



# PRIMERA ETAPA DEL LIBRAMIENTO SUR DE MORELIA, MUNICIPIO DE MORELIA EN EL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO



# Resumen Ejecutivo



# ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN2
2. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS7
3 EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL11
4 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES33
5 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POR PÉRDIDA DE SUPERFICIES QUE SE AFECTARÁN EN EL SAR POR EL PROYECTO34
6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO42
CONCLUSIONES71





#### 1. Presentación

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) promueve la Primera Etapa del Libramiento Sur Morelia, Municipio de Morelia en el Estado de Michoacán de Ocampo.

El proyecto consiste en la construcción de una Vía General de Comunicación, corresponde a un libramiento carretero promovido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y forma parte de la Primera Etapa del Libramiento Sur de Morelia, municipio de Morelia en el estado de Michoacán. El proyecto consiste en la construcción de la Primera Etapa del Libramiento Sur de Morelia, el cual está conformado por 4 segmentos que en su totalidad tendrán una longitud de 7.18 Km. El objetivo del libramiento será disminuir el tránsito vehicular en los diferentes accesos a la ciudad de Morelia, mejorando así el nivel de servicio al reducir los tiempos de traslado e ingreso de los usuarios.

El trazo del proyecto se encuentra en su totalidad dentro del municipio de Morelia, en el Estado de Michoacán de Ocampo, incidiendo sobre la zona urbana al sur de la ciudad.

La carretera se encuentra localizada al sur de la Ciudad de Morelia, conectando avenidas principales como el Periférico Independencia y la Av. La Huerta (carretera a Pátzcuaro), así como la etapa anterior del libramiento ya construida, tal como se muestra en la imagen siguiente:





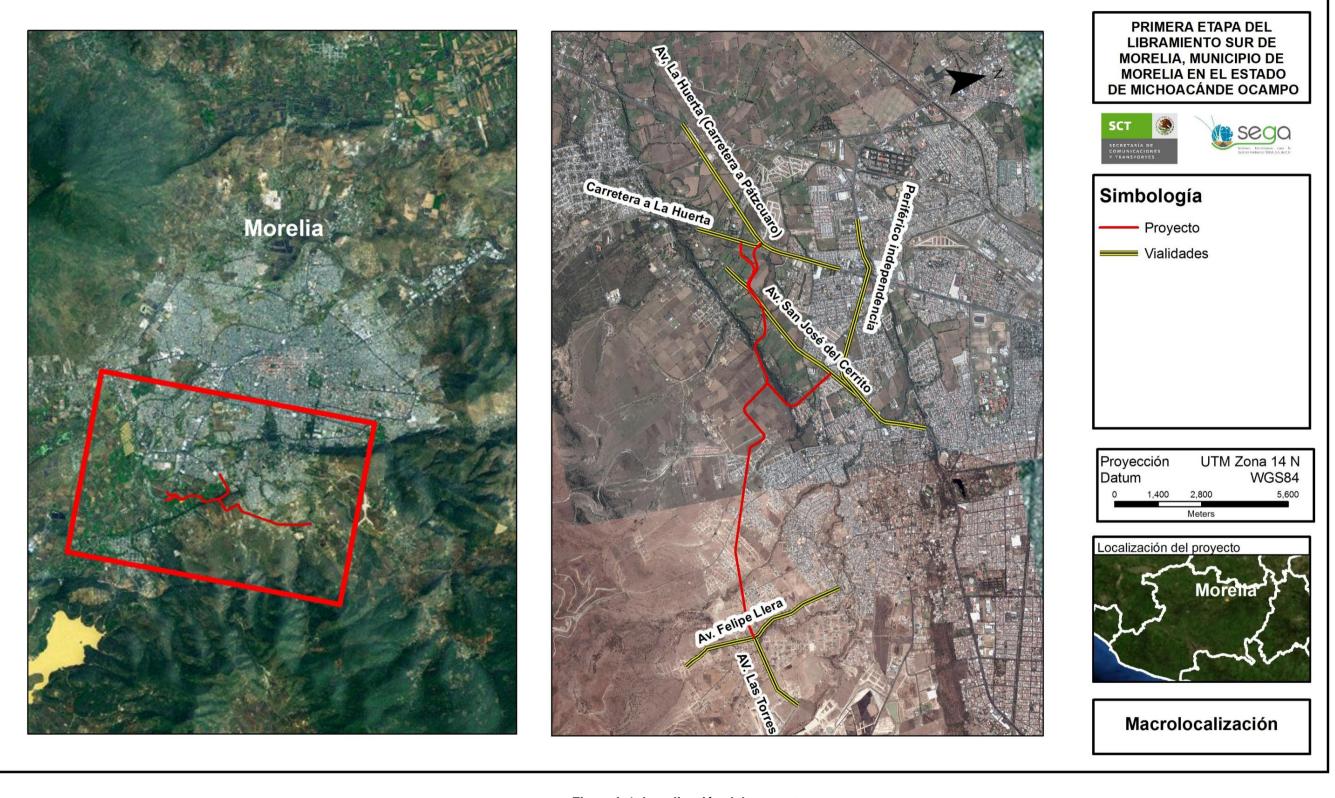




Figura I. 1. Localización del proyecto



La longitud total del proyecto incluyendo los 4 segmentos que lo conforman es de 7.18 km.

El derecho de vía a lo largo de todo el proyecto en sus distintas secciones ocupará una superficie de 24.96 Ha.

Las particularidades del proyecto que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional se presentan a detalle, en el capítulo II del presente estudio.

#### **OBJETIVOS**

El objetivo del proyecto es el fortalecimiento de la estructura vial, es una de las principales líneas de acción que se establecen como prioritarias en los instrumentos de planeación con los que cuenta la Ciudad de Morelia, la implementación de esta estrategia pretende ser parte de los elementos de reconducción para el desarrollo urbano y el crecimiento ordenado del Centro de Población. Por ello, se busca conformar una estructura vial que conecte y articule a la ciudad.

La construcción del Libramiento Sur permitirá comunicará entre otras a los asentamientos de la zona como Santa María, San José del Cerrito y de Jesús del Monte con la ciudad de Morelia, ya que las localidades localizadas en las afueras de la Ciudad de Morelia en los últimos años han presentado un acelerado desarrollo por lo que las actuales vías de comunicación se han visto superadas en lo que a capacidad y nivel de servicio se refiere, actualmente los accesos a la Ciudad de Morelia en la zona sur se encuentran totalmente rebasados, por lo que el libramiento puede ayudar a desahogar de forma importante al tránsito que no tiene como destino la ciudad de Morelia, reduciendo así el número de vehículos que hacen uso de dichos accesos.





De igual manera al cruzar avenidas y calles propias de la ciudad de Morelia ayuda tanto a distribuir de mejor manera el tránsito vehicular a otros accesos, como proporcionando más alternativas para ingresar a la ciudad de Morelia desahogando el tránsito por otras avenidas, lo que ayuda a mejorar el nivel de servicio de los usuarios reduciendo así la contaminación ambiental y acústica, así como los tiempos de traslado. De igual manera al ser éste un libramiento carretero evitará la entrada de vehículos pesados y/o de carga a la ciudad, esto al poder circular estos por el libramiento en vez de hacerlo por las calles de la Ciudad de Morelia.

### Objetivos particulares

- Con la ejecución del proyecto se pretende disminuir los tiempos de traslado con lo que se reducen los costos del transporte y se promueve con ello un mayor desarrollo económico para Morelia y las localidades cercanas.
- La obra permitirá una ágil movilización de productos e insumos entre los lugares antes mencionados y la ciudad de Morelia.
- Evitar congestionamientos en los actuales accesos a la ciudad, mejorando así el nivel de servicio de los usuarios así como el funcionamiento de dichos accesos.
- Mejorar el tránsito en la zona sur de Morelia, reduciendo así la producción de contaminación ambiental y acústica.
- Evitar la circulación de vehículos pesados y/o pesados por las calles de la Ciudad de Morelia.

El trazo del presente proyecto tendrá una afectación en su mayoría sobre áreas urbanas, áreas de cultivo y en menor proporción áreas con cobertura vegetal,





asimismo, el eje del trazo de ésta vialidad en los segmentos 1 "Libramiento 1 B y Segmento 4 "Ramal Costco" cuyas especificaciones contemplan la sección tipo A4, correrá en el mismo sentido del eje de las líneas de transmisión de energía eléctrica de la CFE, ocupando una superficie de 17.94 Ha, que lo constituye una franja de 40 metros en una longitud que integran ambos tramos de 4,485 m.

Para el Segmento 2 "Libramiento Tramo 1A" cuya sección tipo corresponde a una carretera A2, tendrá un derecho de vía de 20 m en una longitud de 1,880 m ocupando una superficie de 3.76 Ha.

Por último, el derecho de vía que ocupará el Segmento 3 "Incorporación La Huerta" que igualmente considera una sección tipo A4, ocupará una superficie de 3.264 Ha, que resulta de una franja de 40 m en una longitud de 816 m.

En resumen, la superficie total de derecho de vía que ocupará el presente proyecto corresponde a una superficie de 24.964 Has.

#### Derecho de vía del Proyecto

Segmento	Longitud (m)	Derecho de Vía (m)	Superficie (m²)	Superficie (Ha)
Segmento 2 "Libramiento tramo 1A"	1880	20	37,600	3.76
Segmento 1 "Libramiento Tramo 1B"	3425	40	137,000	13.7
Segmento 3 "Incorporación La Huerta"	816	40	32,640	3.264
Segmento 4 "Ramal Costco"	1060	40	42,400	4.24
Total	7181		240,964	24.964

La construcción de este proyecto implica la afectación de espacios por las obras y actividades relacionadas.





# 2. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

Se revisó y analizó la normatividad vigente vinculante con el desarrollo del proyecto con la finalidad de determinar la congruencia de éste con las diversas pautas y estrategias de diferentes instrumentos normativos y de planeación territorial.

La construcción del Libramiento Sur Morelia, resulta ser parte importante para la aplicación de las estrategias planteadas en el Plan Nacional de Infraestructura 2007-2012 ya que mejorará la comunicación entre las redes carreteras, en este caso la carretera federal México (CFM) 14 Con la CFM 15, además de facilitar la continuidad del flujo vehicular en la zona sur de la Ciudad de Morelia.

Es importante también para el desarrollo Urbano del Estado de Michoacán, tal como lo apunta su Programa Estatal de Desarrollo Urbano 2009-2030, pues promoverá a corto, mediano y largo plazo libramientos en centros de población, que para el caso específico del Municipio de Morelia, dentro de su Programa de Desarrollo Municipal 2008-2011 en su apartado "Morelia: Crecimiento Ordenado con Respeto al Medio Ambiente" se contempla Promover la construcción de un Libramiento para la Ciudad.

Asimismo el trazo pala la primera etapa del Libramiento Sur Morelia no cruza por ningún Área Natural Protegida, ni por ninguna Zona de Restauración y Protección Ambiental.

En resumen, el proyecto es congruente con los programas sectoriales de orden federal, estatal y municipal, y da cumplimiento a las disposiciones normativas aplicables, de acuerdo con el siguiente resumen:





Instrumento normativo	Cumplimiento		
Plan Estatal de Desarrollo 2008-2012, Michoacán de Ocampo (PEDM).	Ambos contemplan el crecimiento de la infraestructura vial para el Estado.		
Programa Estatal de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo 20009-2030 (PDUEM).			
Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo (POEEM).	Ninguna de las UGA's que tienen incidencia con el trazo carretero tienen una política de Protección, siendo la más rigurosa y aplicable la de Conservación, la cual dentro de sur lineamientos en mantenimiento y la preservación en aquellas zonas que presentan un alto grado de conservación; lo cual no se da en los sitios por donde se pretende que cruce el LSM en su primera etapa, motivo por lo cual es ambientalmente viable el proyecto.		
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo (POERCLC).	Este instrumento no dicta políticas ni lineamientos ecológicos para UGA en la que cae el trazo para la primera etapa del LSM dando los derechos de restringir o permitir la obra al PDUCPM.		
Plan de Desarrollo Municipal de Morelia 208-2011 (PDMM).	El PDMM contempla un libramiento para la ciudad de Morelia.		
Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia 2010 (PDUCPM).	l vía accumularia, adamás do ubicarso dentro de las		
Áreas Naturales Protegidas (ANP)	El trazo no cruza por ninguna ANP.		
Zonas de Restauración y Protección Ambiental (ZRPA)	El trazo no cruza por ninguna ZRPA.		
Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	Instrumento no regulatorio. No existe ninguna RTP que tenga influencia sobre el trazo expuesto para la construcción del LSM en su primera etapa, por lo que no aplica.		
Áreas de Importancia Para la Conservación de las Aves (AICA)	Instrumento no regulatorio. No existe ninguna AICA que tenga influencia sobre el trazo expuesto para la construcción del LSM en su primera etapa, por lo		





Instrumento normativo	Cumplimiento
	que no aplica.
Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	La obra carretera aquí contemplada cruza la RHP Pátzcuaro y cuencas endorreicas cercanas, pero al no ser un instrumento regulatorio ni impide que se lleve a cabo el proyecto.
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	El proyecto corresponde al rubro <u>vías generales de comunicación</u> . Se solicita una autorización de impacto ambiental y en cumplimiento se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional.
Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	Con el proyecto carretero no se realizarán aprovechamientos de flora o fauna silvestre. Como el proyecto generará impactos sobre individuos de especies silvestres, para lo cual se aplicarán medidas de mitigación y protección que minimicen los impactos a la flora y fauna local, para cumplir así con lo dispuesto en la LGVS.
	El proyecto se ubica a, cuando menos, 2.5 Km de distancia de los manchones de vegetación con un alto grado de importancia y conservación. Que para el caso específico del proyecto sobresale el ANP Ex-Escuela Central Agrícola de la Huerta.
Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal	La SCT en conjunto con el Gobierno del Estado de Michoacán realizará la planificación de esta obra y llevará a cabo la inspección durante la construcción, así mismo será la encargada de la obtención de los terrenos por donde cruzará el libramiento.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento	Una vez autorizada esta MIA-R, se presentará el ETJ ante la autoridad federal competente con el fin de que se autorice el cambio de uso de suelo con vegetación forestal. Se aplicarán, durante la ejecución del cambio de uso de suelo, las directrices que establezca el resolutivo obtenido en esta materia bajo lo indicado en el ETJ. Las obras no iniciarán hasta contar con estas autorizaciones.
Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	Contaminación del agua  NOM-001-SEMARNAT-1996. El proyecto no prevé descargas de aguas residuales; se utilizarán





Instrumento normativo	Cumplimiento
	sanitarios portátiles y su manejo y disposición estará a cargo de una empresa especializada.
	NOM-002-SEMARNAT-1996. El proyecto no generará descargas adicionales considerables al sistema de alcantarillado. Los trabajadores serán de la zona por lo que las descargas serán las mismas a las que ocurren actualmente.
	Contaminación del aire
	NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-050-SEMARNAT-1993.  La maquinaria dedicada a la industria de la construcción queda exenta de su cumplimiento, aunque se prevé cumplir con los periodos de mantenimiento establecidos por los fabricantes.
	Residuos peligrosos
	NOM-052-SEMARNAT-2005. El promovente vigilará que el contratista cumpla la normatividad. Los residuos se entregarán semanalmente a una empresa certificada para su correcto manejo y disposición final. En caso de derrame accidental el contratista será responsable y actuará de inmediato. Al frente de la obra habrá un técnico que reconozca los residuos peligrosos y vigile su disposición adecuada.
	Contaminación por ruido
	NOM-080-SEMARNAT-1994. Se exceptúa del cumplimiento al equipo destinado a las actividades de construcción.





Instrumento normativo Cumplimiento				
		Contaminación del suelo		
		NOM-138-SEMARNAT//SS-2003		
		El promovente verificará que los transportes utilizados para el trasvase no tengan fuga y, en caso de derrame accidental durante la colocación de la liga asfáltica se procederá de acuerdo a la norma.		
		Recursos naturales		
		NOM-005-SEMARNAT-1997. No es de observancia obligatoria para esta obra, debido a que no se realizará aprovechamiento forestal. Se recuperarán juveniles, y se recuperara germoplasma previo al desmonte; éstos se utilizarán para obras de reforestación. El transporte de madera se realizará de acuerdo a las especificaciones del resolutivo en materia de cambio de utilización de terrenos forestales.		
		NOM-007-SEMARNAT-1997. No se realizará el aprovechamiento ni comercialización de plantas completas o sus partes.		
		Especies en riesgo		
		NOM-059-SEMARNAT-2010. Se realizará rescate y reubicación de individuos de especies en riesgo en caso de ser necesario aunque es poco probable que esto suceda por las condiciones del sitio.		

## 3.- EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

El proyecto "Primera Etapa del Libramiento Sur de Morelia, Municipio de Morelia en el estado de Michoacán de Ocampo", el trazo del proyecto se encuentra en su totalidad dentro del municipio de Morelia, en el Estado de Michoacán de Ocampo, incidiendo sobre la zona urbana al sur de la ciudad.





El concepto de Sistema Ambiental Regional (SAR) puede tener diversas connotaciones. Sin embargo, desde el punto de vista ambiental, este puede definirse como "El espacio geográfico conformado por un ecosistema o conjunto de ecosistemas, comprendidos como unidades funcionales, cuya interacción comprende los subsistemas culturales, económicos y sociales" (SEGA 2010).

Tomando como referencia el alcance del análisis espacial en el sitio se identificaron los límites de la zona agropecuaria, aunado a la identificación de infraestructura vial existente en la zona, la tabla 1 muestra los principales criterios utilizados para la delimitación del Sistema Ambiental Regional, ejemplificados en la figura 1

TABLA 1. CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA DELIMITACIÓN DEL SAR.

	Barreras Físicas				
1.	Carretera federal México 14 (salida a Pátzcuaro)				
2.	Periférico Independencia				
3.	Av. Rey Tariacuri				
4.	Av. Rey Tangaxoan II				
5.	Av. José Juan Tablada				
6.	Carretera salida a Jesús del monte/Naranjo				
7.	Frontera de los zona agropecuaria				





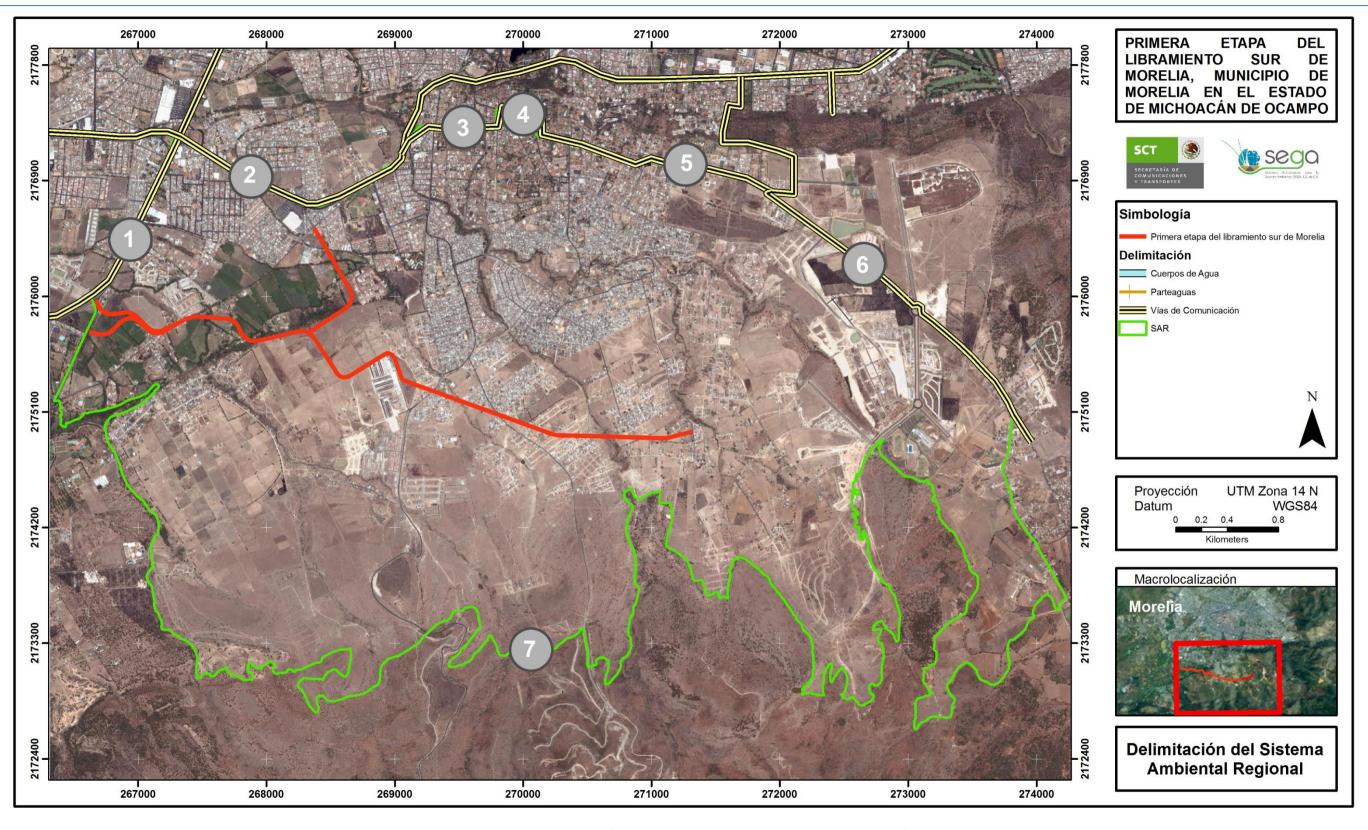




FIGURA 1. IDENTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DEL SAR.



Los criterios tomados en cuenta para la delimitación del SAR en resumen fueron los siguientes:

- 1. La existencia de infraestructura vial la cual se constituye como una barrera física que confiere un límite al sistema natural predominante.
- 2. El límite de la diversidad espacial paisajística definida por el uso del suelo imperante en la zona, la cual tiene su expresión más notoria en el uso urbano y en la frontera agropecuaria.
- 3. La necesidad de contar con un espacio geográfico que fuera representativo de los usos del suelo y no dominante como subsistemas y que permitieron analizar los impactos ambientales sin que estos se diluyeran con respecto a la ausencia de espacios naturales conservadas en el entorno.

Es por ello que el Sistema Ambiental Regional delimitado, incluye dentro de la expresión territorial los siguientes subsistemas:

- Urbano
- Semiurbano
- Agrícola
- Pecuario

Al final la superficie que tiene el Sistema Ambiental Regional delimitado es de 2,350.9 ha

Una vez aplicados estos criterios el SAR delimitado para el proyecto en cuestión se muestra en la figura 2





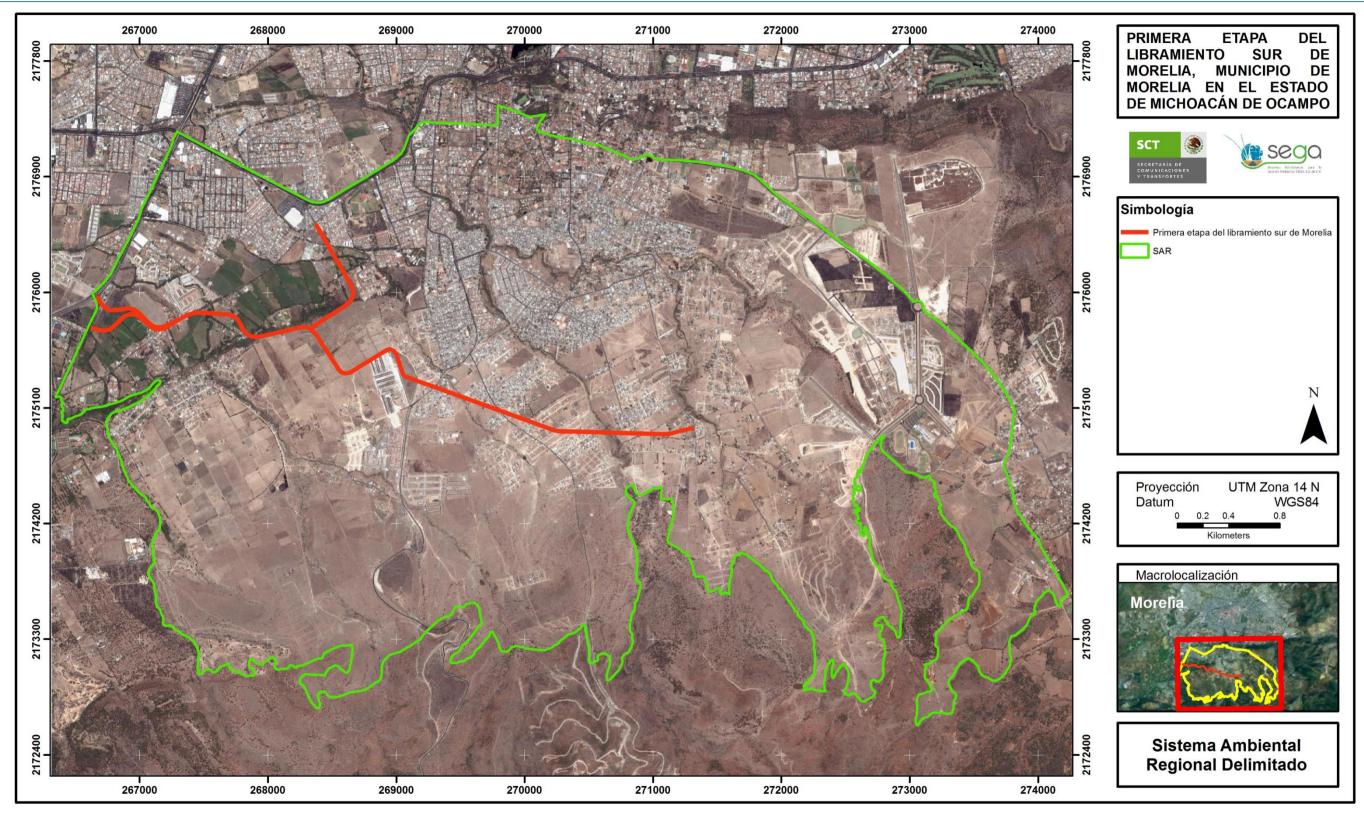




FIGURA 2. SAR.

Resumen Ejecutivo



# Descripción del SAR

# Factores abióticos

Fact	ores	Composición	Características generales
	Clima	Templado subhúmedo	el SAR definido para el proyecto se reporta solo un tipo de clima que corresponde al ; este un tipo de clima con temperatura media anual entre 12 y 18°C, con régimen de lluvias en verano, muy húmedo, con un grado de humedad mayor de 55.0
	Geología	Ígnea extrusiva	Este tipo de roca se formó a partir de un enfriamiento muy rápido como el que tiene lugar en una erupción volcánica, donde el magma es lanzado hacia la superficie. Se caracteriza por tener una textura muy fina y por contener vidrio volcánico.
	_	Provincia fisiográfica del eje neovolcánico	
Abióticos	geomorfología	Subprovincia de las Sierras y Bajíos Michoacanos	Esta provincia se caracteriza por ser una enorme masa de rocas volcánicas de todos tipos, acumulada en innumerables y sucesivas etapas, desde mediados del Terciario (unos 35 millones de
	ge	Subprovincia de Mil Cumbres	años atrás) hasta el presente.
	gía	luvisol	De estos tres tipos de suelos predomina dentro del SAR el vertisol, el cual está constituido por
	Edafología	Feozem	sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas
	Щ	Vertisol	que las generen.
	Hidrología	Cuenca hidrológica Lago de Patzcuaro-Cuitzeo y Lago de Yurira	El SAR se encuentra dentro de la Región hidrológica "Lerma-Chapala-Santiago". La parte correspondiente al estado de Michoacán constituye una región alta que se caracteriza por tener zonas planas y amplias, que basculan ligeramente hacia el noroeste





## Factores bióticos

#### **Flora**

# Descripción de las unidades unidades ambientales identificadas

- a. Zona urbana (ZU): Se agrupó dentro de este rubro a las casas, terrenos ya urbanizados y con presencia de caminos, accesos o tramos carreteros que se verán afectados con el desarrollo del proyecto. Este uso de suelo es el que se verá más afectado con el desarrollo del proyecto, ya que ocupa una superficie de 7.49 ha (39.1% de la superficie total necesaria).
- b. Pastizal cultivado (PC): Es un tipo de pastizal que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas. Entre los géneros a que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: Andropogon, Aristida, Bouteloa, Bromus, Deschampsia, Hilaria, Muhlenbergia, Stipa, Trachypogon y Trisetum; mientras que entre las especies que se manejan y que son introducidas destacan; Digitaria decumbens, Pennisetum cilaris, Panicum máximum y P, purpurascens (INEGI.2005). Dentro de las superficies necesarias para el desarrollo del proyecto, las principales especies que se cultivan son: Aristida schiedeana, Festuca sp. y Sporolobus indicus. Este uso de suelo se verá afectado con el desarrollo del proyecto en una superficie de 7.93 ha (39.1% con respecto a la superficie total necesaria).
- c. Agricultura de temporal (AT). Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, sea independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales. O bien





son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Dentro de las especies que se identificaron como cultivadas dentro de las superficies necesarias para el desarrollo del proyecto destacan el maíz y frijol. Este uso de suelo se verá disminuido por el desarrollo del proyecto en 2.34 ha, que representan el 11.54% de la superficie total necesaria.

**d.** Bosque de encino (BQ). Estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, pueden alcanzar desde los 4 hasta los 30 metros de altura más o menos abiertos o muy densos; se desarrollan en muy diversas condiciones ecológicas desde casi el nivel del mar hasta los 3,000 m de altitud, salvo en las condiciones más áridas. Las especies más comunes de estas comunidades son: encino laurelillo (Quercus laurina), encino nopis (Q. magnoliifolia), encino blanco (Q. candicans), roble (Q. crassifolia), encino quebracho (Q. rugosa), encino tesmilillo (Q. crassipes), encino cucharo (Q. urbanii), charrasquillo (Q. microphylla), encino colorado (Q. castanea), encino prieto (Q. laeta), laurelillo (Q. mexicana), Q. glaucoides, Q. scytophylla y en zona tropicales Quercus oleoides. Por las características de los encinos, estos bosques han sido muy explotados con fines forestales para la extracción de madera para la elaboración de carbón y tablas para el uso doméstico, lo cual provoca que este tipo de vegetación tienda a fases secundarias las que a su vez sean incorporadas a la actividad agrícola y pecuaria. En el SAR y en las superficies necesarias para el desarrollo del proyecto es la única asociación que conserva sus condiciones originales; se pretende una afectación en tan sólo 1.47 ha (7.25%). En el estrato arbóreo sobresalen Quercus castanea y Alnus jorullensis.





Con las superficies que se proponen como parte del proyecto denominado "Primera Etapa del Libramiento sur de Morelia, en el Estado de Michoacán de Ocampo" se pretende realizar una afectación en una superficie total de 20.28 ha. Esto representa únicamente el 0.86% con respecto a la superficie total del SAR determinado para el proyecto (2,350.9 ha).

Del total de la superficie propuesta para afectar, solamente el 7.25% (1.47 ha) con respecto a la superficie total de afectación del proyecto corresponde a terrenos catalogados con uso de suelo Forestal con la presencia de Bosque de encino (BQ); mientras que el 92.75% (18.81 ha) fue catalogado como terreno no forestal, con usos específicos de: Pastizal cultivado (7.93 ha), Zona urbana (7.49 ha), Agricultura de temporal (2.34 ha), Bosque cultivado de eucalipto (1 ha) y escurrimientos superficiales intermitentes (0.05 ha).

El BQ en el contexto del SAR se registra como un tipo de vegetación con un grado de perturbación alto; ya que la mayor parte de su superficie original ha sido sustituida para dar paso a la conformación de los pastizales cultivados y en menor escala su transformación ha sido para pasar a formar parte de las zonas de agricultura de temporal. Ocurre en forma de manchones aislados al sur y sureste del SAR, únicamente cubriendo 18.9 ha.; distribuidas en manchones aislados y que no guardan una conectividad entre ecosistemas; y que por encontrarse en un ecosistema tan fragmentado por las actividades humanas (agrícolas y pecuarias), han llegado a perder la mayoría de sus funciones principales como ecosistema.

Por otro lado, se realizó la revisión del estatus de las especies de flora identificadas durante el levantamiento de información, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se encontró ninguna especie.

En conclusión, las superficies necesarias para el desarrollo del proyecto, pretenden afectar 20.28 ha (0.86% con respecto al SAR definido para el proyecto), de las cuales, solamente 1.47 ha fueron catalogadas como terrenos forestales cubiertas por Bosque de encino, sin embargo, este bosque se encuentra en un





grado de deterioro muy alto, por lo anterior, como un ecosistema en el contexto del SAR, por su limitada extensión en cuanto a superficie; su distribución en pequeños polígonos en zonas puntuales del trazo carretero y su bajo grado de conservación; estas superficies no pueden llegar a considerarse como imprescindibles para el funcionamiento de los ecosistemas forestales de la zona y por consiguiente no se podrían considerar como una limitante para el desarrollo del proyecto.

La distribución de estos usos de suelo y vegetación respecto al proyecto se especifican en la siguiente tabla:





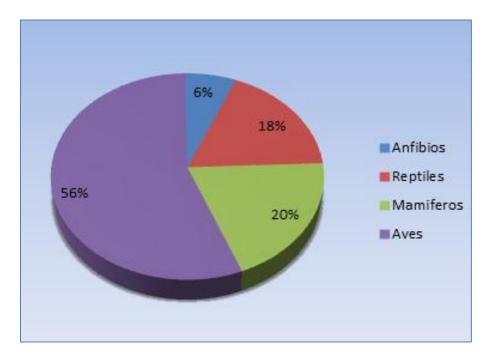
		SUPERFICIES DE AFECTACIÓN POR SEGMENTO						
USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	CLAVE	Segmento 1 "Libramiento Tramo 1B" (Ha)	Segmento 2 "Libramiento Tramo 1A" (Ha)	Segmento 3 "Incorporación La Huerta" (Ha)	Segmento 4 "Ramal Costco" (Ha)	Entronques (Ha)	Total (Ha)	%
Pastizal cultivado	PC	3.56	2.1	0.7	1.52	0.05	7.93	39.1
Zona urbana	ZU	4.73	1.55	0.83	0.28	0.1	7.49	36.93
Agricultura de temporal	AT	0.85	1.46	0.03	0	0	2.34	11.54
Bosque de encino	BQ	0	1.27	0	0.2	0	1.47	7.25
Bosque cultivado de eucalipto	ВС	0.24	0.3	0	0.46	0	1	4.93
Escurrimientos superficiales intermitentes	ESI	0.05	0	0	0	0	0.05	0.25
TOTAL		9.43	6.68	1.56	2.46	0.15	20.28	100



#### **Fauna**

En el Capítulo VIII se definen los métodos y técnicas utilizadas para la caracterización requerida, tanto para el levantamiento de la información, muestreo e identificación de fauna mediante métodos directos e indirectos (evidencias como huellas y rastros), como para la abundancia de dichas especies.

Con base en muestreos de campo y considerando la información bibliográfica disponible, se determinó una riqueza de 61 especies de vertebrados terrestres en el SAR, lo cual representa el 4.2% de los vertebrados reportados para el Estado de Michoacán. De esta riqueza, el 56 % son especies que corresponden al grupo de las aves, el 20% al de los mamíferos, el 18% son de reptiles y el 6% de anfibios; el número de especies por grupo taxonómico se representa en la siguiente figura.



RIQUEZA DE VERTEBRADOS EN EL SAR.





### Especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

De las especies registradas en este inventario, o cuya distribución es potencial en el SAR del proyecto, 9 están enlistadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), encontrándose agrupadas de la siguiente manera: 4 especies para la categoría de Amenazadas (A), y 5 en la categoría de Protección Especial (PR). Las restantes 52 especies no están incluidas dentro de ninguna categoría de protección.

TABLA 2. VULNERABILIDAD DE LAS ESPECIES FAUNÍSTICAS DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2010.

	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059 SEMARNAT 2010
Anfibios	Leptodactylidae	Eleutherodactylus angustidigitorum	Rana fisgona de Pátzcuaro	Pr
Allibios	Ranidae	Lithobates neovolcanicus*	Rana neovolcánica	А
		Pituophis deppei	Mazacuata	Α
	Colubridae	Thamnophis scaliger	Culebra listonada de montaña	А
Reptiles		Coluber flagellum	Culebra chirrionera	А
	Viperidae	Crotalus molossus	Víbora de cascabel cola negra	Pr
	Kinosternidae	Kinosternon integrum*	Tortuga casquito	Pr
Aves	Accipitridae	Accipiter striatus	Gavilán pajarero	Pr
Aves	Strigidae	Megascops asio	Tecolote oriental	Pr





Nota: Se indica con un asterisco aquellas especies que no fueron observadas durante los muestreos de campo, pero cuya distribución es potencial en el SAR.

# Especies existentes en el SAR.

#### **Anfibios**

Para el grupo de los anfibios, hay 4 especies cuya distribución es potencial en el SAR, las cuales se encuentran representadas en el orden Anura y en las siguientes tres familias: *Leptodactylidae, Hylidae* y *Ranidae*. El orden Anura es el más numeroso de los anfibios, comúnmente se les conoce como ranas y sapos; la mayoría de sus especies son características de países tropicales. Destacan dos especies por su estatus de riesgo, *Eleutherodactylus angustidigitorum* (Rana fisgona de Pátzcuaro) y *Lithobates neovolcanicus* (Rana neovolcánica) las cuales se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) en las categoría de Protección especial (Pr) y Amenazada (A) respectivamente.

Especies de anfibios presentes o potenciales de distribuirse en el SAR. NOM-059-SEMARNAT 2010: A (Amenazada), Pr (Protección especial), P (En peligro de extinción).

TAXA	Nombre común	NOM 059 SEMARNAT 2010	Endemismo		
CLASE AMPHIBIA					
ORDEN ANURA					
Familia Leptodactylidae					
Eleutherodactylus angustidigitorum	Rana fisgona de Pátzcuaro	Pr	No Endémica		
Familia Hylidae					
Hyla arenicolor	Ranita de las rocas		No Endémica		
Hyla eximia	Rana verde mexicana		Endémica		
Familia Ranidae					
Lithobates neovolcanicus*	Rana neovolcánica	A	Endémica		





Nota: Se indica con un asterisco aquellas especies que no fueron observadas durante los muestreos de campo, pero cuya distribución es potencial en el SAR.

### **Reptiles**

En el caso de los reptiles, la riqueza está compuesta por 11 especies, cuatro familias y dos órdenes (Squamata y Testudines). El primero incluye al orden más numeroso de los reptiles en donde encontramos lagartos, camaleones, iguanas, serpientes y culebrillas ciegas; el segundo, incluye a las tortugas. Del total de especies registradas o cuya distribución es potencial en el SAR, 8 de ellas son endémicas, es decir, con distribución restringida al territorio nacional.

Los reptiles son el grupo con más especies vulnerables a nivel del SAR, ya que cinco de las especies están enlistadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. De ellas, 2 especies se encuentran bajo estatus de Protección especial (Pr): *Crotalus molossus* (Víbora de cascabel cola negra) y *Kinosternon integrum* (Tortuga casquito) y las otras 3 especies están incluidas en la categoría de Amenazadas (A), entre estas: *Pituophis deppei* (Mazacuata), *Thamnophis scaliger* (Culebra listonada de montaña) y *Coluber flagellum* (Culebra chirrionera).

Especies de reptiles presentes o potenciales de distribuirse en el SAR. NOM-059-SEMARNAT 2010: A (Amenazada), Pr (Protección especial), P (En peligro de extinción).

Nombre común	NOM 059 SEMARNAT	Endemismo		
	'			
ORDEN SQUAMATA				
Lagartija escamosa llanera		Endémica		
Lagartija escamosa dugesii		Endémica		
	Lagartija escamosa llanera	Lagartija escamosa llanera		





TAXA	Nombre común	NOM 059 SEMARNAT	Endemismo	
Sceloporus scalaris	Lagartija escamosa escalonada		Endémica	
Sceloporus torquatus	Lagartija escamosa barrada		Endémica	
ORDEN SQUAMATA				
SUBORDEN SERPENTE	SUBORDEN SERPENTES			
Familia Colubridae				
Pituophis deppei	Mazacuata	A	Endémica	
Thamnophis eques	Culebra listonada		No Endémica	
Thamnophis scaliger	Culebra listonada de montaña	A	Endémica	
Coluber flagellum	Culebra chirrionera	A	No Endémica	
Familia Viperidae				
Crotalus molossus	Víbora de cascabel cola negra	Pr	No Endémica	
Crotalus triseriatus	Víbora de cascabel pigmea		Endémica	
ORDEN TESTUDINES				
Familia Kinosternidae				
Kinosternon integrum	Tortuga casquito *	Pr	Endémica	

Nota: Se indica con un asterisco aquellas especies que no fueron observadas durante los muestreos de campo, pero cuya distribución es potencial en el SAR.

#### **Mamíferos**

La presencia en el SAR de este grupo taxonómico, se encuentra representada por 12 especies, la mayoría de hábitos generalistas, debido a la influencia antropogénica que tiene la ciudad de Morelia sobre el SAR. Las especies de hábitos generalistas son aquellas que a pesar de la poca naturalidad de los ecosistemas, se adaptan al medio o al ecosistema que los rodea, algunas llegando incluso a adecuar sus hábitos en zonas semiurbanas, como por ejemplo *Procyon lotor* (Mapache) y *Didelphis virginiana* (Tlacuache).





Los órdenes representados por este grupo son 5: Didelphimorphia, Chiroptera, Carnivora, Rodentia y Lagomorpha; todos distribuidos en el SAR. De las especies de mamíferos registradas en este estudio, ninguna es considerada endémica, ni tampoco se encuentra en alguna categoría de vulnerabilidad acorde con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies de mamíferos presentes o potenciales de distribuirse en el SAR. NOM-059-SEMARNAT 2010: A (Amenazada), Pr (Protección especial), P (En peligro de extinción).

TAXA	Nombre común	NOM 059 SEMARNAT	Endemismo	
CLASE MAMMALIA		L		
Orden Didelphimorphia				
Familia Didelphidae				
Didelphis virginiana	Tlacuache		No Endémica	
Orden Chiroptera				
Familia Phyllostomidae				
Anoura geoffroyi	Murciélago		No Endémica	
Glossophaga soricina	Murciélago		No Endémica	
Familia Thyropteridae				
Lasiurus blossevillii	Murciélago		No Endémica	
Orden Carnívora				
Familia Canidae				
Canis latrans	Coyote		No Endémica	
Familia Procyonidae				
Procyon lotor	Mapache		No Endémica	
Orden Rodentia				
Familia Sciuridae				
Sciurus aureogaster	Ardilla Gris		No Endémica	
Spermophilus variegatus	Ardilla		No Endémica	
Familia Muridae				
Reithrodontomys fulvescens	Ratón		No Endémica	
Sigmodon hispidus	Rata Algodonera		No Endémica	





TAXA	Nombre común	NOM 059 SEMARNAT	Endemismo
Sigmodon mascotensis	Rata Algodonera		No Endémica
Orden Lagomorpha			
Familia Leoporidae			
Sylvilagus floridanus	Conejo		No Endémica

#### **Aves**

En total, la riqueza de aves documentada para la zona del SAR es de 34 especies. La composición de ésta comprende 7 órdenes y 15 familias. El orden más representativo es el de los *Passeriformes* con 8 familias y 20 especies. Este orden, por sí sólo, constituye el 58.8% de las especies de aves reportadas para el SAR. La mayoría de las especies de aves que pertenecen a este orden se caracterizan por ser de tamaño pequeño. Con respecto a las familias, siete son las más representativas, entre estas, la *Tyrannidae* la cual constituye la mayor riqueza con 8 especies, le sigue la Columbidae con 5 especies, y la Icteridae con 4 especies. En total, estas tres familias representan el 50% (17 especies) de la avifauna registrada.

En el SAR se registraron dos especies incluidas en la categoría de Protección especial (Pr), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estas son: *Accipiter striatus* (Gavilán pajarero) y *Megascops asio* (Tecolote oriental). Es importante señalar que el número de especies en estatus de riesgo representa apenas el 5.9 % del total de la avifauna registrada para el SAR, lo cual puede ser un indicador del nivel de degradación ambiental que mantiene la región, en la cual son más abundantes las especies de hábitos generalistas y tolerantes de perturbación.

Especies de aves presentes o potenciales de distribuirse en el SAR. NOM-059-SEMARNAT 2010: A (Amenazada), Pr (Protección especial), P (En peligro de extinción).





TAXA	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT- 2010	Endemismo	
CLASE AVES	CLASE AVES			
ORDEN PELECANIFO	ORMES			
Familia Ardeidae				
Bubulcus i. ibis	Garza ganadera		No Endémica	
ORDEN ACCIPITRIFO	ORMES			
Familia Cathartidae				
Coragyps atratus	Zopilote negro		No Endémica	
Cathartes aura	Aura cabecirroja		No Endémica	
Familia Accipitridae				
Accipiter striatus	Gavilán pajarero	Pr	No Endémica	
Buteo jamaicensis	Aguililla colirroja		No Endémica	
ORDEN FALCONIFO	RMES			
Familia Falconidae				
Falco sparverius	Cernícalo americano		No Endémica	
ORDEN COLUMBIFO	RMES			
Familia Columbidae				
Columba livia ssp	Paloma doméstica		No Endémica	
Zenaida asiatica	Paloma aliblanca		No Endémica	
Zenaida macroura	Paloma huilota		No Endémica	
Columbina inca	Tórtola colilarga		No Endémica	
Columbina passerina	Tórtola común		No Endémica	
ORDEN STRIGIFORMES				
Familia Strigidae				
Megascops asio	Tecolote oriental	Pr	No Endémica	
Bubo virginianus	Búho cornudo		No Endémica	
ORDEN APODIFORM	ORDEN APODIFORMES			





TAXA	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT- 2010	Endemismo	
Familia Trochilidae				
Amazilia beryllina	Colibri colicastaña		No Endémica	
ORDEN PASSERIFO	RMES			
Familia Tyrannidae				
Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal		No Endémica	
Myiarchus tuberculifer	Copetón triste		No Endémica	
Myiarchus cinerascens	Copetón gorjicenizo		No Endémica	
Myiarchus tyrannulus	Copeton tirano		No Endémica	
Pitangus sulphuratus	Luis Grande		No Endémica	
Myiozetetes similis	Luis gregario		No Endémica	
Tyrannus melancholicus	Tirano tropical		No Endémica	
Tyrannus vociferans	Tirano gritón		No Endémica	
Familia Corvidae				
Calocitta formosa	Urraca-hermosa cariblanca		No Endémica	
Corvus corax	Cuervo		No Endémica	
Familia Hirundinidae				
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina-aliserrada norteña		No Endémica	
Hirundo rustia	Golondrina ranchera		No Endémica	
Familia Parulidae				
Dendroica nigrescens	Chipe negrigris		No Endémica	
Familia Cardinalidae				
Passerina caerulea	Picogrueso azul		No Endémica	
Familia Icteridae				
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor		No Endémica	





TAXA	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT- 2010	Endemismo
Icterus cucullatus	Bolsero cuculado		No Endémica
Icterus wagleri	Bolsero de wagleri		No Endémica
Icterus galbula	Bolsero de baltimore		No Endémica
Familia Fringillidae			
Carpodacus mexicanus	Gorrion mexicano		No Endémica
Familia Passeridae			
Passer d. domesticus	Gorrión domestico		No Endémica





Pyrocephalus rubinus

Sceloporus torquatus







En el SAR existe una limitada riqueza faunística, la cual estuvo representada por 61 especies de vertebrados terrestres. La presencia de estas especies estuvo determinada por su estacionalidad, los tipos de vegetación y el grado de perturbación antropogénica —asociada con el desarrollo de actividades de ganadería extensiva y agricultura de temporal—, que han tenido como consecuencia una fragmentación y transformación de los hábitats originales.

Fauna registrada en SAR.





Cabe resaltar que la fauna presente en el SAR es principalmente de tipo generalista e incluso comensal, es decir, que se ven beneficiadas con el desarrollo de ciertas actividades humanas y que poseen un alto potencial reproductivo, como por ejemplo el coyote (*Canis latrans*), el tlacuache (*Didelphis virginiana*) y el mapache (*Procyon lotor*), además de roedores como ardillas (*Spermophilus variegatus*) y ratones de campo del género (*Sigmodon*).

Asimismo, en el SAR se registró la presencia de especies exóticas (no nativas), como perros, gatos y roedores domésticos, lo cual representa una seria amenaza para las comunidades nativas, pues además de ser portadoras de enfermedades y potenciales depredadores, compiten por alimento y sitios de anidación con las especies nativas.

# 4.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El ejercicio de evaluación de los impactos ambientales que puede causar el proyecto carretero denominado "Primera Etapa del Libramiento Sur de Morelia, municipio de Morelia, en el estado de Michoacán de Ocampo" se aborda de la siguiente manera:

I. Evaluación del impacto ambiental por pérdida de superficies que serán afectadas por el proyecto, esto es, la valoración del impacto ambiental que puede causarse a nivel de uso de suelo y vegetación en el SAR por la pérdida de superficies que afectará el proyecto, en una comparación entre la situación actual (sin proyecto) y la construcción del libramiento (con proyecto), considerando el estado de conservación de cada unidad ambiental. De este ejercicio se obtiene un índice de impacto.





- II. Identificación y caracterización de las acciones del proyecto que pueden ser causantes de impacto ambiental y de los factores ambientales susceptibles de recibirlos, de esta identificación se obtiene una matriz de interacciones entre las distintas actividades del proyecto y los factores ambientales, identificando así los efectos adversos y benéficos.
- III. Identificación de los impactos ambientales, tanto adversos como benéficos, ocasionados por cada una de las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales sobre los que inciden.
- IV. Valoración de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto. Esta valoración se realiza utilizando una matriz de impactos ambientales, cuyo resultado es la valoración de la importancia del dicho impacto.
- V. Descripción y evaluación de los impactos ambientales acumulativos y residuales en el SAR, utilizando para ello los resultados obtenidos del índice de impacto, de la matriz de interacciones y de la importancia del impacto ambiental.

A continuación se describen la metodología y los resultados obtenidos.

# 5.- EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POR PÉRDIDA DE SUPERFICIES QUE SE AFECTARÁN EN EL SAR POR EL PROYECTO.

Con el fin de identificar, analizar y valorar los impactos ambientales que el proyecto puede provocar en el Sistema Ambiental Regional, se procedió de la siguiente manera:





- Se determinaron los usos de suelo presentes en el SAR, tal como se ha descrito en el Capítulo IV de este documento.
- 2. A cada uso se le asignó un valor del 1 al 10, de acuerdo con su estado de conservación o naturalidad actual (valor de conservación), correspondiendo al 1 el menor estado de conservación y al 10 el mayor. Esta asignación de valores se realizó con base en observaciones de campo y en cartografía obtenida con base en un sistema de información geográfica.
- 3. Se obtuvo un índice de impacto ambiental mediante la siguiente fórmula:

$$Ci = \frac{\sum su(V)}{Se} \times 100$$

Dónde:

Ci = Índice de impacto.

Su = Superficie de las unidades ambientales a valorar.

V = Valor de conservación de la unidad ambiental.

Se = Superficie equivalente de los usos de suelo que componen el SAR. Esta superficie se obtiene de la sumatoria de todas las superficies de los usos de suelo en el SAR multiplicadas por su correspondiente grado de conservación.

El resultado del cálculo del índice de Impacto ambiental se expresa en porcentaje (%). Para su interpretación se toma en cuenta la situación actual, es decir, sin proyecto, que debe tener un valor del 100%, tal como se muestra en la siguiente tabla.





TABLA 3. OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL (SIN PROYECTO).

CONDICIÓN SIN PROYECTO				
Uso de suelo	Superficie (Ha) (S <sub>u</sub> )	Valor de Conservación (V)	Superficie Equivalente (Ha) (S <sub>e</sub> )	Índice de impacto (C <sub>i</sub> ) SIN PROYECTO
Bosque de encino	18.9	7.00	132.30	
Pastizal cultivado	873.8	2.00	1,747.60	
Zona urbana	1,143.0	1.00	1,143.00	
Agricultura de temporal	290.7	2.00	581.40	
Bosque cultivado de eucalipto	14.8	4.00	59.20	
Escurrimientos superficiales intermitentes	9.7	3.00	29.10	
TOTAL SUPERFICIE (Ha)	2,350.9	3.17		
TOTAL SUPERFICIE EQUIVALENTE (Ha) 3,692.60				
C <sub>i</sub>			100	

Para estimar la situación con proyecto, se calculó la superficie que se verá afectada en cada uso de suelo dentro del SAR. Esta superficie afectada se resta a la superficie total de cada uso obteniendo así, como resultado la superficie remanente de cada uno de los tipos de uso de suelo.

De esta manera, se calcula entonces el Índice de Impacto  $(C_i)$  con proyecto, asignando a  $(S_u)$  el valor de la superficie remanente de cada uso de suelo. Los resultados se muestran en la siguiente tabla.





TABLA 4. OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA SITUACIÓN CON PROYECTO.

CONDICIÓN CON PROYECTO						
Uso de Suelo	Superficie (Ha)	Superficie a afectar (Ha)	Superficie Remanente (Ha) (Su)	Valor de Conservación (V)	Superficie Equivalente (Ha) (Se)	Índice de impacto (Ci) CON PROYECTO
Bosque de encino	18.9	1.47	17.43	7.00	122.01	
Pastizal cultivado	873.8	7.93	865.87	2.00	1,731.74	
Zona urbana	1,143.0	7.49	1,135.51	1.00	1,135.51	
Agricultura de temporal	290.7	2.34	288.36	2.00	576.72	
Bosque cultivado de eucalipto	14.8	1.0	13.80	4.00	55.20	
Escurrimientos superficiales intermitentes	9.7	0.05	9.65	3.00	28.95	
	2,350.9	20.28	2,330.62	3.17		
TOTAL SUPERFICIE EQUIVALENTE C/PROYECTO 3,650.13						
TOTAL SUPERFICIE EQUIVALENTE S/PROYECTO 3,692.60						
Ci				98.84		

Con los dos resultados anteriores se estima la diferencia de coeficientes de impacto de la situación actual (sin proyecto) y de la situación con proyecto, y con ello se establece un diagnóstico de las actuaciones del proyecto de construcción del libramiento en general, a nivel del Sistema Ambiental Regional, Si las pérdidas de superficie equivalente son superiores a un 30% debe abandonarse el proyecto, ya que este resulta inaceptable en el contexto de ocupación de los espacios de mayor relevancia que se encuentran en el SAR como una expresión de valor de la diversidad espacial paisajística o uso de suelo.





## TABLA 5. DIFERENCIA DE COEFICIENTES DE IMPACTO DE LAS SITUACIONES ACTUAL (SIN PROYECTO) Y CON PROYECTO.

DIFERENCIA DE COEFICIENTES DE IMPACTO (PÉRDIDA DE SUPERFICIE EQUIVALENTE			
Índice de impacto (Ci) SIN PROYECTO	Índice de impacto (Ci) CON PROYECTO	DIFERENCIA ENTRE SITUACIÓN CON Y SIN PROYECTO	DIAGNÓSTICO
100.00	98.84	1.16	COMPATIBLE

Con el resultado obtenido se observa una diferencia de coeficientes de 1.16 entre la situación actual (sin proyecto) y la situación con proyecto. De este resultado se obtiene que la diferencia en cuanto a superficie afectada entre la situación actual (sin proyecto) y la situación con proyecto, ponderando el estado de conservación por uso de suelo que componen el SAR, es mínima, con una afectación de superficie absoluta del SAR de tan sólo 0.86%, por lo que se puede calificar el impacto ambiental así valorado como Compatible.

De la realización de este ejercicio se puede determinar lo siguiente:

- La construcción del Proyecto, no implica variaciones fundamentales pues modificará tan sólo 20.28 Ha de las 2350.90 Ha, que comprende el SAR, lo que equivale al 0.86% de afectación de la superficie total.
- Considerando la superficie que el proyecto impactará por uso de suelo y el estado de conservación que guarda cada uno, se obtiene que el coeficiente de impacto ambiental o la pérdida de superficie equivalente de todos los usos de suelo del SAR es de 1.16%, lo cual es imperceptible y arroja un impacto regional compatible.
- El uso de suelo Bosque de encino es el que tiene un estado de conservación alto. No obstante, el impacto ambiental dado por el proyecto será imperceptible debido a que tan sólo se verán afectadas 1.47 Ha de las





18.9 Ha de Bosque de encino, existente en el SAR, es decir el 7.77 % con respecto de la superficie total de este uso de suelo.

• De las 2350.90 Ha, que comprende el SAR, 1143 Ha, corresponden a zonas urbanas, incluyendo carreteras y caminos. Asimismo, las zonas que se encuentran bajo un uso intensivo son las dedicadas a la agricultura con 290.7 Ha, y las de pastizal cultivado con 873.8Ha, ambas con un valor de conservación bajo. Así, las áreas con un intenso uso humano dentro del SAR comprenden el 98.15% de la superficie total de éste, lo que nos indica que el estado de conservación en general del SAR es de medio a bajo.

Adicionalmente al ejercicio anterior, se realizó la identificación y caracterización de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos y de las acciones del proyecto que pueden generarlos. Posteriormente se realizó un cruce de información entre las acciones y los factores ambientales para identificar las interacciones benéficas y las adversas.

Con los resultados del análisis del índice de impacto sin proyecto y con proyecto y de la valoración de la importancia del impacto se presentan la descripción y evaluación de los impactos ambientales estimados por la ejecución del proyecto, refiriéndonos a los impactos ambientales de carácter acumulativo y residual.

IMPACTO 1.- <u>Alteración del patrón hidrológico de los escurrimientos</u> superficiales por depósito de material y obstrucción de su flujo, debido a las actividades de nivelación, excavaciones, cortes y taludes, y construcción del cuerpo del terraplén.

IMPACTO 2.- <u>Modificación de la topografía en algunos sitios a lo largo del trazo sobre el derecho de vía, por las actividades de nivelación, excavaciones, cortes y taludes.</u>





IMPACTO 3.- <u>Pérdida de la fertilidad del suelo en 1.47 Ha del total de la</u> superficie de afectación del proyecto debido al despalme.

IMPACTO 4.- <u>Incremento en los niveles de erosión hídrica y eólica en áreas</u> <u>de suelo desnudo donde se realicen excavaciones, cortes y taludes, sobre el derecho de vía.</u>

IMPACTO 5.- <u>Modificación de las características físicas y estructurales del</u> <u>suelo en patios de maniobra de maquinaria e infraestructura.</u>

IMPACTO 6.- <u>Modificación y pérdida de hábitat para la fauna silvestre en 1.4</u>

<u>Ha de vegetación forestal, debido al desmonte, despalme, excavaciones, cortes y taludes.</u>

IMPACTO 7.- <u>Modificación en el patrón de movimiento de especies</u> generalistas por cambios en la topografía y efecto barrera.

IMPACTO 8.- <u>Pérdida de vegetación forestal en 1.47 Ha sobre el derecho de vía.</u>

IMPACTO 9.- <u>Alteración de la calidad paisajística por mala disposición de</u> <u>material y por modificación del relieve, debido a la nivelación, excavaciones,</u> cortes y taludes.





# IMPACTO 10. <u>Impulso a la economía local, por la generación de empleos, el aumento en la rapidez y seguridad de traslado de productos y mercancías.</u>

# IMPACTO 11. <u>Aumento en la seguridad del viaje y disminución del tiempo de</u> recorrido.

Se reconoce que la mayoría de los impactos negativos estarán restringidos a las etapas de preparación del sitio y construcción. En ellas habrá pérdida de vegetación, compactación, erosión y pérdida de suelo fértil, debido a las actividades de desmonte, despalme y excavaciones, cortes y taludes, aunque el área afectada será mínima en comparación con el área que ocupan dentro del SAR.

No se determinó la posibilidad de que ocurra daño ambiental grave como consecuencia de la preparación, construcción y operación del proyecto. Los impactos ambientales negativos que se predicen son, en la escala analizada, mitigables, compensables y moderados o despreciables. No se espera daño al ecosistema, en virtud de que dado los resultados del diagnóstico ambiental del SAR, se tiene que son sitios altamente fragmentados y modificados por actividades antropogenicas.

De acuerdo con la valoración realizada no se esperan impactos ambientales significativos o relevantes, es decir que las obras y actividades asociadas al proyecto no provocarán alteraciones en el ecosistema y sus recursos naturales, ni en la salud humana, ni obstaculizará la continuidad de los procesos naturales.

Los impactos positivos moderados, permanecerán durante la vida útil del proyecto y son sinérgicos pues favorecerán el entorno socioeconómico local y regional.





El curso de los cauces será mitigado por mantenimiento y obras de alcantarillado, así mismo, el proyecto no conllevará riesgos a la salud humana pues en su ejecución se observará la normatividad aplicable.

# 6.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.

Una vez identificados y valorados los impactos ambientales es posible establecer medidas precautorias para minimizar su ocurrencia. Así, prevenir o mitigar el impacto ambiental del proyecto evaluado implica la introducción de medidas orientadas a mejorar el comportamiento ambiental del proyecto e, incluso, a incorporar elementos nuevos a los mismos; todo ello con el objetivo de:

- Evitar, disminuir, modificar, reparar o compensar el efecto de los proyectos en el medio ambiente.
- Producir impactos ambientales positivos nuevos o potenciar los que produce el proyecto según la versión que se evalúa.
- Aprovechar las oportunidades que brinda el medio y el momento para la integración ambiental del proyecto.

Así, las medidas correctoras se pueden dirigir al agente causante del impacto para mejorar su comportamiento ambiental o al medio receptor para aumentar su homeostasia, su resiliencia o para paliar los efectos de la construcción del libramiento una vez producidos.

Algunas de las medidas propuestas se habrán de incorporar a los proyectos ejecutivos de obra, bien como nuevas unidades con su correspondiente partida





presupuestaria o bien en las bases de la licitación. Otras medidas se hacen operativas a través de programas específicos que llevan su propia trayectoria independientemente de los alcances de los proyectos ejecutivos.

#### PROCESO PARA IDENTIFICAR Y ADOPTAR LAS MEDIDAS.

El proceso seguido para identificar y adoptar las medidas que se proponen ha partido del conocimiento de la obra y del sitio que ha de recibirla que se ha acumulado a lo largo de la realización de este estudio. Adicionalmente la constitución de un panel de expertos posibilitó la elaboración de una lista de medidas que, una vez discutidas ampliamente, fueron valoradas y redactadas.

#### CRITERIOS PARA LA ADOPCIÓN DE LAS MEDIDAS.

La adopción de las medidas a partir de los impactos ambientales potenciales identificados en el capítulo V de este documento se realizó de acuerdo con los siguientes juicios determinantes:

TABLA 6. CRITERIOS PARA LA ADOPCIÓN DE MEDIDAS.

Característica	Descripción
Viabilidad técnica	Condiciones socioeconómicas y geográficas del entorno en el que se ubica el proyecto.
Eficacia	Capacidad de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden.
Eficiencia	Relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.
Viabilidad económica	Relación positiva entre costo y beneficio ambiental.
Viabilidad financiera	Coherencia entre el costo de la medida y las posibilidades presupuestarias del promovente.
Habilidad de implantación,	En la medida de lo posible, las medidas deben ser factibles de





Característica	Descripción
mantenimiento, seguimiento y control	realizar, conservar y controlar.
Sinergia	Búsqueda de reforzamiento entre sí, de las medidas adoptadas

### Tipos de medidas.

Se han considerado dos grandes tipos de medidas:

- Criterios para la preparación de sitio, construcción y operación del proyecto con carácter general.
- Medidas orientadas a prevenir, corregir o compensar los impactos ambientales adversos identificados de carácter específico. Dentro de estas medidas se incluyen las siguientes:
  - Protectoras, protegen espacios naturales, paisajes, elementos frágiles y valiosos evitando impactos ambientales negativos que puedan afectarles.
  - Correctoras, corrigen y adecuan el proyecto para conseguir una mejor integración ambiental.
  - Compensatorias, se refieren, propiamente, a los impactos ambientales inevitables y permanentes que por sus características no admiten una corrección, de tal manera que solo pueden ser compensados por otros de carácter benéfico.

#### Presentación de las medidas.

Las medidas propuestas se presentan en fichas técnicas específicas que contienen las siguientes consideraciones:





- Impacto al que se dirige.
- Definición de la medida.
- Objetivo.
- Eficacia.
- Eficiencia.
- Impacto residual.
- Impacto de la propia medida.
- Responsable de su gestión.
- Momento y documento de su inclusión: presupuesto, bases de la licitación u otro específico para las medidas correctoras.
- Precauciones a tomar en la ejecución y en la gestión.
- Necesidades de mantenimiento.
- Costos de ejecución.
- Costos de mantenimiento.
- Prioridad o urgencia con que debe ser ejecutada.
- Indicadores de seguimiento y control.

#### CRITERIOS GENERALES: NORMAS DE COMPORTAMIENTO EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Antes de iniciar las obras se hará un reconocimiento del terreno para actualizar los estudios ambientales incluidos en la MIA y cumplir con los términos y condicionantes que se establezcan en el oficio resolutivo que eventualmente emita la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT.





En esta visita, previa a cualquier intervención, los resultados del trabajo de campo realizado *a posteriori* se recogerán en fichas y se acompañaran de un reporte fotográfico que permitirá definir el estado exacto del medio antes de la obra.

También, de manera previa a la iniciación de las obras, se elaborarán documentos y señales relativos a las buenas prácticas ambientales que han de ser observadas por todos los participantes en la construcción del proyecto; al menos se enunciarán los siguientes lineamientos:

- La obra deberá estar limpia y ordenada en todo momento.
- No tirar desperdicios o basuras al suelo, cuidar el orden general de las instalaciones, recoger lo que se vea fuera de sitio o que implique riesgos.
- No levantar polvo ni hacer ruidos innecesarios.
- Circular y mover la maquinaria exclusivamente dentro de los límites de la obra.
- Situar las instalaciones de apoyo en los espacios, preferentemente sin vegetación, que serán destinados para ello a fin de proteger el suelo y su cubierta vegetal.
- Reducir la cantidad de residuos. Todo elemento que se pueda reutilizar o reciclar deberá serlo, evitando su prematura eliminación o vertido en todos los casos posibles. Prolongar su vida y su uso tanto como sea cualitativa y económicamente viable.
- No mezclar los residuos. Éstos se deberán depositar, por su clase y tipo, en los contenedores dispuestos para ello; esto servirá para facilitar la recuperación o el reciclado y para evitar un aumento de su peligrosidad o dificultad en su tratamiento.





- El cambio de aceite de la maquinaria deberá hacerse en taller siempre que sea posible. Si fuese necesario cambiar el aceite en la obra, asegurarse de evitar su vertido al suelo.
- No está permitido hacer fogatas ni incinerar desperdicios. En particular no se deben de quemar plásticos ya que su combustión genera gases altamente tóxicos y peligrosos.

#### CRITERIOS PARA LA PROTECCIÓN DEL AIRE.

El proyecto que se presenta prevé medidas de control -en coordinación con las medidas de seguridad e higiene- sobre las fuentes generadoras de polvo: el transporte de materiales, la excavación y la carga de los mismos.

#### CRITERIOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE ELEMENTOS AUXILIARES TEMPORALES Y PERMANENTES.

La ubicación de los elementos auxiliares temporales y permanentes, como parques de maquinaria, almacenes de materiales, instalaciones provisionales, almacenes de residuos, bodegas de obra se realizará en los lugares de menor valor ambiental, es decir sobre sitios en los que ya se presente ya un deterioro. Si se han de ocupar espacios con vegetación se procurará que se utilicen áreas que posteriormente serán ocupadas por la ampliación de la carretera a fin de evitar afectaciones adicionales a la vegetación.

#### CRITERIOS PARA LA SEÑALIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE LOS PROYECTOS.

Para minimizar la superficie alterada el proyecto representará, en planos, los límites de las superficies afectadas por la ubicación de las obras y por los elementos auxiliares; además incluirá las zonas y criterios de utilización de la vías de acceso -preferentemente la caminos existentes- y las de circulación de la maquinaria de obra.





El proyecto considera la señalización detallada de las zonas a ser ocupadas por las obras. Las zonas de instalaciones auxiliares y caminos de acceso también se marcarán, en su momento, de manera conveniente antes de iniciar las fases de preparación de sitio y construcción. De esta manera la circulación de la maquinaria y la localización de elementos auxiliares se restringen a las superficies acotadas.

El proyecto incorporará normas de operación y sanción que garanticen el estricto respeto de las zonas señalizadas.

#### CRITERIOS PARTICULARES PARA LA PROTECCIÓN DE ÁREAS BOSCOSAS.

En las áreas en las que la masa forestal se encuentre a menos de 100 m de la zona de intervención se establecerán medidas protectoras adicionales que contemplarán lo siguiente: programación de los trabajos, criterios de operación y directrices para contingencias y reglamentación de la conducta del personal.

#### CRITERIOS PARA EL MANEJO Y GESTIÓN DE RESIDUOS.

El proyecto considera la gestión de residuos de acuerdo con la normativa vigente para restos de aceites, combustibles, polvos finos y otros sólidos procedentes de las zonas de obra, de tal manera que, en ningún caso, se dispersen en el tramo de trabajo.

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas -y con sistemas de recogida de residuos, y específicamente de aceites usados- para las operaciones de trasiego, cambio de lubricantes lavado y otras actividades que incidan en este punto.





#### CRITERIOS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN.

Como norma general, se extremará el cuidado para evitar los daños accidentales que pueda producir la maquinaria a la vegetación existente en las zonas adyacentes a las obras; en este sentido, los ejemplares o zonas de vegetación que pudieran ser afectados por accidentes de los maquinistas se rodearán con un cercado o delimitación.

Cabe destacar que de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, conforme a la descripción de vegetación, en las superficies con vegetación que se pretende afectar. No se identificaron especies enlistadas en la citada norma.

#### CRITERIOS PARA LA RESTAURACIÓN VEGETAL.

La restauración vegetal atenderá a criterios de coherencia ecológica, paisajística y funcionalidad en el sentido de controlar la erosión de las superficies desnudas producidas por las obras. Esto implica llevar las acciones hacia el logro o recuperación del aspecto y composición vegetal predominante en el entorno mediante la utilización de especies autóctonas ya que esto también implica mayor probabilidad de éxito y disminuyen las necesidades de cuidados adicionales durante la fase de operación. No obstante, esta labor no permanece aislada de la medida orientada a la protección, rescate y restauración del suelo. Por ello, en este caso, se consideran las acciones relativas al suelo y a la reforestación de manera conjunta.

Estas acciones, que en ejecución son independientes, confluyen en que el suelo es fundamental para la vegetación pero, sin él, la vegetación no puede establecerse ni prosperar.

Las Acciones de reforestación se llevaran a cabo por lo menos en 4.41 hectáreas, equivalentes a 3:1 de la superficie con cubierta forestal a afectar por el desarrollo del proyecto, con especies nativas de la región, esto con el objeto de compensar





el impacto ambiental por la Construcción de la Primera Etapa del Libramiento Sur de Morelia, municipio de Morelia, en el estado de Michoacán de Ocampo.

Con respecto a lo anterior para la determinación de las áreas que se destinarán para la reforestación se determinó en base a los siguientes criterios:

- Superficies sin vegetación.
- Tramos afectados por la construcción del proyecto (tramos a remediar).
- Tener una pendiente modera menor de 30%.
- Que los sitios seleccionados cuenten con caminos de acceso, esto con la finalidad de llevar a cabo los monitoreos y las labores de mantenimiento de las áreas reforestadas.
- Que las áreas seleccionadas estuvieran dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Teniendo en cuenta que la superficie para llevar a cabo al reforestación es de 4.2 Ha como medida compensatoria, por la afectación del proyecto, se plantea realizar dichas acciones de reforestación sobre el derecho de vía, en taludes y en sitios sujetos a remediación.

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES VEGETALES PARA LA REFORESTACIÓN/RESTAURACIÓN.

Los principales factores que deben considerarse en la selección de las especies vegetales a utilizar en la restauración son:

- Las condiciones climáticas.
- Las particularidades microclimáticas.
- La forma y estructura geofísica de las superficies a revegetar.





 La vegetación y usos del suelo en el entorno, de manera que sea efectiva la coherencia ecológica y paisajística.

Todo ello ha de traducirse en la utilización de plantas y semillas de especies autóctonas de árboles, arbustos, matorrales y herbáceas (anuales o bianuales), que deben proceder de la misma zona según criterios biogeográficos, litológicos, de vegetación potencial, así como climáticos.

## CRITERIOS PARA LA PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES PARA LA RESTAURACIÓN DE VEGETACIÓN.

La restauración vegetal atenderá primero a los aspectos funcionales: morfología, condiciones del subsuelo, drenaje, cantidad y calidad del suelo, para proceder después al establecimiento de la vegetación seleccionada bajo siembras, plantaciones o ambas.

El extendido de la tierra vegetal se hará sobre el terreno ya remodelado y con maquinaria que haga mínima la compactación. Si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado habría que realizar un escarificado profundo (40 a 50 cm.) que mejore la infiltración y evite el deslizamiento de la tierra extendida y facilite la penetración de las raíces.

#### CRITERIOS PARA LA RESTAURACIÓN DE ÁREAS TEMPORALES.

Se llevará a cabo un *Programa de conservación y restauración de suelos* el cual se establecerá en las diferentes etapas del proyecto. Implica medidas de protección, mitigación y técnicas de restauración.

El objetivo principal de este Programa es Mitigar los impactos ambientales adversos sobre las características físicas, químicas y biológicas del suelo, así como los procesos de erosión hídrica y eólica, ocasionados por la construcción y operación del proyecto.





La restauración del suelo se llevará a cabo en las diferentes etapas del proyecto, se realizarán recorridos prospectivos en el trayecto de construcción del libramiento y las zonas de influencia de este para la selección y ubicación de los sitios que resulten afectados de manera negativa por la realización de las obras y actividades. Las actividades se dividirán en medidas de mitigación y técnicas de restauración y conservación. Las medidas de mitigación comprenden las etapas de preparación del sitio y construcción; y las técnicas de restauración y conservación de suelo se realizarán una vez que se finalicen las actividades de construcción. Información más detallada se describe en el "Programa de Conservación y Restauración de suelos" Anexo.

#### CRITERIOS PARA PROTEGER LAS POBLACIONES DE FAUNA SILVESTRE.

Siendo que la operación de obras carreteras implica cierta mortalidad de fauna silvestre a causa de atropellamientos o su desplazamiento a consecuencia de pérdida y degradación de hábitats dado el aumento en frecuencia o superficie de actividades humanas y que estas obras representan barreras para el tránsito natural de los animales silvestres se emitieron criterios de trabajo para minimizar y, en lo posible, evitar afectaciones por la construcción del libramiento sobre las poblaciones de fauna silvestre. Bajo estos lineamientos se plantea llevar a cabo el rescate de especies que pudieran encontrarse durante la construcción del proyecto, pero dada la escasa riqueza faunística del sitio, la posibilidad de encontrar especies susceptibles a rescate disminuye, sin embargo la posibilidad existe, por lo que se pretende seguir con las siguientes premisas.

 Establecer prácticas necesarias y adecuadas para realizar el rescate de especies de fauna silvestre que puedan llegar en encontrarse en los frentes de obra.





- Establecer prácticas adecuadas para realizar el ahuyentamiento temporal de la fauna silvestre que se encuentre presente en el área de influencia del proyecto.
- Identificar sitios que pueden ser usados para liberar la fauna silvestre que pudiera ser rescatada.

Adicionalmente, en búsqueda de la integración ambiental del proyecto, se han de considerar términos de referencia para la adecuación de las obras de drenaje que permitan y faciliten el libre paso de la fauna silvestre que aun pudieran transitar por la zonas, sin embargo esta medida es de tipo precautoria, porque se prevé, que las pocas especies que aún se encuentran en la zona se desplacen a otros sitios, pero debido a los hábitos generalistas y tolerantes de estas, es posible que ocasionalmente regresen a estas zonas con la intensión de explorar en busca de alimento, que las zonas semiurbanas pueden ofrecerle, y es cuando tiene efecto la barrera que constituiría las construcción del proyecto. Es por ello que se considera la adecuación de 2 obras de drenaje para la facilitación de pasos de fauna.

#### IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

En la identificación de las medidas de mitigación para proteger, corregir o compensar los impactos ambientales derivados del proyecto, se consideran los criterios enunciados, así como el impacto ambiental al cual van dirigidas y el efecto que corrigen.

En la siguiente tabla, a manera de resumen, se listan los 9 impactos ambientales adversos identificados, la o las medidas de mitigación para minimizarlos o eliminarlos, el tipo de medida de que se trata (protectora, correctora o compensatoria) y el efecto que corrigen.





## TABLA 7. IDENTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA CADA IMPACTO AMBIENTAL ADVERSO, Y EFECTO QUE PROTEGEN, CORRIGEN O COMPENSAN.

Impacto ambiental	Medida de mitigación	Tipo de medida	Efecto que rectifica
1. Alteración del patrón hidrológico de los escurrimientos superficiales por depósito de material y obstrucción de su flujo, debido a las actividades de nivelación, excavaciones, cortes y taludes, y construcción del cuerpo del terraplén.	Construir las obras de drenajes necesarias para permitir la continuidad de los escurrimientos superficiales existentes. Adecuar la construcción del libramiento considerando los escurrimientos pluviales para que permanezcan las condiciones de escurrimientos en el SAR.	Correctora	Interrupción y azolve de vías naturales superficiales de escurrimiento de agua.
2. Modificación de la topografía en algunos sitios a lo largo del trazo sobre el derecho de vía, por las actividades de nivelación, excavaciones, cortes y taludes.	Aplicación del Programa de conservación y restauración de suelos y establecimiento de las Acciones de reforestación, en el derecho de vía y en aquellos sitios susceptibles a este.	Compensatoria	Pérdida de la calidad paisajística, pérdida de suelo, modificación de las características físicas, químicas y biológicas del suelo.
3. Pérdida de la fertilidad del suelo en 1.47 Ha en la superficie de afectación dentro del derecho de vía debido al despalme.	Aplicación del Programa de conservación y restauración de suelos y establecimiento de las Acciones de reforestación, en el derecho de vía y en	Compensatoria	Pérdida o eliminación de cantidad y calidad de suelo fértil, disminución de superficies aptas para la vegetación





Impacto ambiental	Medida de mitigación	Tipo de medida	Efecto que rectifica
	aquellos sitios susceptibles a este.		y disminución de hábitat para la fauna silvestre.
4. Incremento en los procesos de erosión hídrica y eólica en áreas de suelo desnudo donde se realicen excavaciones, cortes y taludes, sobre el derecho de vía.	Aplicación del Programa de conservación y restauración de suelos y establecimiento de las Acciones de reforestación, en áreas afectadas.	Correctora	Disminución de superficies con suelo desnudo y pérdida de cantidad y calidad de suelo.
5. Modificación de las características físicas y estructurales del suelo en patios de maniobra de maquinaria e infraestructura.	Aplicación del Programa de conservación y restauración de suelos y establecimiento de las Acciones de reforestación, en áreas afectadas.	Correctora	Modificación de las características y estructurales por compactación en superficies que no serán ocupadas por el libramiento.
6. Modificación y pérdida de hábitat para la fauna silvestre en 1.47 Ha de vegetación forestal, debido al desmonte, despalme, excavaciones, cortes y taludes.	Llevar a cabo el rescate de especies, en caso de ser necesario, establecimiento de las Acciones de reforestación, en áreas afectadas.	Correctora	Pérdida o eliminación de cantidad y calidad de hábitat para la fauna silvestre.
7. Modificación en el patrón de movimiento de especies generalistas por cambios en la topografía y efecto barrera.	Adecuar la construcción de las obras de drenaje para la facilitación de pasos de fauna considerando la	Correctora	Alteración de las rutas de movimiento de fauna generalista,





Impacto ambiental	Medida de mitigación	Tipo de medida	Efecto que rectifica
	propuesta de ubicación de antes expuesta.		por efecto barrera.
8. Pérdida de vegetación forestal en 1.47 Ha sobre el derecho de vía.	Establecimiento de Acciones de reforestación, en una superficie de 5 has., es decir en una proporción mayor al 1:3 con respecto a la superficie de afectación	Compensatoria	Disminución de superficies con vegetación forestal.
9. Alteración de la calidad paisajística por mala disposición de material y por	Aplicación del Programa de conservación y restauración de suelos y establecimiento de las Acciones de reforestación, en áreas afectadas.	Correctora	Disminución de la cuberita vegetal, pérdida de la calidad paisajística, pérdida de suelo en taludes.
modificación del relieve, debido a la nivelación, excavaciones, cortes y taludes.	Correcta disposición del material de construcción, sobrantes y basura. No se permite acopiar material sobre la vegetación que no será intervenida.	Protectora	Disposición inadecuada de material en cauces, cañadas o áreas con vegetación.

## FICHAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.





A continuación se desglosa cada una de las medidas de mitigación, a manera de fichas técnicas específicas.

#### Ficha técnica del impacto No 1

Características de la medida	Impacto 1. Alteración del patrón hidrológico de los escurrimientos superficiales por depósito de material y obstrucción de su flujo, debido a las actividades de nivelación, excavaciones, cortes y taludes, y construcción del cuerpo del terraplén.
Medida de mitigación	Construcción de obras de drenaje para los escurrimientos existentes.
Tipo de medida	Correctora.
Efecto que corrige	Interrupción y azolve de vías naturales de escurrimiento de agua.
Definición de la medida	Adecuar la construcción del proyecto considerando los flujos hidrológicos para que permanezcan las condiciones de escurrimiento natural aguas abajo.
Objetivo	Reducir, evitar o minimizar interrupciones de flujo de aguas. Evitar encharcamientos en la carretera.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Para la correcta integración ambiental del proyecto es necesario que éste se adecue a las condiciones del espacio que lo recibe causando la mínima afectación al patrón de drenaje superficial.  Para lo anterior se construirán obras hidráulicas para no interrumpir los escurrimientos existentes. Se determinan características y variaciones en el proyecto ejecutivo de obra.





Características de la medida	Impacto 1. Alteración del patrón hidrológico de los escurrimientos superficiales por depósito de material y obstrucción de su flujo, debido a las actividades de nivelación, excavaciones, cortes y taludes, y construcción del cuerpo del terraplén.
Sinergia	Estos pasos de agua pueden ser, también, utilizados por animales terrestres para su libre tránsito a ambos loados de la carretera.
Entidad responsable de gestión	Operador de la obra bajo el programa de mantenimiento anual.
Necesidad de mantenimiento	Baja. Previo a temporada de Iluvias.
Indicadores de seguimiento y control.	En la revisión después de tormenta no deben de presentarse encharcamientos ni obstaculización del flujo de agua. El libramiento no se inunda.
Prioridad	Alta
Valor	+9

## Ficha técnica del impacto No 2

Características de la medida	Impacto 2. Modificación de la topografía en algunos sitios a lo largo del trazo sobre el derecho de vía, por las actividades de nivelación, excavaciones, cortes y taludes.	
Medida de mitigación	Aplicación del <i>Programa de conservación y restauración de suelos</i> (Anexo), y <i>Acciones de reforestación,</i> en áreas afectadas por nivelación, excavaciones, cortes y taludes.	
Tipo de medida	Compensatoria.	
Efecto que compensa	Disminución de la cubierta vegetal, pérdida de la calidad paisajística, pérdida de suelo.	
Definición de la	Las afectaciones consideradas en este impacto son de carácter	





Características de la medida	Impacto 2. Modificación de la topografía en algunos sitios a lo largo del trazo sobre el derecho de vía, por las actividades de nivelación, excavaciones, cortes y taludes.
medida	permanente. Por ello se imprime esta medida de tipo compensatorio. La reforestación no se circunscribe forzosamente a las áreas de afectación directa de la carretera si no que puede efectuarse en otros sitios dentro del SAR.
Objetivo	Reducir la pérdida de calidad paisajística en áreas degradadas por la obra y en otros sitios del SAR que lo requieran y donde la ejecución y mantenimiento sea posible y exitosa.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Para la integración ambiental del proyecto se recurre al <i>Programa de conservación y restauración de suelos</i> (Anexo) y a las <i>Acciones de reforestación</i> . Implicado prevenir, atenuar, rehabilitar y compensar el deterioro del ambiente producto de las actividades de nivelación, excavaciones, cortes y taludes, bajo el principio de contribuir a la mejora de la calidad paisajística en el tramo que se pretende construir.  Se determinan las características y variaciones en el proyecto ejecutivo de obra.
Sinergia	Esa medida es sinérgica porque evita o minimiza procesos erosivos, proporciona cobertura, retiene y forma suelos.
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador de la obra bajo el <i>Programa de conservación y restauración de suelos</i> y las <i>Acciones de reforestación.</i> Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Baja una vez instalada la vegetación.
Indicadores de seguimiento y control.	Revisiones bimestrales durante el primer año y semestrales durante los dos subsecuentes a la reforestación. El indicador de éxito es la sobrevivencia de individuos forestado. La pérdida del 70% de plantas determina la revisión del proceso de trabajo e, incluso, la reconsideración de los sitios elegidos.
Prioridad	Alta
Valor	+12





## Ficha técnica del impacto No 3.

Características de la medida	Impacto 3. Pérdida de la fertilidad del suelo en 1.47 Ha de la superficie de afectación del proyecto dentro del derecho de vía debido al despalme.				
Medida de mitigación	Aplicación del <i>Programa de conservación y restauración de suelos</i> (Anexo) y <i>Acciones de reforestación</i> , en áreas de tiro de materiales, terraplenes, taludes y patios de maniobra.				
Tipo de medida	Compensatoria				
Efecto que compensa	La pérdida o eliminación de cantidad y calidad de suelo fértil sobre el derecho de vía, la disminución de superficies aptas para la vegetación y la disminución del hábitat para la fauna silvestre.				
Definición de la medida	La pérdida de fertilidad es una afectación permanente al suelo. La inserción ambiental del proyecto se logra bajo medidas compensatorias dirigidas por el programa de conservación y restauración de suelos (Anexo 2) y las Acciones de reforestación.				
	Las labores implican recolectar y almacenar suelo orgánico del derecho de vía para cubrir áreas degradadas o afectadas por la obra, como son las áreas de tiro de materiales, terraplenes, taludes y patios de maniobra para, en estas áreas, reforestar con ejemplares de especies nativas. El proyecto participa en la ampliación de áreas de suelo fértil que, con el tiempo, adquirirán condiciones cercanas a las naturales.				
Objetivo	Compensar áreas de suelo y de cubierta vegetal que retenga y conserve el suelo, en áreas afectadas por el proyecto como áreas de tiro de materiales, terraplenes, taludes y patios de maniobra.				
Eficacia	Alta				
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La integración ambiental del proyecto implica la persistencia en el tiempo de suelo fértil en áreas afectadas por el proyecto. La medida compensa el deterioro causado sobre el suelo natural que soporta vegetación.				





Características de la medida	Impacto 3. Pérdida de la fertilidad del suelo en 1.47 Ha de la superficie de afectación del proyecto dentro del derecho de vía debido al despalme.				
	Se determinan volúmenes, sitios y variaciones en el proyecto ejecutivo de obra de acuerdo a los tramos que admitan las medidas.				
Sinergia	Esta medida es sinérgica porque adicionalmente favorece la instalación de superficies cubiertas con vegetación nativa que ofrece recursos a la fauna local y favorece la calidad paisajística.				
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador mediante el programa de conservación y restauración de suelos (Anexo 2) y las acciones de reforestación. Exige seguimiento y documentación.				
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez instalada la vegetación.				
Indicadores de seguimiento y control.					
Prioridad	Alta				
Valor	+15				

## Ficha técnica del impacto No 4.

Características de la medida	Impacto 4. Incremento en los niveles de erosión hídrica y eólica en área de suelo desnudo donde se realicen excavaciones, cortes y taludes, sob el derecho de vía.			
Medida de mitigación	Aplicación del <i>Programa de conservación y restauración de suelos</i> (Anexo 2) y <i>Acciones de reforestación</i> en áreas afectadas por excavaciones, cortes y taludes.			





Características de la medida	Impacto 4. Incremento en los niveles de erosión hídrica y eólica en áreas de suelo desnudo donde se realicen excavaciones, cortes y taludes, sobre el derecho de vía.		
Tipo de medida	Correctora		
Efecto que corrige	Disminución de superficies con suelo desnudo y pérdida de cantidad y calidad de suelo.		
Definición de la medida	La corrección por reforestación se circunscribe a las áreas afectadas por las excavaciones, cortes y taludes realizados durante la ejecución del proyecto.		
Objetivo	Compensar la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica, reforestando áreas afectadas con ejemplares de especies nativas.		
Eficacia	Alta		
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La integración ambiental del proyecto implica la persistencia en el tiempo de suelo con cubierta vegetal en áreas afectadas por excavaciones, cortes y taludes. La medida corrige el deterioro causado en el suelo por erosión mediante la restauración de la cubierta vegetal.  Se determinan volúmenes, sitios y variaciones en el proyecto ejecutivo de obra		
Sinergia	de acuerdo a los tramos que admitan las medidas.  Esta medida es sinérgica porque adicionalmente favorece la instalación o superficies cubiertas con vegetación nativa que ofrece recursos a la fauna loc y favorece la calidad paisajística.		
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador bajo los programas de conservación y restauración de suelos (Anexo 2) y Acciones de reforestación. Exige seguimiento y documentación.		
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez instalada la vegetación.		
Indicadores de seguimiento y control.			





Características de la medida	Impacto 4. Incremento en los niveles de erosión hídrica y eólica en áreas de suelo desnudo donde se realicen excavaciones, cortes y taludes, sobre el derecho de vía.
	o modificación de proceso.
Prioridad	Alta
Valor	+3

## Ficha técnica del impacto No 5.

Características de la medida	Impacto 5. Modificación de las características físicas y estructurales del suelo en patios de maniobra de maquinaria e infraestructura.					
Medida de mitigación	Aplicación del <i>Programa de conservación y restauración de suelos</i> (Anexo 2) y de las <i>Acciones de reforestación</i> en áreas afectadas por maniobra de maquinaria e infraestructura.					
Tipo de medida	Correctora.					
Efecto que corrige	Modificación de las características físicas y estructurales por compactación en superficies que no serán ocupadas por el libramiento.					
Definición de la medida	Restituye o mejora las características físicas y estructurales del suelo en sitios en los que fue compactado por acciones asociadas a la obra como son los patios de maniobra.					
Objetivo	Corregir afectaciones asociadas a la obra al restituir y mejorar las características físicas y estructurales del suelo compactado. Reforestar esos sitios afectados con especies de vegetación nativa.					
Eficacia	Alta					
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Las afectaciones consideradas en este impacto son reversibles y deben de resolverse previo a la finalización de la obra. A medida que se abandonan los sitios utilizados, estos deben de ser restaurados a					





Características de la medida	Impacto 5. Modificación de las características físicas y estructurales del suelo en patios de maniobra de maquinaria e infraestructura.					
	condiciones que permitan su resiliencia.  La medida se impone en espacios que no serán ocupados por el libramiento pero que se utilizaron para su construcción, como los patios de maniobra. No se deben de abandonar los espacios compactados sin la corrección correspondiente. La restitución de las características físicas y estructurales del suelo se realizará, de acuerdo a la superficie, de manera manual o asistida con maquinaria o tractor agrícola.					
Sinergia	La medida es sinérgica porque restituye las características físicas y estructurales del suelo, evitando la erosión, se incrementan las superficies reforestadas, favorece la instalación de la cubierta vegetal y participa en la ampliación de hábitat y recursos para la fauna silvestre que todavía se sustenta en el sitio.					
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador de la obra. Exige seguimiento y documentación.					
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez instalada la vegetación.					
Indicadores de seguimiento y control.	Revisiones bimestrales durante el primer año y semestrales durante el año subsecuente. El indicador de éxito es la sobrevivencia de individuo sembrados. La pérdida o no instalación de la vegetación restaurada el más del 40% de la superficie descompactada determina la repetición de proceso en el 60% faltante.					
Prioridad	Alta					
Valor	+4					





## Ficha técnica del impacto No 6

Características de la medida	Impacto 6. Modificación y pérdida de hábitat para la fauna silvestre er 1.47 Ha de vegetación forestal, debido al desmonte, despalme excavaciones, cortes y taludes.			
Medida de mitigación	Aplicación de las <i>Acciones de reforestación</i> , en áreas afectadas y otros sitios dentro del SAR.			
Tipo de medida	Correctora			
Efecto que corrige	Pérdida o eliminación de cantidad y calidad de hábitat para la fauna silvestre.			
Definición de la medida	Ahuyenta y rescata individuos de fauna silvestre de las áreas afectadas por el proyecto y los reubica en sitios del SAR con características ecosistémicas similares.			
Objetivo	Corregir la pérdida o eliminación de calidad y cantidad de hábitat para fauna silvestre, ahuyentando y rescatando individuos presentes en el á de intervención y reubicándolos en sitios dentro del SAR o características ecosistémicas similares al sitio de rescate.			
Eficacia	Alta			
Descripción de la medida / aspectos que comprende	hábitat en el derecho de vía. en sitios de hábitat similar dentro del SAF			
Sinergia	La medida no es sinérgica. Asegura que la fauna se desplace por sus propios medios ahuyentándola o mediante su reubicación en sitios de hábitat similar a los afectados por el proyecto.			
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador de la obra bajo las <i>Acciones de reforestación</i> .  Exige seguimiento y documentación.			
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez instalada la vegetación.			





Características de la medida	Impacto 6. Modificación y pérdida de hábitat para la fauna silvestre en 1.47 Ha de vegetación forestal, debido al desmonte, despalme, excavaciones, cortes y taludes.
Indicadores de seguimiento y control.	Revisiones durante la obra para verificar que no se encuentre fauna en los sitios de pérdida de hábitat sobre el derecho de vía. Una bitácora de las acciones realizadas.
Prioridad	Alta
Valor	+11

## Ficha técnica del impacto No 7.

Características de la medida	Impacto 7. Modificación en el patrón de movimiento de especies generalistas por cambios en la topografía y efecto barrera.			
Medida de mitigación	Adecuar la construcción del libramiento considerando el patrón de movimiento de la fauna: adecuación de dos obras de drenaje para la facilitación de paso de fauna.			
Tipo de medida	Correctora			
Efecto que compensa	Bloqueo o alteración de las rutas de movimiento de la fauna generalist por el efecto barrera.			
Definición de la medida	Los cambios en la topografía debidos a excavaciones, cortes y taludasí como la misma construcción del libramiento, son permanente constituyen barreras para la fauna silvestre que aún se sostiene er SAR. Este impacto será corregido mediante la adecuación de 2 obras drenaje para la facilitación de paso de fauna.			
Objetivo	Minimizar la alteración de las rutas de movimiento de la fauna, por el efecto barrera.			
Eficacia	Alta			
Descripción de la	La facilitación de pasos de fauna considera la adecuación de dos			





Características de la	Impacto 7. Modificación en el patrón de movimiento de especies					
medida	generalistas por cambios en la topografía y efecto barrera.					
medida / aspectos que	estructuras de drenaje, de tal manera que permitan el flujo de					
comprende	individuos entre ambos lados del libramiento. A continuación se					
	muestra la ubicación estas obras.					
	Ubicación de las obras hidráulicas que serán adecuadas					
		No. Obras de drenaje UTM Zona 14				
				X	Υ	
		1	Adecuación 1	270658.17	2174908.75	
		2	Adecuación 2	269506.38	2175186.00	
	entar service	1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	2 prdenada en x Coordenada en y 170662-4388 2174911.217 199505.2433 2175194.231	zrios	Bendologia  Prove uses der fluorentes auf in Marels  Ozers de Desige  Ozers de Desige  Design of Design  Provención UTM 2004 14 N  Delan august 2 2 2000 14  Delan august 2 2000 14  Morrels  Adecuación de obras de Morrels  Morrels  Adecuación de obras de fluores  de pason de fluores.	
Sinergia	La medida es sinérgica pues la adecuación de estas obras minimizarán el efecto barrera.					
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador de la obra bajo la Adecuación de dos obras de drenaje para la facilitación del paso de fauna. Exige seguimiento y documentación.					
Necesidad de mantenimiento	Se deberá dar mantenimiento a las obras para asegurar su óptimo funcionamiento.					





Características de la medida	Impacto 7. Modificación en el patrón de movimiento de especies generalistas por cambios en la topografía y efecto barrera.			
Indicadores de seguimiento y control.	Monitoreo con fototrampas para verificar el funcionamiento.			
Prioridad	Alta			
Valor	+8			

#### Ficha técnica del impacto No 8

Características de la medida	Impacto 8. Pérdida de vegetación forestal en 1.47 Ha sobre el derecho de vía.
Medida de mitigación	Aplicación de las <i>Acciones de reforestación en 5 Ha</i> , en áreas afectadas y otras zonas dentro del SAR, es decir se compensará a través de un programa de reforestación en una superficie de 3:1 con respecto a la que será afectada por el desarrollo del proyecto.
Tipo de medida	Compensatoria.
Efecto que compensa protege	Alteración o eliminación de las superficies con vegetación, pérdida de la calidad paisajística, pérdida de suelo, reducción del hábitat para la fauna en áreas circundantes al frente de obra.
Definición de la medida	El desmonte ocasionará la pérdida de vegetación forestal en 1.47 Ha sobre el derecho de vía, superficie que incluye zonas de vegetación de bosque de encino en el cadenamiento Km 3+472 al Km 3+944 del Segmento 2 "Libramiento Tramo 1A". Este efecto se compensará con la aplicación de las <i>Acciones de reforestación</i> en una proporción de 3:1 con respecto a la superficie que se afectará por el desarrollo del proyecto, es decir se propone llevar a cabo un programa de reforestación en una superficie de 5 Ha. dentro del derecho de vía del proyecto y en otras áreas del SAR.





Características de la medida	Impacto 8. Pérdida de vegetación forestal en 1.47 Ha sobre el derecho de vía.
Objetivo	Evitar la disminución de superficies con vegetación forestal y proteger las zonas con alta fragilidad ambiental.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se compensan las zonas de pérdida de vegetación forestal sobre el derecho de vía, reforestando en sitios como tiros de material, terraplenes, taludes y áreas de maniobra con especies nativas.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica la ampliación de zonas con vegetación nativa, son hábitat para la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador de la obra bajo las <i>Acciones de reforestación</i> .  Exige seguimiento y documentación
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez establecida la vegetación.
Indicadores de seguimiento y control.	Revisiones anuales durante tres años posteriores a la reforestación. El indicador de éxito es la permanencia de vegetación. La no instalación de vegetación en más del 60% de la superficie reforestada determina la revisión o modificación de proceso.
Prioridad	Alta
Valor	+15

### Ficha técnica del impacto No 9

Características de la medida	Impacto 9. Alteración de la calidad paisajística por mala disposición
	de material y por modificación del relieve, debido a la nivelación,
	excavaciones, cortes y taludes.





Características de la medida	Impacto 9. Alteración de la calidad paisajística por mala disposición de material y por modificación del relieve, debido a la nivelación, excavaciones, cortes y taludes.
Medida de mitigación	Se dispone correctamente el material de construcción, sobrantes y basura. No se permite acopiar material sobre la vegetación que no será intervenida, Se aplican <i>Acciones de reforestación</i> .
Tipo de medida	Protectora
Efecto que protege	Disposición inadecuada de material en cauces, cañadas o áreas con vegetación, pérdida de la calidad paisajística y pérdida de suelo en taludes.
Definición de la medida	Se mantiene la calidad del paisaje y la cubierta vegetal evitando impactos ambientales adicionales sobre la vegetación por movimiento de tierras o incidentes diversos como <i>desmontes por accidente</i> al establecer y zonificar las áreas de intervención, además se restauran taludes recuperando la cubierta vegetal y estabilizando los suelos.
Objetivo	Evitar la afectación de áreas fuera de los tramos de intervención.  Mantener la calidad paisajística. Restaurar o reforestar áreas afectadas por cortes.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se diseñan cortes y taludes. Se estiman las áreas de intervención y se delimitan a efecto de no rebasar las superficies consideradas en el proyecto. En el frente de obra se acopia el material evitando su vertido sobre la vegetación. Se indican sitios específicos para el acopio de materiales e insumos. El material de desecho se retira del frente de trabajo. Se programa y se ejecuta la reforestación de bermas y taludes.
Sinergia	La medida es sinérgica. Previene la erosión, se incrementan las superficies reforestadas e implica la presencia de nuevas superficies con vegetación nativa. Se estabilizan, además, los taludes.
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador de la obra bajo las <i>Acciones de reforestación</i> .  Exige seguimiento y documentación.





Características de la medida	Impacto 9. Alteración de la calidad paisajística por mala disposición de material y por modificación del relieve, debido a la nivelación, excavaciones, cortes y taludes.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez instalada la vegetación
Indicadores de seguimiento y control.	<ul> <li>Revisiones durante el proyecto para verificar la correcta disposición del material de construcción, sobrantes y basura</li> <li>Revisiones semestrales durante tres años posteriores a la restauración de taludes para verificar el establecimiento de la vegetación y la estabilización de los taludes.</li> </ul>
Prioridad	Alta
Valor	+14

#### **CONCLUSIONES**

Habiendo reconocido y determinado el alcance de los impactos ambientales acumulativos y residuales, objeto de la MIA-R en el Capítulo V, se estuvo en posibilidad de definir criterios, acciones y programas de importancia ambiental, que no solamente atenuarán estos impactos a nivel de suelo y en obra, sino que la trascendencia de los mismos habrá de verse reflejada en el total de la superficie del Sistema Ambiental Regional delimitado.

Lo anterior cobra relevancia específicamente en la ganancia de áreas reforestadas que se plantean más allá de taludes y cortes, alcanzando otros espacios en el SAR. La reforestación se realizará en una proporción de 3 por 1, es decir, que de cada hectárea de vegetación forestal afectada por la construcción del libramiento, se adicionarán 3 al SAR. La ganancia en recuperación de servicios ambientales, si bien no es inmediata, es un paso fundamental para la reestructuración de los ensambles vegetales nativos que, paulatinamente, habrán de adquirir su fisonomía y funcionalidad propias.





Por otra parte, en lo referente a la manutención de los escurrimientos superficiales, la obra de construcción del libramiento plantea, como medida específica, construir las obras necesarias para garantizar la continuidad de las escorrentías existentes a efecto de garantizar la continuidad de los flujos hidrológicos superficiales.

La erosión y modificación a las características físicas y estructurales del suelo, que pueden causarse por diversos motivos, tales como la compactación en superficies impuestas por la obra, serán abordadas por el *Programa de conservación y restauración de suelos* (Anexo 2), con medidas particulares con la finalidad de restaurar o, en su caso, restituir las propiedades pérdidas o agotadas.

De acuerdo con la valoración de la minimización de los nueve impactos adversos tratados, se está en posibilidad de prever que las medidas adoptadas tienen la virtud de ser técnica y financieramente viables y que, en todos los casos, admiten seguimiento y documentación.

Una vez observado lo anterior, se determina que la posibilidad de que, por la construcción de la "Primera Etapa del Libramiento Sur de Morelia, municipio de Morelia, en el estado de Michoacán de Ocampo", ocurran daños ambientales graves e irreversibles no es posible, ya que no se prevén afectaciones ni acumulación significativa de impactos ambientales adversos y sí, por el contrario, se considera la efectiva aplicación y operación ambiental de las medidas adoptadas.

