Comunicaciones
Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes

RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO:

“MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL DE LA CARRETERA TOLUCA-TEJUPILCO CON UNA LONGITUD DE 43.93 KM EN EL ANP ZPF CUENCAS DE LOS RÍOS VALLE DE BRAVO, MALACATEPEC Y TEMASCALTEPEC, EN EL ESTADO DE MÉXICO”.

RESUMEN EJECUTIVO

CAPITULO I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO 4

I.1 NOMBRE DEL PROYECTO 4

I.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO 4

I.3 DURACIÓN DEL PROYECTO 4

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO 4

II.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO 4

II.2 SUPERFICIES 4

II.3 INVERSIÓN REQUERIDA 5

II.4 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA 5

II. 5 ETAPAS DEL PROYECTO 6

II.6 CRONOGRAMA DE TRABAJO 7

CAPÍTULO III VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES 8

CAPÍTULO IV DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO. 11

IV.1 ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES DEL SAR 12

IV.1.1 Medio abiótico 12

IV.1.2 Medio biótico 13

IV.1.3 Diagnostico Ambiental 16

CAPÍTULO V IDENTIFICACIÓN, CARACTERiZACIÓN Y EVALUACIóN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 18

CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 20

VI.1 MEDIDAS APLICABLES DURANTE LA ETAPA CONSTRUCTIVA 20

VI.1.1 Medidas preventivas 20

VI.1.2 Medidas de remediación 22

VI.1.3 Medidas de reducción 22

VI.1.4 Medidas de compensación 23

VI.2 MEDIDAS APLICABLES DURANTE LA ETAPA OPERATIVA 24

VI.2.1 Medidas preventivas 24

VI.2.2 Medidas de reducción 24

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 25

VII.1 Descripción y análisis de los escenarios 25
VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 25
VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación/compensación 27
VII.1.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y con medidas de mititación/compensación 28
VII.2 PRONÓSTICOS AMBIENTALES 29
VII.3 CONCLUSION 30

CAPITULO I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Manifestación de Impacto Ambiental para la Modernización de la Carretera Toluca - Tejupilco, con longitud de 43.93 Km en el AP ZPF Cuencas de los ríos Valle De Bravo, Malacatepec y Temascaltepec, en el Estado de México.

I.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en el municipio de Temascaltepec que se encuentra ubicado al sur del Estado de México

I.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

La modernización de la carretera será llevada a cabo en un periodo de 3 años, es decir, 18 bimestres considerando las etapas de Preparación del sitio, construcción, y desmantelamiento y abandono de instalaciones, así mismo su vida útil se estima en 25 años.

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

II.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

El proyecto contempla la modernización de la carretera actual existente Toluca-Tejupilco, entre los tramos 29+311.6 (coordenadas UTM X=409123.1185 y Y=2121180.408) al 74+550.56 (coordenadas UTM X=390486.4837 y Y=2104884.285) considerando que en el cadenamiento 68+691.57 se encuentra una igualdad, por lo que equivale al Km 70+000. La carretera actual opera con condiciones de camino tipo C con solo 2 carriles de circulación uno por cada sentido lo que representa un ancho de corona de 7 m y en algunos sitios cuenta con zonas de rebase las cuales solo se encuentran en un sentido. Con la modernización del camino se prevé alcanzar características de operación para un camino tipo A2, donde se alojarán 2 carriles de circulación más dos acotamientos para facilitar maniobras de rebase y fluidez en la carga vehicular. El ancho de corona alcanzará 13 m y se prevé la construcción de obras complementarias y asociadas, además de la sustitución y construcción de obras de drenaje para el correcto funcionamiento de la vialidad.

II.2 SUPERFICIES

La carretera actual cuenta con un Derecho de Vía histórico de 177.4881 ha en donde se desarrollará la mayoría de las obras y actividades de ampliación de la carretera. Sin embargo, también se requieren de superficies adicionales para la confirmación del proyecto, para ello, se requiere de la adquisición de 11.8411 ha de DDV adicionales, por lo que la carretera una vez modernizada contará con un DDV final de 189.3293 ha. Dentro de este DDV se encuentran las

126.2005 ha correspondientes a la línea de ceros proyectada para la ejecución de los trabajos de construcción.

Tabla 1. Superficies del proyecto.

Superficies	Metros cuadrados	Hectáreas	Ubicación según escala
Derecho de vía (DDV)			
Histórico	1,774,880.67	177.4881	Dentro del Área de Influencia
Por adquirir		11.8411	
DDV total	**1,774,880.67**	**189.3292**	
Superficie total sujeta a modernización (Línea de Ceros - LC)			
Camino existente	48,119.90	4.8120	Dentro del DDV
Ancho de Corona fuera del camino existente	354,657.36	35.4657	
Camino existente + Ancho de corona (traslape)	276,033.92	27.6034	
Cortes y terraplenes	583,194.07	58.3194	
LC total	**1,262,005.25**	**126.2005**	

II.3 INVERSIÓN REQUERIDA

Para la construcción del proyecto se invertirán $202,585,083.31 (doscientos dos millones, quinientos ochenta y cinco mil, ochenta y tres pesos 31/100 M.N.).

Tabla 2. Inversión del proyecto

Concepto	Inversión
Terracerías	$64,222,488.25
Estructuras	$12,331,777.01
Drenaje y subdrenaje	$734,567.65
Pavimentos	$80,071,948.04
Señalamientos	$5,503,540.66
Obras inducidas	$11,777,991.58
Importe	$174,642,313.19
I.V.A.	$27,942,770.11
Total	**$202,585,083.31**

Cabe señalar, que en el monto señalado no se incluyen los costos estimados para las medidas de mitigación, ya que se presentará mediante un estudio técnico económico a partir de las medidas de mitigación que se desprendan de la presente manifestación de impacto ambiental.

II.4 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

El proyecto consistirá en la modernización de una carretera actual que presenta características de tipo C, con 2 carriles con un ancho de calzada de 7 metros. El proyecto busca modernizar la carretera para alcanzar especificaciones de camino tipo A2, reduciendo el grado de curvatura,

la pendiente gobernadora, ampliando el ancho de calzada a 13 y la construcción de dos acotamientos en los extremos, cada uno de 3 metros.

Tabla 3. Características del proyecto

Concepto	Proyecto	Unidad
Carretera	A2	Adimensional
Velocidad de proyecto	50-100	Km/h
TDPA	5,795 - 18,290	vhs
Ancho de corona (AC)	13.0	M
Ancho de calzada	7.0	M
Espesor de sub-base más base	0.34	M
Espesor de pavimento	0.42	M
Curvatura máxima	3°15' - 21°30'	°
Pendiente gobernadora	4 - 6	%
Pendiente máxima	-5.11 a 5.32	%
Longitud	43.93	Km
Superficie de línea de ceros	126.20	Ha
Superficie DDV actual	177.49	Ha
Superficie DDV por adquirir	11.84	Ha

II. 5 ETAPAS DEL PROYECTO

El proyecto se divide en cuatro etapas las cuales se subdividen de acuerdo con las actividades para cada una:

- Preparación del sitio
  - Instalación de las obras preliminares.
  - Desmonte
  - Despalme
- Construcción
  - Retiro de la carpeta asfáltica
  - Demolición de las obras hidráulicas
  - Excavaciones y cortes
  - Modernización de estructuras (obras hidráulicas)
  - Terraplenes y escalones de liga
  - Subbase, base hidráulica
  - Carpeta asfáltica
  - Obras complementarias (cunetas, bordillo)
  - Obras de seguridad vial (barreras, defensas, señalamientos)
- Desmantelamiento y abandono de instalaciones
  - Retiro de señalamientos temporales
  - Desinstalación de las obras provisionales
  - Limpieza general
  - Disposición final de residuos
  - Rehabilitación de áreas ocupadas provisionalmente

- » Retiro de maquinaria y equipo

- Operación y mantenimiento
  - » Reapertura de circulación vehicular
  - » Mantenimiento preventivo y correctivo

II.6 CRONOGRAMA DE TRABAJO

La modernización de la carretera será llevada a cabo en un periodo de 3 años, es decir, 18 bimestres. Una vez llevada a cabo la modernización comenzará la etapa de operación y mantenimiento que equivaldrá a una vida útil de 25 años.

Durante todo el proyecto se ejecutarán obras transversales, tales como gestión y señalización temporal de desvíos o pasos provisionales, movimientos constantes de maquinaria y equipo, así como transporte de materiales.

Tabla 4. Cronograma de trabajo del proyecto.

Actividades	Bimestres																		25 años
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Obras transversales																			
Gestión y señalización temporal de desvíos o pasos provisionales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Movimiento de maquinaria	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Transporte de materiales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Preparación del sitio																			
Instalación de obras preliminares	X																		
Desmonte		X	X	X	X														
Despalme			X	X	X	X													
Construcción																			
Retiro de la carpeta asfáltica						+	+	+	+	+	+								
Demolición de obras hidráulicas						+	+	+	+	+	+								
Excavaciones y cortes							+	+	+	+	+	+							
Modernización de estructuras (obras hidráulicas)								+	+	+	+	+	+						
Terraplenes y escalones de liga									+	+	+	+	+	+					
Subbase, base hidráulica									+	+	+	+	+	+					
Carpeta asfáltica										+	+	+	+	+	+				
Obras complementarias (cunetas, bordillos)														+	+	+			
Obras de seguridad vial (barreras, defensas, señalamientos)														+	+	+			
Desmantelamiento y abandono de instalaciones																			
Retiro de señalamientos temporales																	*	*	
Desinstalación de obras provisionales																	*	*	
Limpieza general																		*	
Disposición final de residuos																		*	
Rehabilitación de áreas ocupadas provisionalmente																	*	*	
Retiro de maquinaria y equipo																		*	

Actividades	Bimestres																		25 años
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Operación y mantenimiento																			
Reapertura de circulación vehicular																			#
Mantenimiento preventivo y correctivo																			#

El proyecto prevé evitar el cierre total de la vialidad para su modernización, por lo que existirán cierres parciales de circulación en carriles u sitios puntuales.

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

Por su ubicación, dimensión, características y alcance, el proyecto involucra la observancia de diversas disposiciones jurídicas existentes en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente; cuya descripción se describe a continuación de manera puntual, mostrando la concordancia entre las obras y actividades del proyecto y las principales normas jurídicas analizadas.

Conforme a **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** (LGGEPA) y su **Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental** (REIA), las obras relacionadas con la construcción o modernización de caminos o carreteras (vías generales de comunicación) y las actividades de remoción de vegetación (cambio de uso de suelo en terreno forestal) que, además se ubiquen dentro de un área natural protegida de competencia federal (Nevado de Toluca) requieren de autorización en materia ambiental por parte de la autoridad federal competente por las posibles alteraciones o afectaciones ambientales que procedan con la realización de estos trabajos, por lo que, en cumplimiento a lo establecido en esta Ley y su REIA, se presenta a la SEMARNAT la manifestación de impacto ambiental modalidad regional (MIA-R) del presente proyecto para su análisis y resolución respectiva.

Del análisis realizado al **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**, resulta que las obras y actividades que se proponen para la construcción del proyecto no contravienen las políticas ambientales de "aprovechamiento sustentable, protección, restauración y preservación" establecidas para la zona donde se plantea el proyecto; de igual modo, no contradice lo dispuesto en las estrategias sectoriales de las unidades ambientales biofísicas aplicables: "**UAB 120 Depresión de Toluca**", "**UAB 55 Sierras Mil Cumbres**" y "**UAB 66 Depresión de Balsas**", pues en ellas no se establecen prohibiciones para el desarrollo del sector carretero en el país, al contrario, se promueve la construcción y modernización de la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

Por su parte, el Modelo del **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México** propone unidades de gestión ambiental a las cuales se aplican políticas ambientales,

lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológico con la finalidad de minimizar conflictos ambientales y favorecer un desarrollo sustentable.

Al respecto, la realización de las obras y actividades que forman parte del presente proyecto no contradicen lo establecido en la política ambiental "ANP-Federal", misma que incluye y aplica a las áreas naturales protegidas, en este caso al área natural protegida "Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Edo. de México", y señala al Decreto y al Programa de Manejo como instrumentos de política ambiental para la regulación de estas zonas; de igual forma, no quebranta lo definido en la política ambiental de "Zonas Urbanas-Urbanizables" toda vez que son espacios que requieren ser reglamentados a través de un documento de planeación urbana donde se garantice la sustentabilidad y un medio ambiente sano a la población asentada; ni lo establecido en la política ambiental de "Protección" en la cual, se permite el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte negativamente sobre el ambiente. Así también, los criterios de regulación ecológica de las unidades de gestión ambiental (UGAs) aplicables al área a intervenir (**UGA ANPF-009, UGA-0874 Y UGA-55**) no señalan prohibición alguna para el desarrollo de los trabajos propuestos, en este caso, para la modernización del tramo carretero Toluca - Tejupilco, estableciéndose en ellos sólo condiciones, recomendaciones o reglas para la realización de diversas obras y/o actividades, entre estas, la infraestructura carretera.

Referente al **Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca del Territorio del Estado de México**, este busca la resolución de conflictos ambientales en la región a través de un conjunto de lineamientos y estrategias ecológicas, plasmados en las unidades de gestión ambiental.

De lo anterior, la estrategia ecológica que incluye los objetivos y los criterios de regulación ecológica, así como, los lineamientos ecológicos establecidos en las unidades de gestión ambiental aplicables (**U-89-4, U-89-5, U-85-17, U-85-24, U-89-3, U-85-20, U-89-6, U-85-21, U-89-12, U-87-16, U-87-15, U-87-17, U-85-31, U-85-32, U-85-30 y U-85-11.**), promueven el mantenimiento del aprovechamiento forestal productivo, del uso para bienes y servicios ambientales y del uso agropecuario; también, la disminución de la erosión hídrica con deformación del terreno y con pérdida de suelo, así como, la perdida de la función productiva y tierras sin uso; de igual forma, evitar el establecimiento de asentamientos humanos en zonas de riesgo y disminuir el grado de rezago social en zonas con niveles de marginación muy alto y alto; y mantener la calidad de las áreas naturales protegidas decretadas y la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales, que no cuenten con decreto. Dichas estrategias ecológicas, no refiere prohibición alguna para la realización de las obras y actividades proyectadas, en este caso, para la modernización de un tramo carretero de 43.93 kilómetros de longitud, asimismo, el proyecto no contradice lo dispuesto en la política ambiental de "Protección" aplicable, la cual, promueve la preservación de los ambientes naturales con características relevantes, aplicable a las áreas naturales protegidas federales, también, no quebranta lo establecido en la política ambiental de "Aprovechamiento Sustentable" en la cual, se permite de forma sustentable la explotación y el manejo de recursos naturales renovables y o renovables.

Del **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio Subcuenca Nevado Sur** se manifiesta que el Modelo de Ordenamiento de este programa se basa en unidades de gestión ambiental, a las cuales se le asignan políticas ambientales, lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica. El modelo sintetiza las condiciones del territorio y sirve de base para

seleccionar las medidas a ejecutar, en función de la aptitud, uso de suelo actual y nivel de conflicto entre ambos, con el fin de alcanzar la optimización del uso del espacio, revertir los impactos ocasionados por la incompatibilidad entre la aptitud y uso del territorio y crear condiciones que permitan el desarrollo de la población desde una perspectiva sustentable.

Al respecto, la realización de las obras y actividades que forman parte del presente proyecto no contradicen lo establecido en las políticas ambientales de: "Protección" y "Protección-Restauración" aplicables a las áreas naturales protegidas, donde las actividades antrópicas han modificado en mayor o menor grado, la dinámica natural de los ecosistemas; y la política de "Restauración-Conservación", donde se promueven prácticas de recuperación ambiental tendientes a la conservación de la biodiversidad. Así también, los criterios de regulación ecológica de las unidades de gestión ambiental aplicables al área a intervenir (**B18-ANP, B20-ANP, B21-ANP, B27-ANP, B28-ANP, B19-ANP, A3-ANP y B6**) no señalan prohibición alguna para el desarrollo de infraestructura carretera, en este caso, para los trabajos propuestos para la modernización del tramo carretero Toluca - Tejupilco, estableciéndose en ellos sólo condiciones, recomendaciones o reglas que norman los diversos usos de suelo en el área de ordenamiento.

Como resultado del análisis realizado al **Programa de Manejo del Área Natural Protegida Federal "Zona Protectora Forestal los terrenos constitutivos de las cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, Edo. de México"** se tiene que las obras y actividades que forman parte del presente proyecto de modernización del tramo carretero Toluca-Tejupilco no contradicen las disposiciones contenidas en este instrumento de política ambiental, toda vez que se realizarán las condiciones o recomendaciones establecidas para la construcción de infraestructura en las Subzonas de la Zona de Amortiguamiento y en las Reglas Administrativas, esto, a través de la ejecución de las medidas de prevención, remediación, reducción y compensación que se proponen en el contenido del capítulo seis (6) de la MIA-R del proyecto, para evitar en la medida de lo posible, mayor división en el ecosistema, la interrupción de los corredores biológicos y de los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies nativas, a través de la construcción de pasos de fauna, así como, evitando la remoción de vegetación forestal fuera de la superficie autorizada, y el depósito de cualquier tipo de residuos, producto de la construcción, en los cuerpos de agua, entre otros; asimismo, se atenderán las restricciones y recomendaciones señaladas y relacionadas con los suelos, cuerpos de agua, y la flora y fauna, para no incurrir en alguna de ellas.

En relación al **Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Temascaltepec** analizados, se tiene que la realización de las obras y actividades que se proyectan para la modernización del tramo Toluca-Tejupilco presentan congruencia con lo dispuesto en las Estrategias de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Orientado al Transporte, de Ordenamiento Urbano, y de Ordenamiento Sectorial de ambos documentos de planeación urbana.

En el Sistema de Planeación para la Modernización y Ampliación de la Infraestructura y la Movilidad Sustentable de Temascaltepec promueve la mejora y la conservación de las carreteras regionales, en este caso, de la Carretera 134 Toluca- Ciudad Altamirano, principal eje de movilidad del municipio, en coordinación con la administración pública federal, a fin de mejorar la accesibilidad y los tiempos de traslado entre localidades y centros turísticos de la región.

La concordancia del proyecto con el **Programa Nacional de Infraestructura 2025** y el **Plan de Desarrollo del Estado de México 2023 – 2029** analizados radica en que éstos tienen como objetivo el brindar una movilidad segura, digna y eficiente para disminuir los tiempos de traslado, mejorar las condiciones de vida, brindar una mayor seguridad y accesibilidad a la población, favoreciendo de esta manera a la integración regional del país, y mejorar la accesibilidad de la población a destinos, bienes y servicios.

Es significativo mencionar que, la realización del proyecto implica o genera impactos únicamente por ocupación de suelo y no por generación continua de contaminantes al aire, agua o suelo, ni por el aprovechamiento de recursos naturales renovables y no renovables de forma permanente. Los impactos ambientales que se originarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción son prevenibles, mitigables y compensables. Una vez construido el proyecto no se producirán más impactos sobre el medio ambiente.

En síntesis, para el desarrollo de las obras y actividades del proyecto, no se encontraron incongruencias ni incompatibilidades en todas y cada una de las partes y niveles jerárquicos normativos que en el inciden, por el contrario, se observa un proceso armonioso de observancia jurídica aplicable con el que se cumple, por lo cual, se considera que la construcción del proyecto es viable jurídicamente al cumplir con todos estos elementos de forma y fondo.

CAPÍTULO IV DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

La delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) es la base para entender la relación que guarda el proyecto que se pretende construir, con su entorno ambiental, el SAR sirve para realizar un diagnóstico integral que permite conocer las condiciones actuales, sus tendencias de desarrollo y deterioro, así como establecer los pronósticos derivados de los posibles efectos del proyecto sobre dichas condiciones, siendo así las "*actividades humanas las que se desarrollan en ecosistemas que pueden definirse como sistemas funcionales estructurados jerárquicamente, formados por almacenes y flujos de materia y energía manifestándose a distintas escalas temporales y espaciales*".

El SAR delimitado para el proyecto cuenta con una superficie de 23810.0423 hectáreas, el cual se considera adecuado para realizar la cartografía correspondiente al presente proyecto, ya que contiene los elementos bióticos y abióticos esenciales de la región; además, mantiene homogeneidad a lo largo y ancho del mismo, ya que se ha cuidado que no presente fuertes contrastes, debido a que el proyecto pasa sobre un 70% en vegetación y un 30% en zona agricola-urbana.

IV.1 ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES DEL SAR

IV.1.1 Medio abiótico

Fisiografía. El SAR delimitado para el proyecto se ubica en la superficie que corresponde a dos Provincias Fisiográficas, éstas son, el Eje Neovolcánico, el cual abarca 17,845.13 hectáreas del SAR (74.94% de su superficie), y la Sierra Madre del Sur que se desarrolla en 5,964.90 hectáreas que corresponden al 25.05% de la poligonal delimitada. Por su parte, dicho SAR se encuentra dentro de 3 subprovincias fisiográficas, éstas son: Mil cumbres, Lagos y Volcanes de Anáhuac, y Depresión del Balsas.

Geología. En el SAR se presentan 8 unidades cronoestratigráficas y un tipo de suelo; de las unidades de roca, la brecha sedimentaria de la era Cenozoica es la más abundante, la cual cubre el 40.40% del área de estudio. Los tipos de rocas que componen el SAR se concentran en Rocas ígneas extrusivas, estas rocas se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada. Cuando el magma llega a la superficie terrestre es derramado a través de fisuras o conductos (Volcán), al enfriarse y solidificarse forma este tipo de rocas (INEGI, 2005). Rocas metamórficas, en el SAR el tipo de rocas presentes se denominan metasedimentarias, pertenecientes a la Era Mesozoica. Suelo aluvial, que corresponde a depósitos de sedimentos como resultado del acarreo y depósito de materia; por su característica blanda, su capacidad de carga mínima y el riesgo sísmico, constituyen zonas altamente susceptibles (PMDU, 2022-2024).

Clima. tomando en cuenta los datos generados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), los tipos de clima predominantes en el Sistema Ambiental Regional de acuerdo a la clasificación de Köppen (1936), modificada por Enriqueta García (1973), corresponden a 3 tipos, C(E)(w2)(w) semifrío, C(w2)(w) templado y (A)C(w2)(w) semicálido. Como puede observarse, la distribución altitudinal influye en el clima, donde la temperatura incrementa conforme transcurre el trazo desde las zonas más altas, a un clima semicálido en la porción que corresponde a la Sierra Madre del Sur y por ende a la Depresión del Balsas, lo cual influye también en la afinidad de especies tanto de flora como de fauna.

Edafología. En el SAR delimitado para el presente estudio, se presentan diversas asociaciones de suelo, en las cuales, las conformadas por andosol son las que predominan en la superficie del área de estudio; dichas asociaciones abarcan en total el 57.99% del SAR, en las cuales el suelo principal (andosol) presenta diversas características especiales distintivas de las capas y horizontes mayores, a la vez que se encuentra asociado con otros tipos de suelo de menor extensión en la unidad edafológica. Continúan en abundancia las asociaciones de cambisol, seguidas de phaeozem, luvisol y leptosol.

Hidrología superficial. Prácticamente la totalidad de la superficie del SAR se ubica en el territorio que corresponde a la Región Hidrológica núm. 18 Balsas, la cual está constituida por ocho estados y 420 municipios, con una superficie correspondiente a 6% del territorio nacional, concentrando más de 10% de la población nacional. Es generadora de 10% de la energía eléctrica que se consume en el país y de 25% de la energía hidroeléctrica de México (Valencia-Vargas, 2015). Tan solo el 0.02% del SAR se localiza en una porción que corresponde a la Región Hidrológica Lerma-Santiago “RH12”.

De manera particular, debido al relieve accidentado y la amplia cobertura forestal, el SAR del proyecto se encuentra cubierto por una cantidad importante de aguas superficiales. Entre las

corrientes perennes se encuentran las siguientes: Arroyo Hondo, Arroyo el Zacatonal, Río Verde, Río Agua Chula, Arroyo Agua Zarca, Río Palo Amarillo, Río Carboneras, Arroyo Cruz de Palo, Arroyo Confites y Río Temascaltepec. Asimismo, se presentan numerosas corrientes intermitentes. En el área de influencia del proyecto, las principales corrientes perennes corresponden al denominado Arroyo Hondo, Arroyo Agua Zarca, Río Palo Amarillo, Río Carboneras y Río Verde.

Hidrología subterránea. El SAR delimitado se encuentra sobre la superficie de dos acuíferos denominados "Villa Victoria-Valle de Bravo" y "Temascaltepec", el acuífero Villa Victoria-Valle de Bravo es el de mayor superficie en el SAR, abarcando 17,609.39 hectáreas, es decir, el 73.95% de la poligonal. Este se localiza en la porción oeste del estado de México y tiene una superficie aproximada de 2 144 km^2. Por su parte, el acuífero Temascaltepec abarca en el SAR una superficie de 6,200.64 hectáreas (26.04% de la poligonal delimitada). Se localiza en la porción suroeste del estado de México y tiene una superficie aproximada de 1 410 km^2.

IV.1.2 Medio biótico.

IV.1.2.1 Vegetación

En el SAR delimitado para el proyecto, de acuerdo con la cartografía elaborada basada en la carta correspondiente de INEGI (Serie VII), se presentan 7 usos de suelo, y 10 tipos de vegetación. De dichos usos de suelo y vegetación, el que mayor superficie ocupa en el SAR corresponde al bosque de pino-encino, el cual se distribuye en 5,175.60 hectáreas (21.74%), seguido de la agricultura de temporal anual que se presenta en 5,083.95 ha (21.355), y el bosque de pino con 4,841.91 ha (20.34%).

Tabla 5. Usos de suelo y vegetación en el SAR

USO DE SUELO / VEGETACIÓN	HECTÁREAS	%
Agricultura de riego anual	74.36	0.31
Agricultura de riego anual y permanente	146.98	0.62
Agricultura de riego permanente	87.19	0.37
Agricultura de temporal anual	5083.95	21.35
Agricultura de temporal anual y permanente	87.27	0.37
Agricultura de temporal permanente	40.32	0.17
Asentamientos humanos	93.27	0.39
Bosque de encino-pino	509.06	2.14
Bosque de oyamel	2274.71	9.55
Bosque de pino	4841.91	20.34
Bosque de pino-encino	5175.60	21.74
Bosque mesófilo de montaña	1710.66	7.18
Pastizal inducido	1272.71	5.35
Vegetación secundaria arbórea de bosque de oyamel	109.28	0.46
Vegetación secundara arbórea de bosque de pino	188.89	0.79
Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino	115.79	0.49
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	1998.09	8.39
TOTAL	**23810.04**	**100.00**

De acuerdo a la cartografía elaborada para el presente proyecto, basada en la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI (Serie VII), en el área de influencia delimitada se distribuyen 3 tipos de uso de suelo y 7 tipos de vegetación. De acuerdo a ello, el uso de suelo/vegetación que mayor superficie ocupa corresponde al bosque de pino-encino, que se desarrolla en 679.57 hectáreas, seguido de la vegetación secundaria arbustiva del bosque de pino-encino con 570.42 hectáreas, y la agricultura de temporal que ocurre en 507.46 hectáreas del área de influencia.

Tabla 6. Usos de suelo y vegetación en el AI

CLAVE	USV	SUPERFICIE (HA)	%
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	507.46	21.61
TAP	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL Y PERMANENTE	16.01	0.68
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	66.83	2.85
BQP	BOSQUE DE ENCINO-PINO	88.32	3.76
BA	BOSQUE DE OYAMEL	23.77	1.01
BP	BOSQUE DE PINO	105.27	4.48
BPQ	BOSQUE DE PINO-ENCINO	679.57	28.94
BM	BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	190.62	8.12
VSA/BPQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	100.24	4.27
VSa/BPQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	570.42	24.29
TOTAL		**2348.51**	**100.00**

En los últimos años, el área en donde se ubica el proyecto ha sufrido un proceso de cambio de uso de suelo debido a la expansión de las zonas urbanas y la degradación de las superficies forestales debido a actividades agropecuarias, deforestación, incendios forestales, tala ilegal, creación de asentamientos humanos regulares e irregulares, entre otros.

La línea de ceros del proyecto corresponde a una superficie de **126.20 hectáreas** en las cuales se efectuará la afectación total por la construcción del proyecto. Es en esta superficie donde se llevará a cabo la totalidad de infraestructura que formará parte de la modernización del camino.

Dentro de esta área se realizó una delimitación por usos de suelo, para determinar las afectaciones correspondientes a los tipos de vegetación y usos que actualmente ostenta la superficie. Durante los recorridos de campo se determinó que la superficie de afectación se encuentra ocupada por 2 tipos de vegetación y 5 usos de suelo.

De dichos usos de suelo y vegetación, el que mayor superficie ocupa corresponde a la vegetación de bosque de pino-encino, seguido de la superficie que ocupa la carretera actualmente en operación, y posteriormente se encuentra el bosque de pino, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7. Afectación en la LC del proyecto

CONDICIÓN	USO DE SUELO/ VEGETACIÓN	SUPERFICIE (HA)
No Forestal	Agrícola	1.68
No Forestal	Baldío	2.94
No Forestal	Caminos	2.08
No Forestal	Carretera actual	31.72
No Forestal	Casas/Baldío	11.30
No Forestal	Cuerpo de agua	0.15
Forestal	Bosque de Pino	26.60
Forestal	Bosque de Pino-Encino	49.75
TOTAL		**126.20**

IV.1.2.2 Fauna

Durante el muestreo se lograron registrar 86 especies de vertebrados, de estos las aves son el grupo del cual se registró el mayor número de especies con 62, los reptiles son el segundo grupo con más especies registradas con 10, seguido de los mamíferos con 9 especies, mientras que con 5 especies los anfibios son el grupo menos representado.

Anfibios y reptiles. Se registraron cinco especies de anfibios, las cuales únicamente se observaron en el SAR. Cuatro de las especies que representan el 80% de los anfibios y se consideran abundantes, estas son el ajolote arroyero (*Ambystoma rivulare*), la rana ladradora pigmea (*Craugastor pygmaeus*), la rana de árbol de montaña (*Dryophjytes eximius*) y la rana leopardo de Moctezuma (*Lithobates montemuzae*) mientras que el tlaconete dorado (*Pseudoeurycea leprosa*) es la única especie considera moderadamente abundante y es el 20%.

En el caso de los reptiles se registraron 10 especies de las cuales siete se registraron únicamente en el SAR y tres fueron observadas en el SAR como en el área del proyecto, estas son la lagartija espinosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*), la lagartija espinosa de collar (*Sceloporus torquatus*) y la culebra parda mexicana (*Storeria storerioides*). El 30% de los reptiles son abundantes estos son la lagartija espinosa llanera (*Sceloporus aeneus*), la lagartija espinosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*), y la lagartija espinosa de collar (*Sceloporus torquatus*), las especies moderadamente abundantes son la culebra parda mexicana (*Storeria storerioides*) y la cascabel transvolcánica (*Crotalus triseriatus*) las cuales son el 20%, mientras que las especies raras son la lagartija espinosa transvolcánica (*Sceloporus bicanthalis*), la culebra terrestre dos líneas (*Conopsis biserialis*), la culebrita de collar de Deppe (*Tantilla deppei*), la culebra listonada de montaña cola larga (*Thamnophis scalaris*) y la culebra listonada de montaña cola corta (*Thamnophis scaliger*) y estas representan el 50% de los reptiles registrados.

Durante el muestreo se registraron 62 especies de aves, de estas en el SAR se registraron 58 y en el área del proyecto se registraron 18 especies, de las especies registradas 44 solo se observaron en el SAR, 14 especies se registraron en el SAR como en el área del proyecto y 4 solo se encontraron en el área del proyecto. El junco ojos de lumbre (*Junco phaeonotus*) es la única especie abundante y esta es el 2%, el gorrión doméstico (*P. domesticus*), junto con el capulinero gris (*P. cinereus*) son especies comunes ya que son las que presentaron el mayor número de organismos registrados y estas son el 3%, las especies que debido al número de registros se

consideran frecuentes son el picotuerto rojo (*Loxia curvirostra*), el chipe cejas doradas (*Basileuterus belli*), el chipe rojo (*C. rubra),* el chipe oliváceo (*Leiothlypis celata*), el rascador viejita (*Melozone fusca*), el zacatonero serrano (*O. superciliosus*), la matraca barrada (*C. megalopterus*) y el clarín jilguero (*Myadestes occidentalis*) y representan el 13%, las especies ocasionales son 11 y corresponden al 18%, mientras que 40 especies se consideran raras y son el 64%.

Se registraron 9 especies de mamíferos tres especies son frecuentes el coyote (*Canis latrans*), la ardilla vientre rojo (*S. aureogaster*) y el ardillón de rocas (*O. variegatus*) y estos son el 33%, las especies que se consideran ocasionales son el gato montés (*L. rufus*) y la zorra gris (*U. cinereoargenteus*) las cuales son el 22%, mientras que el armadillo (*D. novemcinctus*), el tlacuache (*D. virginiana*), el mapache (*P. lotor*) y el conejo de monte (*S. cunicularius*) son especies raras.

De las especies registradas solo 11 se encuentran bajo alguna de las categorías de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y estas representan el 13%, por lo que el 87% de las especies registradas no presentan problemas de conservación.

Tabla 8. Especies listadas bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Grupo	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anfibios	*Ambystoma rivulare*	Ajolote arroyero de Toluca	A
	Pseudoeurycea leprosa	Tlaconete dorado	A
	Lithobates montezumae	Rana leopardo de Moctezuma	Pr
Reptiles	*Sceloporus grammicus*	Lagartija espinosa de mezquite	Pr
	Conopsis biserialis	Culebra terrestre dos líneas	A
	Tantilla deppei	Culebrita de collar de Deppe	A
	Thamnophis scalaris	Culebra listonada de montaña cola larga	A
	Thamnophis scaliger	Culebra listonada de montaña cola corta	A
Aves	*Astur cooperii*	Gavilán de Cooper	Pr
	Geothlypis tolmiei	Chipe lores negros	A
	Myadestes occidentalis	Clarín jilguero	Pr

Durante el muestreo realizado no se observaron ejemplares de mariposa monarca, sin embargo, de acuerdo a García-Jacinto y Guerrero-Olivares (2019) en el área en la que se encuentra inmerso el SAR se han registrado sitios de hibernación de la Monarca en las localidades de San Francisco Oxtotilpan, en el Ejido San Mateo Almomoloa y San Antonio Albarranes en el Municipio de Temascaltepec.

IV.1.3 Diagnostico Ambiental

El resultado total de la evaluación, muestra que la condición ambiental para el SAR del proyecto es de una categoría **ALTA** con un valor de **31.4 puntos.**

Las actividades que más incidencia tienen en el deterioro de los bosques templados tanto en el SAR, como en el Área de Influencia, son la agricultura, la tala clandestina, los incendios forestales y el cambio de uso de suelo para el establecimiento de asentamientos humanos. Como consecuencia de la perturbación de los bosques, potencialmente se han visto afectadas las poblaciones de fauna, así como los componentes abióticos que constituyen el ecosistema, principalmente el suelo y el agua. De tal forma, a pesar de que el proyecto se ubica en parte de dos áreas naturales protegidas, principalmente en la denominada Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, y una porción mínima en el Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca, la presión que han ejercido las actividades humanas sobre los ecosistemas son cada vez más evidentes; los cambios de uso de suelo y la extracción inmoderada de los recursos naturales han derivado en el deterioro y pérdida de ecosistemas.

Aun así, derivado de la evaluación de los 10 sitios muestreados a lo largo del área de influencia, la evaluación del Diagnóstico Ambiental obtuvo una valoración "**alta**"; ello se debe a que una porción significativa del proyecto transcurre por áreas que muestran un buen estado de conservación, en el que se conjunta la existencia de altos valores ambientales como son los bosques, ríos y biodiversidad de la zona. Mientras que en otros tramos, las áreas naturales coexisten con localidades catalogadas por INEGI como de alta marginación, además de localidades, como la cabecera municipal de Temascaltepec, en donde se presenta una mayor capacidad económica. Este contexto le otorga a la zona una complejidad socio-ambiental que por un lado ofrece oportunidades para el desarrollo sostenible de la región, pero por otro, genera amenazas a la conservación de los recursos naturales.

Se puede concluir que existirán tramos en los que la modernización de la carretera no propicie impactos ambientales significativos, ya que en superficies importantes, principalmente al inicio del proyecto y hasta donde la vegetación corresponden a bosque de pino, existe un impacto humano de consideración, por tanto el bosque se encuentra fragmentado por las actividades agrícolas y los asentamientos humanos; mientras que en la porción que corresponde al bosque de pino-encino, el cual abarca una mayor superficie, mayor continuidad ecosistémica y menor afectación por las actividades antropogénicas, existirá una ampliación del efecto barrera y de la fragmentación del bosque por la superficie requerida para el proyecto, sin embargo, la afectación en comento será subsanada en gran medida, con la reforestación de 381.74 ha en compensación 5:1 a la superficie forestal afectada, además de otras medidas; entre ellas la estabilización de taludes y siembra de especies arbustivas en los terraplenes de la carretera reducirán el efecto barrera mencionado, y en conjunto con la reforestación de cauces, siembra al boleo de estas mismas zonas con especies arbustivas, propiciarán la restitución de la cobertura vegetal, aunado a la consideración de obras de drenaje como paso de fauna, con lo que se pretende mantener el flujo de individuos y la reducción en el índice de atropello. Estas acciones reducirán la categoría de los impactos propiciados, a la vez que constituirán un proyecto que no implique una reducción en el deterioro en las funciones de los servicios ambientales, que no sobrepase la capacidad de carga del ecosistema, ni ponga en riesgo la biodiversidad, y que por el contrario, genere importantes beneficios a los habitantes de la porción central del país.

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

Como resultado del análisis al proyecto se aprecia que los impactos con mayor presencia son los impactos moderados con un total de 34 impactos con esta magnitud para las fases constructiva y operativa evaluadas, le siguen los impactos irrelevantes que se esperan en 19 ocasiones. Y finalmente si bien, no se esperan impactos críticos en el proyecto, si se considera la presencia de 5 impactos severos, de los cuales 3 son de naturaleza positiva y 2 corresponden a impactos negativos del proyecto.

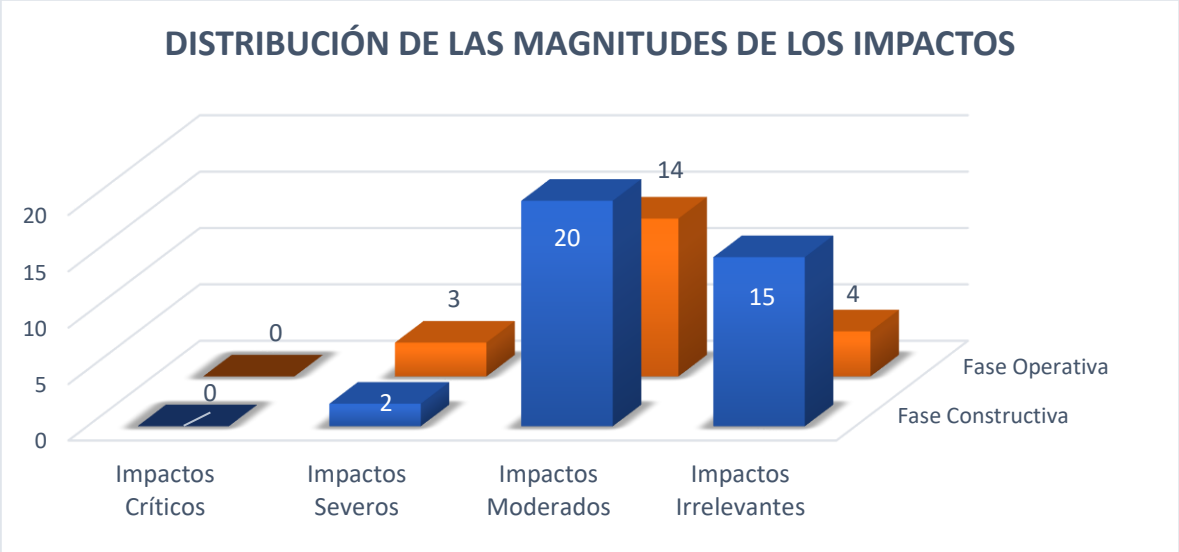


Figura 1. Distribución de las magnitudes de los impactos del proyecto.

En lo que respecta a las características de los impactos, la condición predominante corresponde a los impactos residuales de los cuales se espera la presencia de 30 de ellos para ambas fases del proyecto, en donde se consideran modificaciones permanentes en el medio y que a pesar de la implementación de medidas de mitigación su efecto seguirá presente, por su parte los impactos acumulativos se esperan en 22 ocasiones, los cuales se sumarán a efectos existentes en el medio o que el impacto en sí, con el paso de tiempo, verá incrementada su presencia y por consiguiente su efecto en el medio. Finalmente se esperan 11 impactos sinérgicos, los cuales se desprenden de impactos que modifican o afectan más de un solo factor o componente ambiental implícito en el impacto ambiental evaluado.

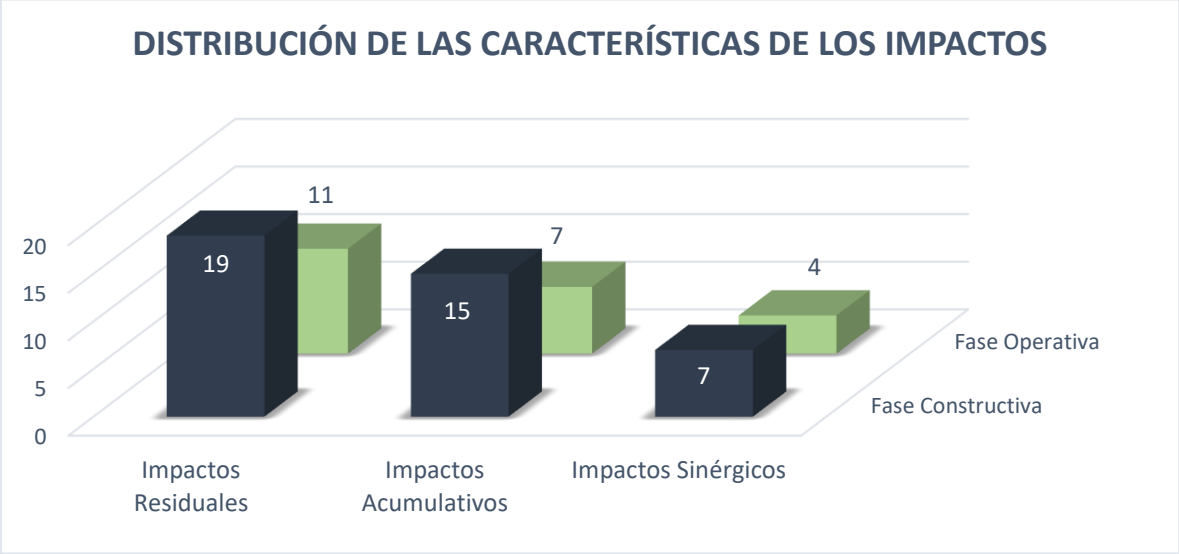


Figura 2. Distribución de las características de las impactos del proyecto.

Estos resultados se entienden considerando que los impactos adquieren un carácter de mayor importancia e intensidad considerando 2 factores, el primero es el sitio donde se asentarán las obras el cual constituye un área de importancia ambiental, esto es el Área Natural Protegida denominada como Zona Protectora Forestal Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec y Temascaltepec, en el Estado de México, la cual, resulta de suma importancia para la conservación de los recursos naturales y la protección de la flora y la fauna, así como la preservación de los servicios ambientales que esta otorga como la captación de agua de infiltración, hábitats de flora y fauna, entre otros. Las especies presentes en la zona tanto de flora como de fauna son de gran importancia y valor ecológico, teniendo como ejemplo las especies de *Danaus plexippus, Ambystoma rivulare* y *Sceloporus grammicus* y la vegetación de bosque de pino y pino-encino, por lo que afectación a estos componentes también constituye factores determinantes en la consideración de la magnitud de los impactos evaluados.

El otro aspecto a considerar para la evaluación es la situación actual de la región en donde se prevé la ejecución del proyecto, y como los impactos ambientales generados en las fases consideradas de dicho proyecto pueden contribuir a la presencia, incremento o modificación de los impactos existentes. A este respecto el proyecto si bien contribuye en impactos existentes como la disminución de cobertura vegetal, alteración del paisaje y topografía, este se da en un sitio puntual y extiende las afectaciones que ya se presentan en la zona por la operación de la carretera actual, siendo que el 40% de la superficie del proyecto (49.85 ha) recae en zonas con afectación como lo es el camino existente, lotes baldíos o zonas de cultivo, entre otras, mientras que el proyecto no constituyen o fomentan actividades que haga usos de los recursos naturales de manera continua e intensiva, las afectaciones si son de consideración, especialmente los impactos severos que se obtuvieron en la reducción de cobertura vegetal por las 76.348 de CUSTF requeridas, sin embargo, no representan aprovechamientos constantes de los recursos maderables y no fomentan la expansión de zonas de cultivo o actividades que ponen en riesgo la condición vegetal actual.

De esta manera el proyecto requiere de la implementación y correcta aplicación de las medidas de mitigación apropiadas para garantizar la viabilidad del mismo y de este modo evitar

afectación a ecosistemas y sus componentes que disminuyan la calidad ambiental del sitio y de los servicios que esta otorga. Derivado de esto y a manera de conclusión, el proyecto es viable para su ejecución con la ejecución e implementación en tiempo y forma de las medidas de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional del proyecto, así como las que la autoridad determine pertinentes para su implementación que permitan adecuar, compensar o evitar las afectaciones aquí previstas y descritas en la presente evaluación de impacto ambiental.

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

De acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental las medidas de mitigación son: "Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas".

Respecto a lo anterior, las medidas se clasifican de la siguiente manera:

- Medidas preventivas: conjunto de acciones planificadas y encaminadas a impedir que los impactos ambientales se presenten, evitando efectos negativos al ambiente.
- Medidas de remediación: estas medidas contrarrestan los impactos negativos causados por las actividades en la obra.
- Medidas de reducción: Son medidas que se aplican para contrarrestar los efectos adversos que se presentan, para disminuir su efecto, ya sin la posibilidad de eliminarlo.
- Medidas de compensación: Estas van directamente sobre los impactos irrecuperables e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contribuye a la recuperación y conservación del medio ambiente por ejemplo la repoblación vegetal e inversión en obras de beneficio ambiental, no aplica en el sitio afectado, si no que especialmente en áreas equivalentes o similares a las afectadas.
-

VI.1 MEDIDAS APLICABLES DURANTE LA ETAPA CONSTRUCTIVA

VI.1.1 Medidas preventivas

COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA APLICABLE
AGUA	Contaminación de cauces con basura	Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos
		Capacitación al personal de obra para manejo adecuado de residuos
		Pláticas de concientización ambiental
	Contaminación de cauces con residuos peligrosos	Seguir criterios ambientales para la instalación de obras provisionales

COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA APLICABLE
		Manejo y disposición adecuada de residuos y sustancias peligrosas y manejo especial
		Capacitación al personal de obra para manejo adecuado de residuos peligrosos
		Pláticas de concientización ambiental
		No instalar obras provisionales de ningún tipo cerca de cuerpos de agua
		Evitar que la maquinaria circule sobre los cauces de agua
		Reparación emergente de maquinaria y vehículos
		No extraer agua de corrientes perenes o intermitentes
		Instalación y manejo adecuado de sanitarios portátiles
	Contaminación de cauces con materiales y residuos de obra	Evitar el almacenamiento temporal de material producto de las actividades de construcción cerca de los cuerpos de agua
		Manejo y disposición adecuada de residuos y sustancias peligrosas y manejo especial
SUELO	Contaminación de suelos con basura	Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos
		Capacitación al personal de obra para manejo adecuado de residuos
		Pláticas de concientización ambiental
	Contaminación de suelos con materiales y residuos de obra	Manejo y disposición adecuada de residuos y sustancias peligrosas y manejo especial
	Contaminación de suelos con residuos peligrosos	Manejo y disposición adecuada de residuos y sustancias peligrosas y manejo especial
		Capacitación al personal de obra para manejo adecuado de residuos peligrosos
		Pláticas de concientización ambiental
		Instalaciones adecuadas de los almacenes temporales de residuos sólidos y sustancias peligrosas o de manejo especial
		Reparación emergente de maquinaria y vehículos
		Instalación y manejo adecuado de sanitarios portátiles
		Seguir criterios ambientales para la instalación de obras provisionales
ATMÓSFERA	Aumento de emisiones sonoras	Prohibido trabajo nocturno

COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA APLICABLE
FLORA	Retiro de individuos (Especies en norma)	Pláticas de concientización ambiental
		Colocación de señalética
FAUNA	Caza de individuos (reptiles)	Pláticas de concientización ambiental
		Colocación de señalética
INFRAESTRUCTURA URBANA	Ocurrencia de accidentes	Colocación de señalética preventiva
	Afectaciones al tránsito por obras	Colocación de señalética preventiva

VI.1.2 Medidas de remediación

COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA APLICABLE
AGUA	Contaminación de cauces con residuos peligrosos	Desactivación de la fuente de contaminación y tratamiento al contaminante
SUELO	Contaminación de suelos con residuos peligrosos	Reparación emergente de maquinaria y vehículos
		Desactivación de la fuente de contaminación y tratamiento al contaminante

VI.1.3 Medidas de reducción

COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA APLICABLE
AGUA	Azolve de cauces por residuos de obra	Delimitación de áreas de trabajo Trabajo en temporada de estiaje No instalar obras provisionales o realizar actividades cerca de cuerpos de agua que no estén relacionados con obras de drenaje
	Modificación de cauces	Riego de superficies de trabajo Instalación de barreras de sedimentos Colocación de filtros de grava y piedra Estabilización de taludes Revegetación de márgenes de cauces
SUELO	Exposición del suelo al intemperismo	Estabilización de taludes
	Modificación al relieve y topografía	Se deberá limitar la actividad a la Línea de Ceros

COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA APLICABLE
ATMÓSFERA	Presencia de gases contaminantes	Afinación y mantenimiento periódico de vehículos y maquinaria que operen en los frentes de trabajo
	Generación de polvos	Regar la superficie del suelo y material terrígeno en el frente de trabajo
FLORA	Disminución en la biodiversidad	Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre
	Pérdida de hábitat	Se limitarán las actividades a la Línea de Ceros
FAUNA	Afectación a especies en NOM-059-SEMARNAT-2010	Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyento de fauna silvestre Subprograma de Monitoreo de mariposa monarca (*Danaus plexippus*)
	Muerte de individuos	Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyento de fauna silvestre
	Fragmentación del hábitat	Programa de Adecuación de obras de drenaje como Pasos de Fauna
		Se limitarán las actividades a la Línea de Ceros
	Ahuyento por ruidos (aves)	Se limitarán las actividades a la Línea de Ceros
		Programa de Rescate, Reubicación y Ahuyento de fauna silvestre
PAISAJE	Afectación a componentes estéticos	Se limitarán las actividades a la Línea de Ceros

VI.1.4 Medidas de compensación

COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA APLICABLE
SUELO	Exposición del suelo al intemperismo	Rescate de suelos orgánicos
FLORA	Disminución en la cobertura vegetal	Programa de Reforestación
	Disminución en la biodiversidad	Saneamiento Forestal
	Pérdida de hábitat	
FAUNA	Fragmentación del hábitat	Programa de Reforestación
	Afectación a especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	
	Disminución de sitios de percha (lepidópteros)	

COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA APLICABLE
PAISAJE	Alteración a componentes estéticos	Limpieza del derecho de vía de la carretera y de las obras de drenaje asociadas al terminar la obra

VI.2 MEDIDAS APLICABLES DURANTE LA ETAPA OPERATIVA

VI.2.1 Medidas preventivas

COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA APLICABLE
AGUA	Aumento en la presencia de basura en cauces	Colocación de señalética prohibitiva Programa de mantenimiento carretero
SUELO	Aumento de presencia de basura en suelos	
VEGETACIÓN	Introducción de especies exóticas	
FAUNA	Contaminación del hábitat con residuos sólidos urbanos	
PAISAJE	Aumento de presencia de basura	

VI.2.2 Medidas de reducción

COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA APLICABLE
AGUA	Aumento en la presencia de basura en cauces	Programa de mantenimiento carretero (incluya limpieza periódica del derecho de vía de la carretera y obras de drenaje)
SUELO	Aumento en la presencia de basura en suelos	
PAISAJE	Aumento de presencia de basura	
VEGETACIÓN	Incendios forestales	Implementación de brechas cortafuegos
FAUNA	Ampliación del efecto barrera	Limpieza y mantenimiento de obras de drenaje que fungen como pasos de fauna
	Atropellos	Colocación de señalética

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Descripción y análisis de los escenarios

Los pronósticos ambientales se tratan de una situación teórica donde se puede prever o predecir algún posible daño o mejoría al medio ambiente sobre el área del proyecto; para conformar dichas suposiciones, se toman como referencia los valores obtenidos de los factores abióticos, bióticos y antrópicos evaluados en el diagnóstico ambiental (DA) descritos en el apartado del capítulo IV de la presente MIA-R; para esto, se llena una matriz con tres escenarios posibles y en tres periodos de tiempo: el primero se refiere a un escenario donde no exista proyecto, el segundo escenario corresponde donde exista un proyecto pero sin medidas de mitigación/compensación y por último, un escenario donde exista un proyecto con medidas de mitigación/compensación. Para los escenarios se manejaron tres periodos de tiempo: corto, mediano y largo plazo.

VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El SAR como el área de influencia presentan una calidad ambiental **alta**, ya que existen áreas que presentan un buen estado de conservación, en donde se conjunta la existencia de altos valores ambientales como son los bosques, ríos y biodiversidad de la zona. Mientras que en otras zonas, las áreas naturales coexisten con localidades catalogadas por INEGI como de alta marginación, además de localidades, como la cabecera municipal de Temascaltepec, en donde se presenta una mayor capacidad económica. Este contexto le otorga a la zona una complejidad socio-ambiental que por un lado ofrece oportunidades para el desarrollo sostenible de la región, pero por otro, genera amenazas a la conservación de los recursos naturales.

Respecto a la Geomorfología, el relieve se encuentra moderadamente modificado, siendo la principal modificación la generada por la construcción de la carretea debido a que se efectuaron cortes importantes, así como por la generación de terraplenes. Por otra parte, existen sitios en los que el terreno natural ha sido modificado escasamente, mientras que en otros el relieve se ha modificado principalmente por los asentamientos humanos, campos agrícolas y caminos de terracería. Asimismo, hay zonas en donde a pesar de las pendientes existentes, el terreno ha sido aprovechado por los habitantes de las zonas rurales para la siembra de cultivos permanentes, y a pesar del cambio de uso de suelo, el terreno no ha sufrido modificaciones significativas.

El 93.12% del SAR presenta algún tipo de degradación en el suelo, mientras que en el AI existe degradación en grado moderado y corresponde a erosión hídrica con pérdida del suelo superficial y/o deformación causada por deforestación y remoción de la vegetación, así como por sobrepastoreo, mientras que en otras áreas la degradación es química y referente a declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica a causa de la sobreexplotación de la vegetación para uso doméstico.

El componente hídrico presenta una moderada contaminación, en el SAR el número de corrientes tanto perennes como intermitentes son importantes, en el área de influencia las principales corrientes perennes son Arroyo Hondo, Arroyo Agua Zarca, Río Palo Amarillo, Río Carboneras y Río Verde. Todas estas tienen en común su nacimiento entre ecosistemas correspondientes a bosque de oyamel, bosque de pino, y pino-encino, que sin embargo

conforme continúan su trayectoria atraviesan localidades y áreas agrícolas, lo que repercute en su calidad ambiental, ya sea por mala disposición de residuos sólidos urbanos, descargas de aguas residuales y arrastre de químicos empleados en las áreas de cultivo.

En las zonas en las que se presenta una mayor contaminación se debe a la presencia de asentamientos humanos, así como por la presencia de minas las cuales suelen arrojar residuos, ocasionando grandes problemas de contaminación en los cauces.

En cuanto a la cubierta vegetal, debido al crecimiento desorganizado, así como por la apertura de brechas y caminos no autorizados existe una pérdida importante de cobertura vegetal, la cual refleja un proceso que ha ocurrido desde décadas atrás. Por lo tanto, en el SAR delimitado, como en el área de influencia, la vegetación original ha sido disminuida de manera importante en algunos segmentos, y en otros existe una marcada delimitación de la vegetación con las zonas agrícolas, mientras que existen zonas que presentan un buen estado de conservación y una continuidad importante de los fragmentos forestales.

Existen áreas en las que la deforestación derivada del cambio de uso de suelo con fines agropecuarios ha sido importante, en estas zonas la presencia de cultivos es alta, mientras que la presencia de ganado es de escasa a moderada.

Estos cambios en la cobertura vegetal repercuten directamente en el hábitat, así como en la riqueza y abundancia de las especies fauna silvestre que se distribuyen en el área, muchas de las cuales son endémicas o presentan algún grado de endemismo, y varias de estas se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La evidencia de la penetración antrópica en algunas zonas es alta, debido a la presencia de casas, caminos, brechas, así como por basura, mientras que en las áreas mejor conservadas con vegetación de pino, y pino encino, la riqueza florística es importante, además de que el bosque brinda varios servicios ambientales como la fijación de carbono, protección y cubrimiento de suelos, provisión de agua de calidad y cantidad adecuada y belleza estética.

Sin proyecto, la tendencia de la región es que los componentes ambientales no sufran grandes modificaciones a corto y mediano plazo, sin embrago a largo plazo, podría presentarse un decremento en su calidad ambiental. Ello dado que las amenazas a la conservación de los recursos forestales de clima templado-frío en México son antropogénicas, inherentes a las poblaciones mismas, además de aquellas de tipo ambiental, en donde destacan el cambio de uso de suelo, las modificaciones al hábitat, la tala y la ocurrencia de incendios provocados.

La mayor amenaza (riesgo extensivo) es la deforestación derivada del cambio de uso de suelo con fines agropecuarios. Esta es una cuestión preocupante, porque en la región central del país es en donde se asienta la mayor densidad de población humana, y eso significa que es muy probable que la tendencia se agrave. Asimismo, el pastoreo, asociado con los bosques de pino, favorece la ocurrencia de incendios, que son los factores de transformación estructural más severa de los ecosistemas forestales. El Estado de México sufre incendios recurrentes cada año (muchos provocados), lo que se define como una amenaza altamente peligrosa para la conservación de los bosques de la entidad.

VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin medidas de mitigación/compensación

La ampliación de la carretera sin la implementación de las medidas de mitigación generaría una afectación de mayor magnitud en todos los componentes ambientales, por lo que la calidad ambiental del área se vería drásticamente afectada.

Debido a que se trata de una ampliación de una carretera existente las mayores modificaciones a las geoformas se presentaron durante la construcción de la carretera, por lo que con la implementación del proyecto las modificaciones de las geoformas serán mínimas y se presentará en los cortes y construcción de terraplenes. Sin embargo, de no implementar las medidas de mitigación necesarias, como limitar las actividades a la línea de ceros, se podrían generar afectaciones en sitios fuera de las áreas requeridas, ocasionando un aumento a mediano y largo plazo por las actividades antropogénicas.

Al no implementar medidas de mitigación en las áreas en las que la vegetación presenta un mejor estado de conservación, esta presentaría una mayor afectación, ya que al no limitar las actividades a la superficie requerida, la afectación se podría extender más allá de lo requerido por el proyecto, además de que no se realizaría es rescate, ni se llevarían a cabo acciones de reforestación como compensación por el derribo de la cobertura vegetal, disminuyendo los servicios ambientales, sumado a esto al dejar expuesto el suelo por la pérdida de la vegetación se generaría una modificación del suelo, que junto con un mal manejo de los residuos generados se incrementaría a mediano y largo plazo la degradación del suelo.

En el caso del componente hídrico, este también se vería drásticamente afectado al no implementar medidas de mitigación, ya que los arroyos por lo que cruza el proyecto se podrían ver contaminados por grasas y aceites, además del arrastre de residuos sólidos urbanos, lo cual podría impactar directamente en especies de anfibios como el ajolote (*Ambystoma rivulare*), así como las especies de ranas que se encuentran estrechamente ligadas a los cuerpos de agua como son la rana leopardo de Moctezuma (*Lithobates montezumae*) y la rana de árbol mexicana de montaña (*Dryophytes eximius*), lo cual podría desencadenar a mediano y largo plazo la desaparición de estas especies.

En cuanto a la cubierta vegetal y su naturalidad, esta se vería modificada y fuertemente impactada en los tramos en los que presenta un mejor estado de conservación ya que al no limitar las actividades a la línea de ceros, la afectación puede ir más allá de lo necesario para la realización de la modernización, y no se llevaría a cabo la compensación por el derribo de la cubierta vegetal, con lo cual disminuyen los servicios ambientales que brinda, por lo que dicho impacto permanecería a mediano y largo plazo.

En el caso de la presencia de ganado y cultivos son actividades que se han realizado en el área desde hace décadas, de tal forma que el implementar el proyecto sin medidas de mitigación estos seguirían con los mismos valores o incluso podrían llegar a incrementarse.

En el caso de la fauna al implementar el proyecto sin medidas de mitigación la riqueza y diversidad de especies se vería disminuida, principalmente de las especies de anfibios y reptiles, de las cuales un gran número de las especies que se distribuyen en el área presentan una distribución restringida por lo que son endémicas, generalmente estos grupos suelen ser los más afectados durante las etapas de desmonte y despalme, por lo que al no realizar el rescate de las especies de fauna, las poblaciones de estas especies podrían disminuir

drásticamente a tal grado de desaparecer a mediano y largo plazo, esto sumado a que muchas de las especies de culebras suelen ser asesinadas por los trabajadores y pobladores debido a que se les consideran especies venenosas, como es el caso de la culebra listonada de montaña cola larga (*Thamnophis scalaris*) y la culebra listonada cola de montaña cola corta (*Thamnophis scaliger*), por lo que al no existir medidas como son las pláticas de concientización ambiental en las cuales se les hace saber de la importancia de las especies en el ecosistema, además de desmentir falsas creencias que impactan negativamente en estas especies, se vería incrementada la muerte de organismos durante los trabajos, de igual forma al no existir restricciones para los trabajos se podría presentar la captura de especies para venta de mascotas, como es el caso del clarín jilguero (*Myadestes occidentalis*) el cual es una especie que frecuentemente es capturado para venta como ave de ornato, actividad que afecta gravemente a las poblaciones de esta especie. Por otro lado, la fragmentación y pérdida de hábitat es la principal amenaza para la mayoría de las especies de fauna, de tal forma que la afectación de la vegetación está estrechamente ligada con la afectación hacia la fauna, por lo que, al no limitar las actividades a la superficie requerida por el proyecto, el derribo de vegetación fuera de la línea de ceros incrementaría la pérdida y fragmentación del hábitat.

VII.1.3 Descripción y análisis del escenario con proyecto y con medidas de mititación/compensación

Con la implementación de las medidas de mitigación, reducción y compensación propuestas durante la ejecución del proyecto, la calidad ambiental de los componentes ambientales se verá mejorada, y en el caso de aquellos en los que resulte complejo mejorar su capacidad, funcionamiento/o recuperación, debido a la fragmentación o tendencias de desarrollo del área, se procurará que se mantengan en las condiciones en las que actualmente se encuentran, de tal forma que se pretende que el proyecto no cause afectación o disminución de la calidad ambiental que actualmente presenta el área.

De forma que, con la implementación de medidas como el manejo adecuado de los residuos generados, la capacitación del personal, así como el correcto almacenamiento y disposición de los residuos peligros y de manejo especial, se llevará a cabo la protección y conservación del componente hídrico, por lo que se mantendrán las características del Arroyo Hondo, Arroyo Agua Zarca, Río Palo Amarillo, Río Carboneras y Río Verde, los cuales son las principales corrientes perennes en el área de influencia. De igual manera para garantizar la integridad de dichas corrientes, todos los almacenes y obras provisionales se instalarán en sitios que se encuentren alejados de cualquier corriente de agua en una distancia mínima de 200m, para evitar que se presenten derrames o contaminación con residuos sólidos urbanos por un mal manejo por parte de los operadores de las pipas o maquinaria, estará prohibida la extracción de agua de cualquier corriente por las que cruza el proyecto y que los vehículos y/o maquinaria cruce por los cauces, para evitar que con los trabajos se azolven las escorrentías previo a los trabajos de excavación se colocarán trampas de sedimentos, de esta forma se mantendrán las características, así como los parámetros de las corrientes de agua, por lo que se asegura que especies sensibles como los anfibios, que son totalmente dependientes de los cuerpos de agua ya sea en alguna de sus etapas de desarrollo como es el caso la rana de árbol de montaña (*Dryophytes eximius*) y la rana leopardo de Moctezuma (*Lithobates montezumae*) o que desarrollen todo su ciclo de vida en el agua como el ajolote arroyero de Toluca (*Ambystoma rivulare*) permanezcan en el área y que sus poblaciones en el SAR se mantengan,.

Así mismo, para asegurar que durante el desarrollo del proyecto se lleve a cabo la protección del suelo, se llevará acabo el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos,

por lo que, para asegurar el correcto manejo de los residuos, los trabajadores de la obra recibirán capacitaciones, así como platicas de concientización y en el caso de los residuos peligrosos y de manejo especial, el traslado y disposición de estos será realizado por una empresa que cuente con autorización vigente, por lo que se llevará un control estricto mediante manifiestos de entrega-recepción de los residuos peligrosos. Para evitar la erosión principalmente en los taludes, se llevará a cabo la protección de las zonas expuestas mediante la colocación de mallas, así como la revegetación con especies nativas. Asimismo, todas las reparaciones y mantenimiento de los vehículos y maquinaria que sean empleados en la obra se llevarán a cabo en patios y talleres, sin embargo, en caso de que en el área del proyecto se deba realizar alguna reparación emergente para evitar se presente la contaminación del suelo por un derrame, se deberá contar con una capa impermeable que se colocará antes de iniciar dicha reparación.

Por la implementación del proyecto se afectará una superficie de 76.34 hectáreas de vegetación forestal, por lo que se implementará un programa de reforestación mediante el cual se compensará la afectación en una proporción 5 a 1, por lo que se efectuará la reforestación de **381.7 hectáreas**, para la que se considera una densidad 1,100 individuos por hectárea, de tal forma que para la reforestación se emplearán 419,914 individuos, considerando además un 20% adicional para reposición de plantas muertas (83,983 individuos) por lo que en total se consideran **503,897 individuos.** De tal manera que se realizará la reforestación en una superficie mucho mayor a la que será afectada, con lo cual se incrementará significativamente la cobertura vegetal, incrementando así el hábitat para la fauna, además de aumentar los servicios ambientales dentro del Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec, así como en el APFF Nevado de Toluca.

Para evitar que incendios que se generen en las orillas de la carretera se propaguen hacia las áreas más conservadas del SAR como el ANP se implementarán brechas cortafuegos del cadenamiento 47+000 al 49+600, del 52+400 al 57+000, y del 71+500 al 74+550, de igual forma se efectuarán acciones de saneamiento forestal en una superficie de **76.34 hectáreas** en sitios en donde la Dirección del Área de Protección de Recursos Naturales Cuencas de los ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec considere necesaria su implementación, por lo que estas acciones ayudarán a que la cobertura vegetal mantenga su naturalidad y continue en buen estado.

Al realizar acciones con las que se incrementará la cobertura vegetal las especies de fauna se ven beneficiadas ya que se incrementará el hábitat y se disminuirá la fragmentación del hábitat, el cual es una de las mayores amenazas para la mayoría de las especies, además con la reforestación de las 381.7 hectáreas se incrementará la disponibilidad de sitios de percha para la mariposa monarca, la cual es una especie de gran importancia dentro del ANP, por lo que también se realizará un monitoreo con la finalidad de detectar su presencia en el área del proyecto, así como identificar cuáles son las áreas que presentan mayor presencia y determinar los sitios en los que se deberá colocar señalética para alertar a los usuarios sobre la presencia de la mariposa monarca.

VII.2 PRONÓSTICOS AMBIENTALES

El proyecto se ubica dentro de un Área Natural Protegida, sin embargo, debido a la presencia de asentamientos humanos y sus actividades las zonas por las que atraviesa la carretera presentan grandes presiones, por lo que varias áreas han sido transformadas por zonas agrícolas generando graves impactos en la cobertura vegetal y por lo tanto en la fauna ya que

como consecuencia de estas actividades se ha incrementado la pérdida y fragmentación del hábitat, estas actividades también tienen un efecto negativo en la calidad del agua y del suelo.

Con la implementación de las medidas de mitigación principalmente en las zonas con mayor cobertura vegetal los impactos serán disminuidos, ya que estas están enfocadas en prevenir e impedir que se ocasionen daños o que se generen impactos que resulten perjudiciales, de tal forma que con las medidas se reducirá en gran medida los efectos de los impactos ocasionados.

Al implementar la reforestación de las **381.7 hectáreas** como resultado de una compensación en una proporción 5 a 1, así como el resto de las medidas de compensación propuestas, se ayudará a conservar los ecosistemas en las ANP´s de las cuales forma parte el SAR, incrementando el hábitat de la fauna y reduciendo la fragmentación que existe actualmente.

VII.3 CONCLUSION

El proyecto generará impactos ambientales hacia los diversos componentes que forman parte del ecosistema, sin embargo, con la implementación de las medidas de mitigación los impactos generados se reducirán y en otros casos se evitará su aparición, en el caso de aquellos impactos que no se pueden prevenir, como es el caso de la afectación de vegetación forestal, se realizará una compensación en una proporción 5 a 1, por lo que se efectuará la reforestación de **381.7 hectáreas**, que junto con la implementación de medidas como las brechas cortafuego y las acciones de saneamiento forestal favorecerán el incremento de la calidad ambiental, y esto a su vez tendrá un impacto positivo en la calidad de los servicios ambientales que brindan las ANP´s para los habitantes de la región.

De tal forma, el proyecto prevé y considera en todo momento la protección al medio ambiente, el respeto por los ecosistemas y la protección de las Áreas Naturales Protegidas en las cuales se encuentra embebido el SAR, contribuyendo a la conservación de un medio ambiente sano, y buscando incrementar la calidad de los servicios ambientales, de los cuales depende la población de la región, misma que tiene derecho a dichos servicios, y que por tanto, se verán beneficiados.