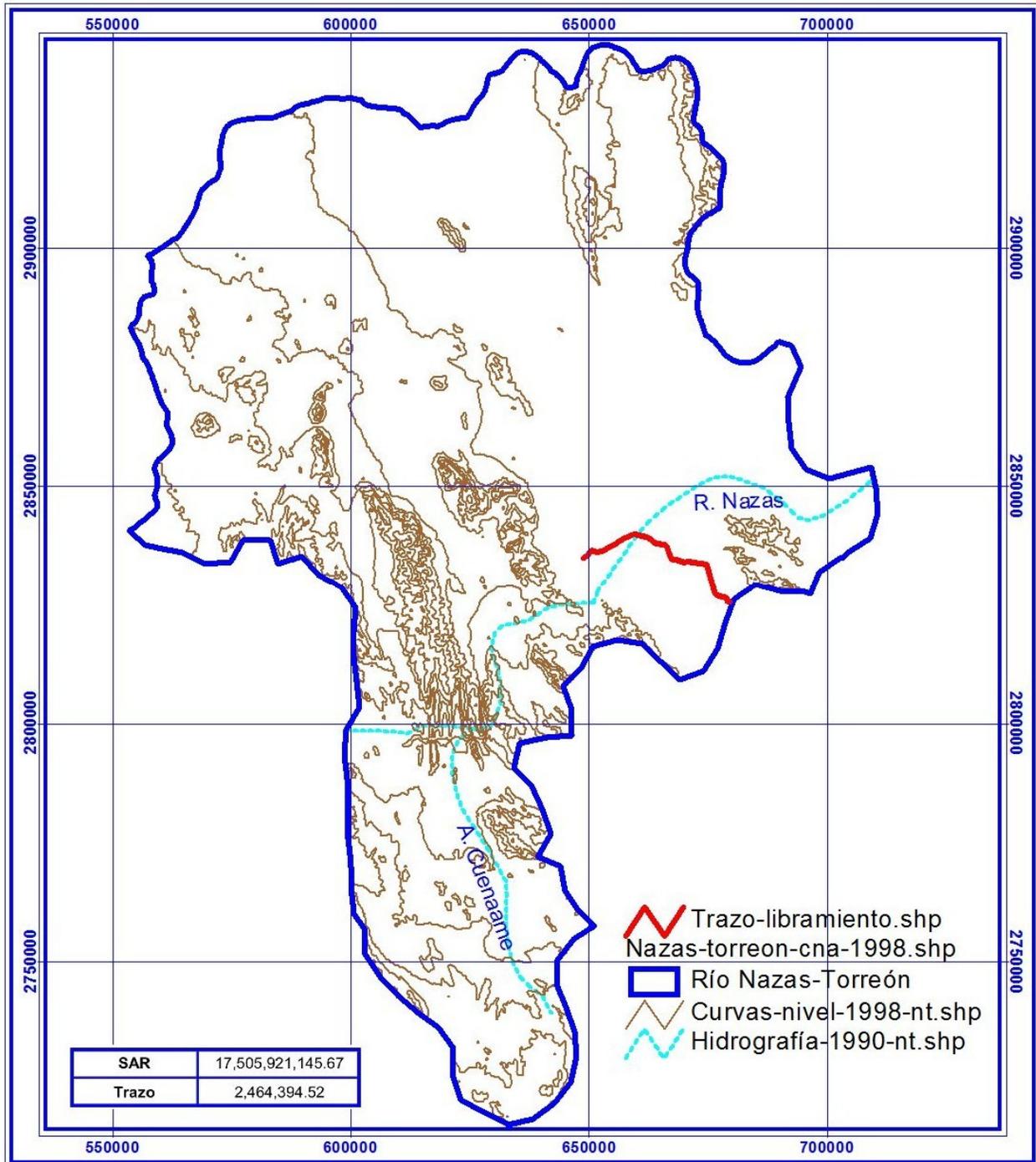


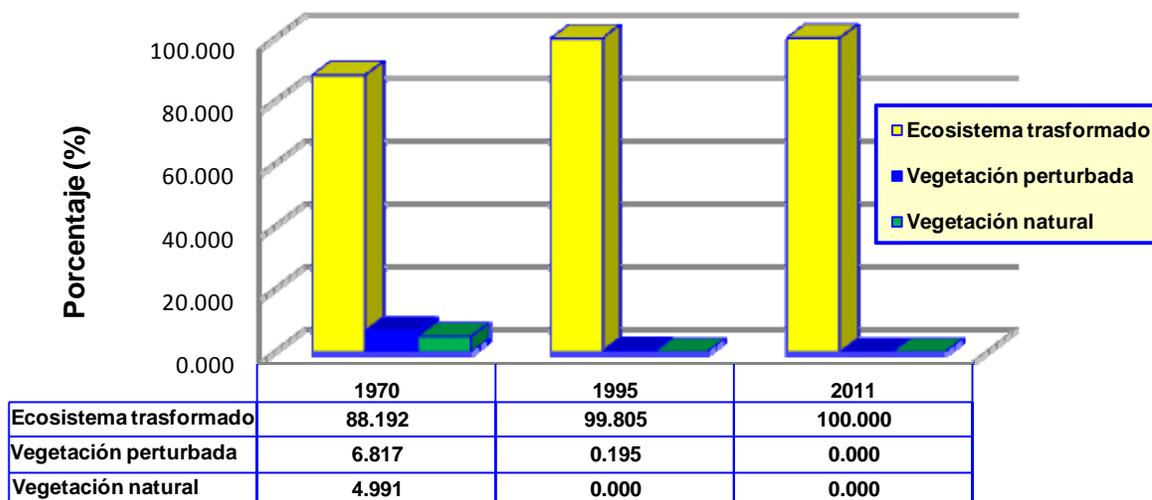
FIGURA II.1. SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (CUENCA RÍO NAZAS-TORREÓN)

Fuente: CONABIO, 2008a. *Cuencas Hidrológicas*, tomado de los datos de la Comisión Nacional del Agua (1998), *Cuencas Hidrológicas*, escala 1:250,000, fecha de publicación del metadato 11 de marzo de 2008. Pág. Web: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis>

TABLA II.1. EVOLUCIÓN DE LOS USOS DEL SUELO EN EL TRAZO DEL PROYECTO DE 1970 A 2011

Uso de Suelo y Vegetación	Nomenclatura	Superficie (m <sup>2</sup> )		
		1970	1995	2011
Agricultura de Riego	R	2,034,794.52	2,068,994.52	1,872,794.52
Agricultura de Riego Suspendido	[R]		34,800.00	123,000.00
Vegetación halófila	Mh	95,400.00		
Agricultura de Riego Suspendido con Vegetación halófila	[R]+Mh	48,000.00		
Vegetación halófila con Pastizal Inducido	Mh + Pi	13,800.00		
Vegetación halófila (Vegetación Secundaria)	[Mh]	55,200.00		
Agricultura de Riego Suspendido con Vegetación halófila (Vegetación Secundaria)	[R]+[Mh]	61,200.00	151,200.00	63,000.00
Pastizal Inducido	Pi	29,400.00	39,000.00	39,000.00
Agricultura de Riego Suspendido con Matorral espinoso (Vegetación Secundaria)	[R]+S(Me)		96,000.00	336,000.00
Pastizal inducido con Matorral espinoso (Vegetación Secundaria)	Pi+S(Me)		69,600.00	30,600.00
Matorral espinoso con erosión	Me	10,800.00		
Matorral espinoso (Vegetación Secundaria) con erosión	S(Me)		4,800.00	
Matorral espinoso (Vegetación Secundaria)	S(Me)	88,200.00		
Pastizal natural con Matorral espinoso	Pn+Me	27,600.00		
		<b>2,464,394.52</b>	<b>2,464,394.52</b>	<b>2,464,394.52</b>

Figura II.1. Tipos de Usos de Suelo y Vegetación en el Trazo del Proyecto (1970, 1995 y 2011)



- En el SAR las áreas más relevantes para la biodiversidad son las Áreas Naturales Protegidas Reserva de la Biosfera Mapimi y el Parque Estatal

**"LIBRAMIENTO NORTE DE LA LAGUNA"**

---

Cañón de Fernández, este último es también considerado un Humedal de Importancia Internacional bajo el Convenio Ramsar y se considera que constituye la zona de recarga de los acuíferos y de abastecimiento del Río Nazas más importante de la Región. Sin embargo en ambos casos se localizan muy distantes al trazo del proyecto con una distancia de 70.9 Km (R.B. Mapimi) y 27.8 Km (P.E. Cañón de Fernández) por lo que no se espera que exista alguna interacción con el proyecto.

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

En relación con los ordenamientos jurídicos de uso del suelo aplicables en la región y para el proyecto se identificó que no existe Ordenamiento Ecológico del Territorio en el Estado de Coahuila y en el Estado de Durango el trazo del proyecto cruza por las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) Nos. 60, 69 y 82, cuyas políticas ambientales son de conservación, restauración y aprovechamiento sustentable, respectivamente. Los principales usos del suelo de esas UGAS son ganadería extensiva (UGA 60), Forestal no maderable (UGA 69) y Urbano (UGA 82). Con base en el análisis de las políticas y lineamientos ecológicos indicados para esas UGAs se concluye que el proyecto de Libramiento Norte de la Laguna no se contrapone con los lineamientos y criterios ecológicos que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango.

De acuerdo con el análisis del Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012 se identificó que el proyecto del libramiento norte de La Laguna corresponde con uno de los proyectos contemplados en dicho programa por lo que se considera congruente con el mismo. Adicionalmente, el proyecto se considera congruente con los objetivos, metas y estrategias establecidos en los Planes Municipales de Desarrollo de Torreón y Gómez Palacio. En el caso del Plan Director de Desarrollo Urbano del municipio de Gómez Palacio, se identificó que aún y cuando el proyecto no está contemplado en el Plan Director de Desarrollo Urbano no se identificaron prohibiciones para la realización del proyecto en los sitios propuestos, por lo que, se deberá acordar con las autoridades municipales para concretar la ejecución del proyecto en dichas zonas.

Aun y cuando en el SAR se identificaron zonas de importancia biológica y ecosistemas relevantes a nivel nacional e Internacional, como son las ANP Reserva de la Biosfera de Mapimi y el Parque Estatal Cañón de Fernández (también considerado Humedal de Importancia Internacional), se identificó que el trazo del proyecto se localiza muy distante de esos sitios y los impactos ambientales que se prevén incidirán principalmente en la zona periurbana de La Comarca Lagunera, donde predominan zonas agrícolas de riego y pastizales inducidos con individuos aislados remanentes de la vegetación natural.

## V. IMPACTOS AMBIENTALES

Para el desarrollo de la evaluación y descripción de los impactos ambientales se consideró necesario definir los conceptos de escenario actual y escenario modificado:

- a) **Escenario Actual.** Es definido como el conjunto de elementos e interacciones que conforman el entorno ambiental antes de la implementación de un proyecto determinado. A este escenario se le denomina estadio cero o preoperacional<sup>1</sup>.
- b) **Escenario ambiental modificado.** Es el conjunto de modificaciones esperadas en los elementos e interacciones de un entorno, ya sea por la evolución "natural" (sin proyecto) del estadio cero, o por la serie de cambios que un proyecto puede generar al ambiente ya sea que estos influyan de manera positiva o negativa.

Al circunscribirse el proyecto a la zona periurbana de La Comarca Lagunera, donde predominan zonas agrícolas de riego y pastizales inducidos con individuos aislados remanentes de la vegetación natural, se tiene que los principales impactos ambientales serán los siguientes:

- Afectación a las actividades de agricultura de riego (187.2794 hectáreas más 12.3 Ha de riego suspendido) y áreas con ejemplares aislados de vegetación secundaria de matorral espinoso y vegetación halófila (6.3 Ha de agricultura riego suspendido con vegetación halófila y 3.36 Ha de agricultura de riego con matorral espinoso), así como pastizal inducido (3.9 Has) y pastizal inducido con vegetación secundaria de matorral espinoso (3.06 Ha).
- Al remover las áreas de agricultura de riego, pastizal inducido y con vegetación secundaria de matorral espinoso y vegetación halófila, para la construcción de la autopista se afectará el hábitat de la fauna silvestre que pudieran haberse adaptado a dichas condiciones, particularmente a los individuos de reptiles y pequeños mamíferos que y en menor medida a los anfibios que habitan en el suelo, o eventualmente aquellos ejemplares que pudieran ser afectados de manera directa por atropellamiento o daño directo por el personal de la obra.
- Se pueden presentar impactos ambientales potenciales de manera temporal como resultado de la preparación del sitio y construcción como son: afectación al suelo y agua por mal manejo de los residuos sólido urbanos y residuos peligrosos (aceites gastados) y aguas residuales sanitarias derivados de la presencia de los trabajadores y la operación y mantenimiento de maquinaria y equipo de construcción de forma accidental.

---

<sup>1</sup> Belloch Márquez, V., et. al., 1984. **Curso sobre Evaluaciones de Impacto Ambiental**, Dirección General del Medio Ambiente, Madrid, pag. 40.

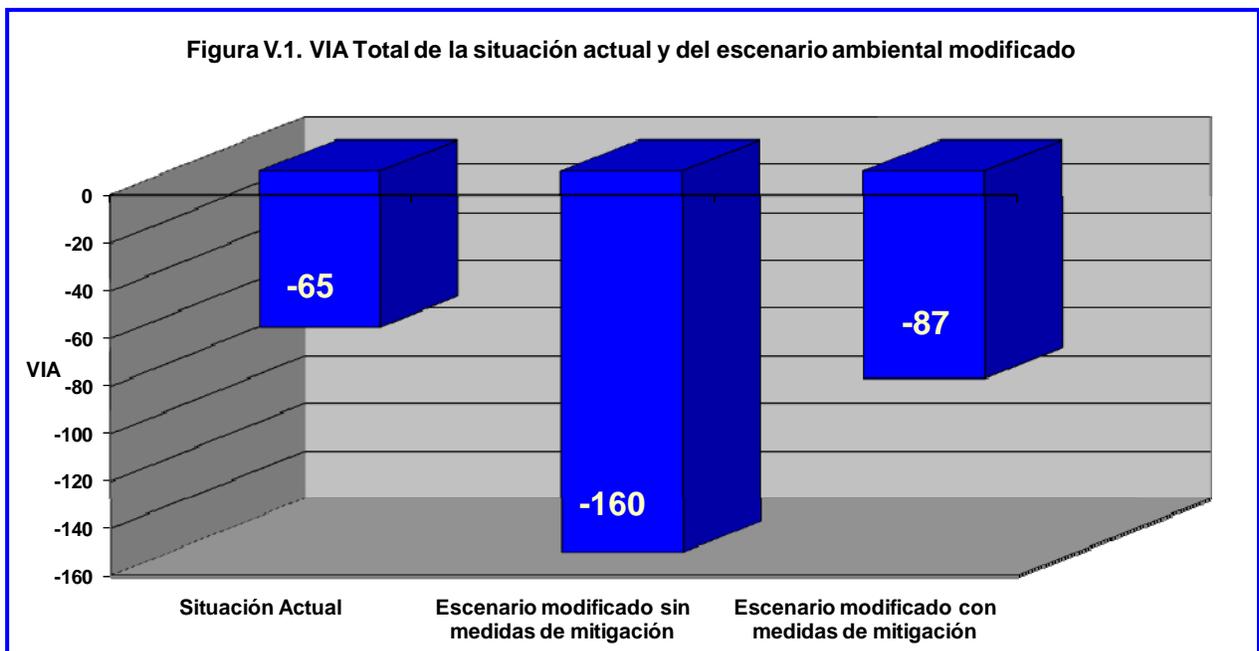
"LIBRAMIENTO NORTE DE LA LAGUNA"

- En contraparte, durante la etapa de operación del proyecto, se presentarán impactos ambientales positivos de largo plazo que serán favorables al ambiente al permitir que parte del parque vehicular utilice la alternativa vial del libramiento norte de La Laguna, con lo que se prevé una disminución de las emisiones contaminantes en la zona metropolitana de La Laguna.

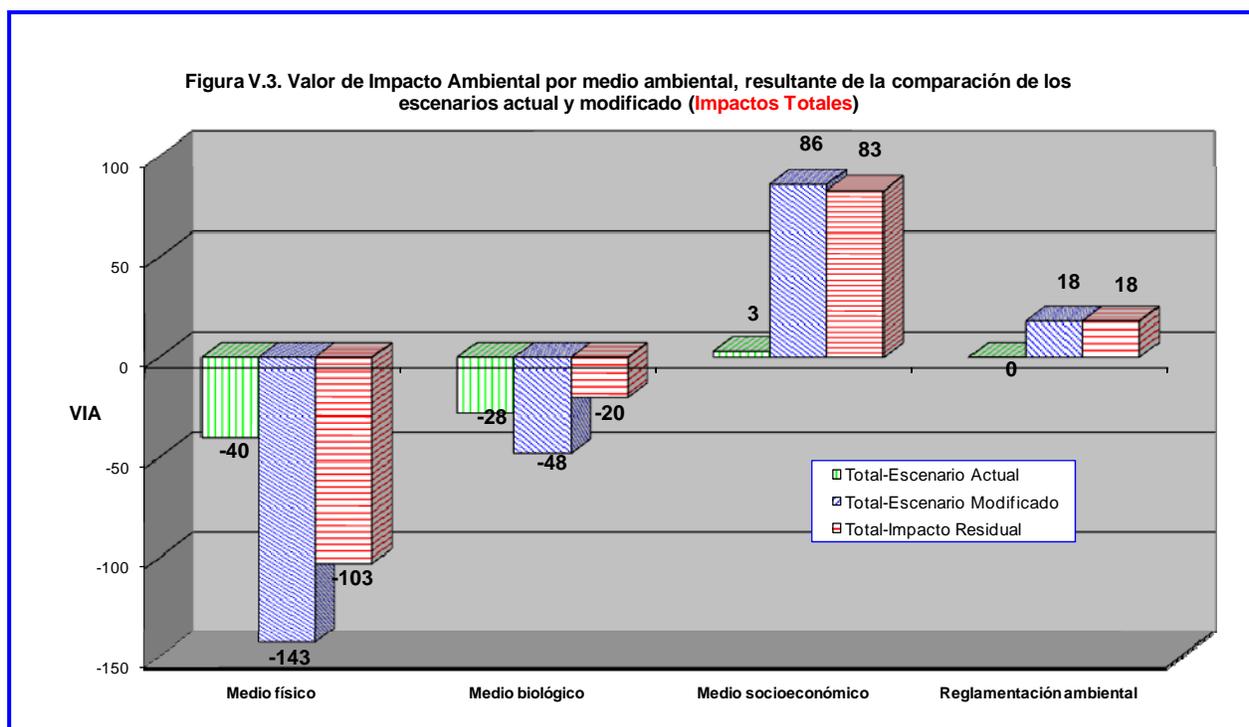
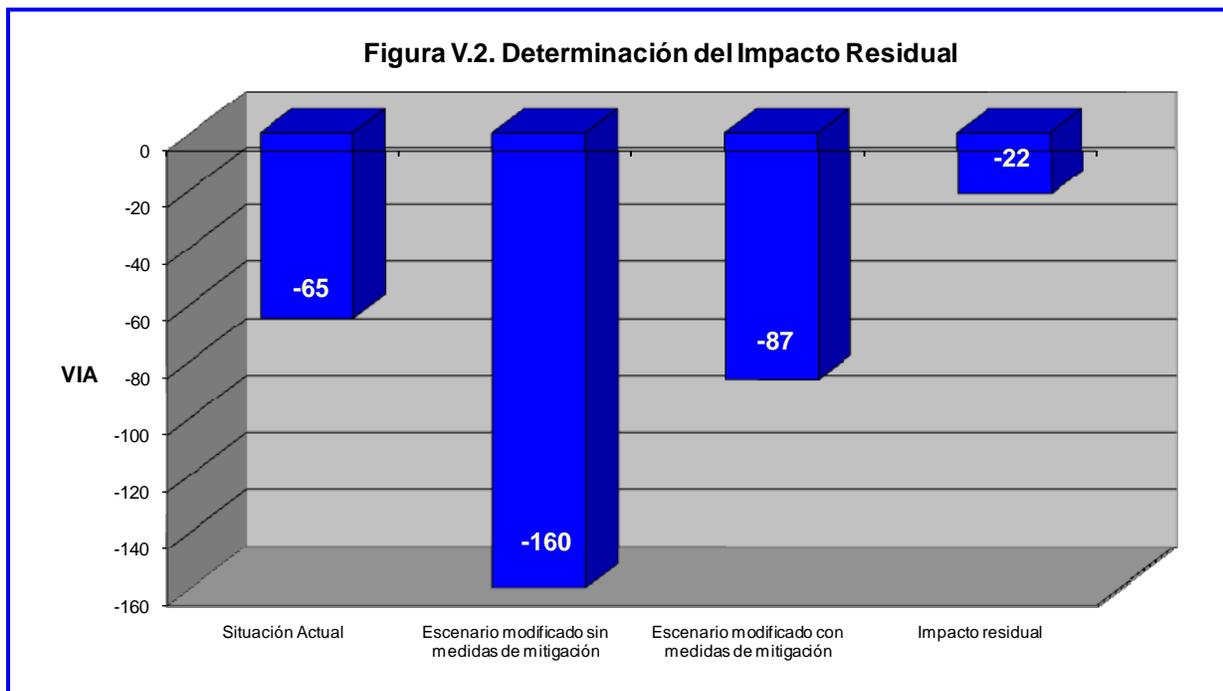
Para la mayoría de los impactos ambientales adversos identificados se pueden aplicar medidas preventivas, de mitigación o de compensación que permitan reducir al mínimo los impactos ambientales reales del proyecto, lo que garantiza la sustentabilidad del mismo.

De acuerdo con la metodología de evaluación de los impactos ambientales a partir de Valores de Impacto Ambiental y su aplicación a los escenarios actual, modificado con proyecto sin medidas de mitigación y con proyecto y medidas de mitigación, se observa que en el estado actual la principal afectación se presenta sobre el suelo y vegetación por la realización de actividades agrícolas. Al realizarse el proyecto sin medidas de mitigación se incrementarían las afectaciones sobre el suelo, la fauna, el paisaje además de presentarse afectación en la hidrología, la vegetación y los ecosistemas. Sin embargo, en el caso de que se aplicaran las medidas preventivas y de mitigación se reducirían de manera importante los efectos adversos sobre los distintos componentes ambientales en especial sobre el suelo, la fauna y el paisaje y se incrementarían los efectos benéficos sobre el componente socioeconómico.

En las siguientes figuras se ilustra la tendencia de los impactos ambientales de los escenarios analizados y el resultante impacto residual:



"LIBRAMIENTO NORTE DE LA LAGUNA"



Resumiendo, se tiene que en orden de afectación (de mayor a menor impacto negativo) para los dos escenarios es la siguiente:

**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TRAMO CARRETERO DE CUOTA DE ALTAS  
ESPECIFICACIONES:**

**"LIBRAMIENTO NORTE DE LA LAGUNA"**

<b>Situación Actual</b>		<b>Escenario Modificado</b>	
<b>Actividades humanas</b>	<b>VIA</b>	<b>Etapas</b>	<b>VIA</b>
Actividades forestales	0	Operación y Mantenimiento	53
Aprovechamiento de recursos hídricos	0	Selección del sitio	-10
Explotación de banco de material	0	Preparación del Sitio y Construcción	-129
Tala clandestina	0		
Actividades de reforestación	0		
Actividades comerciales e industriales	0		
Actividades turísticas	0		
Actividades pecuarias	-4		
Asentamientos humanos	-4		
Construcción de vialidades mayores y caminos vecinales	-7		
Actividades agrícolas	-50		

<b>Situación Actual</b>		<b>Escenario Modificado</b>	
<b>Componentes Ambientales</b>	<b>VIA</b>	<b>Componentes Ambientales</b>	<b>VIA</b>
Medio socioeconómico	3	Medio socioeconómico	86
Geología	0	Reglamentación ambiental	18
Reglamentación ambiental	0	Geología	-1
Ecosistema	-1	Ecosistema	-6
Paisaje	-3	Vegetación	-10
Hidrología	-4	Hidrología	-12
Climatología	-10	Paisaje	-13
Fauna	-11	Fauna	-19
Vegetación	-13	Suelo	-51
Suelo	-26	Climatología	-78

## VI. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Con el fin de ordenar de manera sistemática las medidas de prevención, mitigación y compensación para su posterior ejecución y seguimiento, se organizaron como un Programa de Manejo Ambiental (PMA), el cual contempla 19 medidas de mitigación, las cuales permiten reducir de manera significativa el impacto ambiental. En la Tabla VI.1 se presentan las medidas de mitigación agrupadas por estrategia, así como las características en cuanto a: Impacto al que va dirigido la acción, Descripción de la medida, Tiempo en el que se instrumentará, Recursos necesarios, Supervisión Ambiental, Eficiencia e Indicador ambiental.

CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TRAMO CARRETERO DE CUOTA DE ALTAS ESPECIFICACIONES:

"LIBRAMIENTO NORTE DE LA LAGUNA"

Tabla VI.1.5.1. Líneas estratégicas, medidas de prevención y mitigación, así como sus características

Línea estratégica	No.	Medida	Impacto al que va dirigido la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios	Supervisión Ambiental	Eficiencia	Indicador ambiental
Prevención (Pr)	1	Delimitación de las áreas de despalme y desmonte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio en las características del suelo</li> <li>Eliminación o modificación de la cubierta vegetal</li> <li>De manera sinérgica, se observan afectaciones a la fauna y al medio socioeconómico en los asentamientos cercanos a la zona de proyecto.</li> </ul>	Establecer el área requerida para desarrollar los trabajos de construcción	Preparación del sitio (6 meses)	Recursos requeridos para el desarrollo de la supervisión ambiental	Actividades e seguimiento de la medida	Incipiente (Mi)	El área de despalme y desmonte no debe rebasar el área considerada para el desarrollo del proyecto (Superficie utilizada por el proyecto Has.)
	8	Programa de Contingencias Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectaciones por un posible fenómeno meteorológico o sísmico</li> </ul>	Diseñar un Programa de contingencias ambientales que establezca las estrategias y acciones que se deberán seguir para la protección de personas, instalaciones y equipos en caso de un posible desastre por eventos naturales (inundaciones, sismos, etc.)	En la preparación del sitio y construcción (30 meses) y en toda la operación	Recursos requeridos para el desarrollo de la supervisión ambiental	Actividades de coordinación o seguimiento ante un posible evento	Moderada (Mm)	Presencia de posibles eventos contra daños ambientales generados
	11	Reglamento de Protección Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectaciones a las características del suelo</li> <li>Pérdida de la calidad del agua</li> <li>Afectaciones a la flora</li> <li>Afectaciones a la fauna</li> <li>Alteraciones a las condiciones de los ecosistemas terrestre y acuático</li> <li>Modificaciones al paisaje</li> <li>Afectaciones a la salud humana</li> </ul>	Diseño del Reglamento de Protección Ambiental de acuerdo al tipo de obra civil que se desarrollará y a la normatividad ambiental vigente aplicable	En la preparación del sitio y construcción (30 meses)	Impresión de Reglamento, distribución y Recursos requeridos para el desarrollo de la supervisión ambiental	Difusión del reglamento y cursos dirigidos a todos los trabajadores	Moderada (Mm)	Número de reglamentos entregados contra número de trabajadores en la obra Número de eventos en los que se presente una mala práctica ambiental por unidad de tiempo o Número de amonestaciones y sanciones por malas prácticas por mes
	15	Programa de Seguridad e Higiene	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impactos sobre salud pública, derivados de posibles accidentes</li> <li>Impactos sobre salud pública, derivados del manejo de residuos sólidos y peligrosos</li> </ul>	El programa debe elaborarse con base en la normatividad laboral vigente y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes aplicables al proyecto	En la preparación del sitio y construcción (30 meses) y en toda la operación	Recursos requeridos para el desarrollo de la supervisión ambiental	Actividades de coordinación o seguimiento del Programa	Incipiente (Mi)	Eventos de riesgo o accidentes por unidad de tiempo (mes)

**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TRAMO CARRETERO DE CUOTA DE ALTAS ESPECIFICACIONES:**

**"LIBRAMIENTO NORTE DE LA LAGUNA"**

Línea estratégica	No.	Medida	Impacto al que va dirigido la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios	Supervisión Ambiental	Eficiencia	Indicador ambiental
Prevención (Pr)	16	Programación de movimientos vehiculares	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectaciones a la fauna</li> <li>Incremento del tráfico vehicular</li> </ul>	Intenta prevenir aumentos en el tráfico vehicular, al programar el transporte de materiales, equipo y maquinaria en horarios de baja afluencia por las carreteras seleccionadas, así como la restricción de la circulación en determinados horarios a fin de evitar las afectaciones a la fauna silvestre	En la preparación del sitio y construcción (30 meses) y en toda la operación	Recursos requeridos para el desarrollo de la supervisión ambiental	Actividades e seguimiento de la medida	Incipiente (Mi)	Número de afectaciones al tránsito vehicular por unidad de tiempo (semana o mes)
	17	Programa de Protección Civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se aplica a los posibles accidentes que pueden incidir sobre la salud pública</li> </ul>	El Programa integra el conjunto de propósitos y de acciones destinadas a proteger a visitantes, residentes y trabajadores contra peligros y riesgos que se puedan presentar eventualmente en la zona de proyecto	En la preparación del sitio y construcción (30 meses) y en toda la operación	Recursos requeridos para el desarrollo de la supervisión ambiental	Actividades de coordinación o seguimiento ante un posible evento	Incipiente (Mi)	Presencia de posibles eventos contra daños ambientales generados
	18	Programa de Educación Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectación de las características físicas y químicas del suelo</li> <li>Afectación a los recursos hídricos</li> <li>Afectación a las características de la vegetación y fauna presentes</li> <li>Afectaciones a los asentamientos humanos</li> <li>Afectaciones en general de los ecosistemas</li> </ul>	El Programa intenta establecer las bases necesarias para la concientización de los trabajadores y operarios en la protección ambiental de los ecosistemas que se ubican en el área de influencia del proyecto a través de propaganda y cursos impartidos en los frentes de trabajo e instalaciones del proyecto	En la preparación del sitio y construcción (30 meses) y en toda la operación	Impartición de cursos, impresión de folletos, carteles, trípticos, etc.	Listas de asistencia a los cursos y listas de entrega de propaganda	Moderada (Mm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de trabajadores asistentes a los cursos contra número de trabajadores en la obra</li> <li>Número de propaganda entregada contra número de trabajadores en la obra</li> </ul>
Control (Co)	4	Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deterioro de la calidad del aire por aporte de ruido y gases de combustión</li> </ul>	Corresponde a la observancia de las Normas Oficiales Mexicanas, relativas a la prevención de la contaminación de la atmósfera por fuentes móviles y ruido.	En la preparación del sitio y construcción (30 meses)	Recursos requeridos para el desarrollo de la supervisión ambiental	Bitácora de maquinaria, equipo y vehículos	Incipiente (Mi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de de maquinaria, equipo y vehículos en condiciones óptimas</li> <li>Número de maquinas con emisiones ostensibles contra total de maquinaria en la obra</li> </ul>

**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TRAMO CARRETERO DE CUOTA DE ALTAS ESPECIFICACIONES:**

**"LIBRAMIENTO NORTE DE LA LAGUNA"**

Línea estratégica	No.	Medida	Impacto al que va dirigido la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios	Supervisión Ambiental	Eficiencia	Indicador ambiental
Control (Co)	5	<i>Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y Peligrosos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transformación de las características del suelo por contaminación con residuos</li> <li>Inducción de necesidades de incremento del servicio de limpia del municipio</li> </ul>	Diseño y aplicación de un programa que genere acciones y procedimientos que permitan la minimización, la recolección, manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos y peligrosos	En la preparación del sitio y construcción (30 meses)	Recursos requeridos para el desarrollo de la supervisión ambiental	Bitácora de residuos sólidos urbanos y peligrosos	Moderada (Mm)	Volúmenes de residuos generados y número de sitios contaminados Frecuencia de sitios afectados por residuos por unidad de tiempo (semana o mes)
	7	<i>Programa de ahorro de agua y uso de san. portátiles</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El incremento de los niveles de contaminación en las aguas tanto superficiales como subterráneas</li> <li>Características de la vegetación</li> <li>Características de la fauna</li> <li>Afectaciones al hábitat acuático</li> </ul>	Consiste en la elaboración de un programa de ahorro de agua que contemple la colocación de accesorios ahorradores en todas las instalaciones y sistematización y medición de su uso para evitar su dispendio Instalación de un sanitario portátil por cada 20 trabajadores	En la preparación del sitio y construcción (30 meses) y en toda la operación	Recursos requeridos para el desarrollo de la supervisión ambiental	Actividades e seguimiento de la medida	Moderada (Mm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de agua usada ya sea tratada o potable por unidad de tiempo (semana o mes)</li> <li>Número de sanitarios portátiles por número de trabajadores en cada frente</li> </ul>
Mitigación (Mi)	3	<i>Riego de áreas de trabajo</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de polvos</li> </ul>	Se basa en recorridos con camiones cisterna los cuales harán recorridos por las áreas de trabajo regando las superficies y manteniendo húmedo el suelo	En la preparación del sitio y construcción (30 meses)	Camiones cisterna	Bitácora de riegos en áreas de trabajo	Incipiente (Mi)	Número de riegos por superficies de trabajo o frente o por unidad de tiempo (día-semana)
	10	<i>Programa de Rescate de las Especies de Flora y Fauna Silvestres</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida de organismos por remoción de vegetación</li> </ul>	El programa se enfoca al trasplante de flora y la recolección, captura y reubicación de los distintos grupos de fauna silvestre de lento desplazamiento de la región, los cuales pudieran ser susceptibles de ser afectados	Preparación del sitio (6 meses)	Equipo para extracción manual de plantas y de fauna silvestre	Bitácoras de rescate de flora y fauna silvestre	Moderada (Mm)	Número de individuos rescatados por unidad de superficie
	12	<i>Programa de Pasos de Fauna Silvestre</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida de organismos por circulación vehicular</li> <li>Pérdida de biodiversidad por efecto barrera</li> </ul>	El diseño del programa se enfoca en la localización, diseño y construcción de pasos para la fauna silvestre, los cuales pudieran ser susceptibles de ser afectados por la operación de la autopista	En la construcción (19 meses) y en toda la operación	Corresponde a los recursos destinados en el proyecto para este tipo de obras	Actividades e seguimiento de la medida	Moderada (Mm)	Número de pasos de fauna construidos por el número de pasos funcionando En operación la frecuencia de atropellamiento por especie y tiempo

**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TRAMO CARRETERO DE CUOTA DE ALTAS ESPECIFICACIONES:**

**"LIBRAMIENTO NORTE DE LA LAGUNA"**

Línea estratégica	No.	Medida	Impacto al que va dirigido la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios	Supervisión Ambiental	Eficiencia	Indicador ambiental
Mitigación (Mi)	13	Programa de Restitución de Sitios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectación de las características físicas y químicas del suelo</li> <li>Afectación a los recursos hídricos</li> <li>Afectación a las características de la vegetación remanente y fauna presentes</li> <li>Afectaciones a los asentamientos humanos</li> </ul>	El programa tiene la intención de identificar los sitios que serán afectados por el proyecto para poder compensar los impactos generados y establecer medidas necesarias para su restitución.	En la construcción (12 meses) y 12 meses de la operación del proyecto	Corresponde a los recursos destinados en el proyecto para este tipo de obras	Actividades e seguimiento de la medida	Moderada	Número de sitios afectados contra el número de sitios recuperados
	14	Contratación de mano de obra local	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cubrir el déficit de empleo</li> <li>Evitar la migración</li> <li>Mejorar los niveles de ingresos de la población</li> <li>Mejorar los niveles de vida</li> <li>Disminuir el número de población inactiva</li> <li>Mejorar la economía regional</li> </ul>	Corresponde a la adopción de políticas específicas de contratación, donde se dé prioridad de empleo a la población residente, a fin de cubrir el déficit de plazas laborales en los municipios por los que cruza el proyecto	En la preparación del sitio y construcción (30 meses) y en toda la operación	Corresponde a los recursos destinados para la contratación de personal	Actividades e seguimiento de la medida	Moderada (Mm)	Número de trabajadores de los municipios cercanos al proyecto contra el total de trabajadores en la obra y en la operación del proyecto
Compensación (Cp)	2	Pago de Derecho de Vía	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida de actividades agrícolas y pecuarias en los predios afectados</li> <li>Afectación de terrenos</li> <li>Desplazamiento de viviendas</li> </ul>	Corresponde a la indemnización de los propietarios de los terrenos afectados por el proyecto.	Previo al desarrollo del proyecto (4 meses antes)	Corresponde a la indemnización de los propietarios	Consta de revisar la liberación de los predios	Moderada (Mm)	El número de predios liberados (comprados) debe coincidir con el número de predios necesarios para el desarrollo del proyecto
	6	Construcción de pasos y puentes vehiculares	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mitiga impactos definidos como "posibles accidentes"</li> <li>Riesgo a la población local por el repentino incremento de circulación vehicular en la zona</li> </ul>	Consiste en la construcción de pasos tanto peatonales como vehiculares en el trazo del proyecto	En la construcción (24 meses) y toda la operación del proyecto	Corresponde a los recursos destinados en el proyecto para este tipo de obras	Incluye la revisión de los puentes y su funcionamiento	Moderada (Mm)	Número de puentes por construir por el número de puentes funcionando
	9	Programa de Reforestación con Especies Nativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impactos identificados hacia la flora existente en los remanentes de vegetación</li> </ul>	Corresponde al diseño y aplicación de un Programa de Reforestación que posibilite la generación de actividades compensatorias necesarias para el establecimiento de la vegetación natural en zonas afectadas ya sea por el proyecto o por cualquier otra actividad antropogénica	En la construcción (12 meses) y 12 meses de la operación del proyecto	Instalación de un vivero, adquisición de plantas de viveros cercanos, colecta de germoplasma y mano de obra capacitada	Supervisión y coordinación de las diferentes fases de la aplicación del programa	Sustancial (Ms)	Número de individuos plantados por unidad de superficie contra áreas afectadas por el proyecto con remanentes de vegetación

**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TRAMO CARRETERO DE CUOTA DE ALTAS ESPECIFICACIONES:**

**"LIBRAMIENTO NORTE DE LA LAGUNA"**

Línea estratégica	No.	Medida	Impacto al que va dirigido la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará	Recursos necesarios	Supervisión Ambiental	Eficiencia	Indicador ambiental
	19	<i>Obras hidráulicas para continuidad de escurrimientos superficiales</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en el patrón de escurrimientos del agua superficial</li> <li>• Variaciones del flujo de la corriente</li> <li>• Disminución en el número de escurrimientos (Drenaje)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectaciones al hábitat acuático de las posibles zonas de inundación</li> </ul> </li> </ul>	Esta acción se aplica con el fin de compensar la limitación, desvío o inhibición de los escurrimientos de agua procedentes de ríos, arroyos y flujos laminares en la zona del proyecto causados por la presencia del trazo carretero y consiste en la construcción de obras hidráulicas en los sitios requeridos	En la construcción (19 meses) y en toda la operación	Corresponde a los recursos destinados en el proyecto para este tipo de obras	Incluye la revisión de las obras y su funcionamiento	Moderada (Mm)	Número de obras hidráulicas construidas por el número de obras funcionando

## VII. CONCLUSIONES

Con base en todo lo anterior, se concluye que la realización del proyecto es viable ambientalmente porque no afectará la integridad funcional de los ecosistemas existentes y los componentes ambientales relevantes que existen en el SAR particularmente las Áreas Naturales Protegidas no sufrirán impactos ambientales directos o indirectos que alteren su estructura y función. Asimismo, se considera que el proyecto puede ser compatible con las políticas, lineamientos y criterios que se establecen en los distintos instrumentos jurídicos aplicables analizados en el capítulo III, siempre y cuando se apliquen las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL TRAMO CARRETERO DE CUOTA DE ALTAS ESPECIFICACIONES:  
"LIBRAMIENTO NORTE DE LA LAGUNA"

---

