Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 7
I.1 Proyecto 7
I.1.1 Nombre del proyecto 7
I.1.2 Ubicación del proyecto 7
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 9
I.1.4 Presentación de la documentación legal: 9
I.2 Promovente 9
1.2.1 Nombre o razón social 9
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 9
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal 9
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones 9
1.3.1 Nombre o razón social 10
1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP 10
1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio 10
1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 10
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 11
II.1 Información general del proyecto 11
II.1.1 Naturaleza del proyecto 11
II.1.2 Selección del sitio 11
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 13
II.1.4 Inversión requerida 14
II.1.5 Dimensiones del proyecto 15
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 16
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 16
II.2 Características particulares del proyecto 16
II.2.1 Programa General de Trabajo 17
II.2.2. Actividades previas al inicio de construcción 19
II.2.3 Actividades de construcción 20
II.2.6. Otros insumos 21
II.2.7 Sustancias peligrosas 21
II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto 21
II.2.9 Etapa de abandono del sitio (post-operación) 23

11.2.10. Utilización de explosivos. 23

II.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 24

II.2.12 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 25

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 27

III. 1 Lineamientos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 27

III.2 Convenios y tratados internacionales 31

III.3 Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES) 33

III.4 Planes y Desarrollo en sus diferentes niveles 33

III.4.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 33

III.4.2. Plan Nacional de Infraestructura (PNI) 2014-2018 34

III.4.3. Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018 35

III.4.4 Programa sectorial del medio ambiente y recursos naturales (PROMARNAT) 2013-2018 35

III.5 Leyes y sus reglamentos 37

III.5.1 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento. 37

III.5.1.Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 40

III.5.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 42

III.5.4. Ley de Aguas Nacionales (LAN) 44

III.5.5.Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 44

III.6 Normas Oficiales Mexicanas (NOM´s) 45

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 72

IV.1 Delimitación del área de estudio 72

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 74

IV.2.2 Aspectos bióticos 89

IV.2.3 Paisaje 99

IV.2.4 Medio socioeconómico 101

IV.2.5 Diagnóstico ambiental 106

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 114

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 114

V.1.1 Indicadores de impacto 121

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 121

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 125

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 125

VI.2 Impactos residuales 128
VII.1 Pronóstico del escenario 129
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental 129
VII.3 Conclusiones 131
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 132
VIII.1 Formatos de presentación 132
VIII.1.1 Planos definitivos 132
VIII.1.2 Fotografías 132
VIII.1.3 Videos 132
VIII.1.4 Listas de flora y fauna 132
VIII.2 Otros anexos 133
VIII.3 Glosario de términos 134

ANEXOS

ANEXO 1: DOCUMENTACION LEGAL DEL PREDIO

ANEXO 2: DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PROMOVENTE

ANEXO 3. PLANO DE UBICACIÓN REGIONAL

ANEXO 4: PLANO DE UBICACIÓN LOCAL

ANEXO 5: PLANO DE TOPOGRAFÍA Y UBICACIÓN DE OBRAS

ANEXO 6: PLANO DE GEOLOGIA

ANEXO 7: PLANO DE CLIMAS

ANEXO 8: PLANO DE UNIDADES DE SUELO

ANEXO 9: PLANO DE FALLAS Y FRACTURAS

ANEXO 10. PLANO DE RELIEVE (TOPOFORMAS)

ANEXO 11: PLANO DE VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO

ANEXO 12: PLANO DE UBICACIÓN EN AREAS DE INTERÉS

ANEXO 13: PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO EN IMAGEN DEL GOOGLE

ANEXO 14: PLANO DE PENDIENTES

ANEXO 15: PLANO DE EXPOSICIONES

ANEXO 16: ANEXO FOTOGRAFICO

ANEXO 17: PROGRAMAS DE RESCATE DE FLORA Y FAUNA

ANEXO 18: PLANO DE HIDROLOGÍA

INDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1 Polígonos donde se removerá vegetación forestal 8
Tabla 2 Costo de las actividades de prevención y mitigación de impactos del proyecto. 15
Tabla 3 Superficies de los polígonos del proyecto 15
Tabla 4 Tipos de vegetación afectados por el proyecto. 15
Tabla 5 Clasificación de obras del proyecto por su permanencia. 16
Tabla 6 Cronograma de actividades del proyecto 18
Tabla 7 Cronograma de actividades programas complementarios. 18
Tabla 8 Cronograma de ejecución del programa de rescate y reubicación de flora. 19
Tabla 9 Cronograma de ejecución del programa de conservación de suelos. 19
Tabla 10 Cronograma de ejecución del programa de rescate de fauna. 19
Tabla 11 Vinculación del proyecto con convenios y tratados. 31
Tabla 12 Vinculación del RLGDFS con el proyecto. 37
Tabla 13 Artículos de la LGPGIR 44
Tabla 14 Normas Oficiales Mexicanas y su vinculación con el proyecto 46
Tabla 15 Unidad Ambiental Biofísica 93. 49
Tabla 16 Unidades de gestión ambiental del proyecto. 65
Tabla 17 Vinculación de la UGA con el proyecto. 65
Tabla 18 Áreas Naturales Protegidas de Competencia Federal. 68
Tabla 19 Unidades de Clima en el SA 75
Tabla 20 Estaciones climatológicas, valores sin ponderar. 76
Tabla 21 Geología dentro de la MHF 76
Tabla 22 Elevaciones principales 77
Tabla 23 Pendientes 78
Tabla 24 Tipos de suelo en la zona del Sistema Ambiental Regional superficie y porcentaje. 81
Tabla 25 Corrientes y su Clasificación dentro del área CUSTF 84
Tabla 26 Descripción de los Acuíferos. 88
Tabla 27 Sistema de topoformas en la zona del SA donde se ubica el proyecto. 89
Tabla 28 Listado de especies vegetales identificadas en la zona del proyecto 91
Tabla 29 Especies vegetales catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el proyecto. 92
Tabla 30. Cálculo del índice de biodiversidad de Shannon para las especies vegetales por estrato. 92
Tabla 31 Cálculo del índice de valor de importancia IVI para las especies vegetales. 94
Tabla 32 Valores absolutos 99
Tabla 33 Población potencial de observadores 100
Tabla 34 Impacto en el valor relativo del paisaje 100
Tabla 35 Calidad ambiental 101
Tabla 36 Número de habitantes en la cabecera municipal y la localidad beneficiada 104
Tabla 37 Población económicamente activa 104
Tabla 38 Población económicamente inactiva 104
Tabla 39 Criterios para identificar los impactos ambientales de un proyecto. 115
Tabla 40 Métodos para la identificación de impactos ambientales. 116
Tabla 41 Ejemplo de identificación de impactos en actividades de vías de comunicación. 118
Tabla 42 Identificación de impactos ambientales del proyecto. 119

Tabla 43 Calificación de los impactos del proyecto de comunicación. 120
Tabla 44 Calificación de impactos ambientales a nivel de componente. 120

INDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Ubicación de la zona del proyecto en el entorno Estatal. 7
Figura 2. Ubicación de la zona del proyecto en el entorno Municipal 8
Figura 3. Diseño del camino y su derecho de vía. 12
Figura 4. Ubicación de la zona del proyecto en imagen satelital 13
Figura 5. Ubicación del Proyecto con respecto a la Unidad Ambiental Biofísica 49
Figura 6. Ubicación de la zona del proyecto con respecto a las UGA'S 64
Figura 4. Ubicación de la zona del proyecto con respecto a las ANP'S 68
Figura 8. Ubicación del proyecto con respecto a las RTP 69
Figura 9. Ubicación del proyecto con respecto a las RHP 70
Figura 10. Ubicación del proyecto con respecto a las AICAS 71
Figura 11. Sistema ambiental donde se ubica la zona del proyecto 73
Figura 12. Tipo de climas en el sistema ambiental 74
Figura 13. Mapa geológico del sistema ambiental 77
Figura 14. Fallas en la zona del sistema ambiental 78
Figura 15. Mapa de Sismicidad de la República Mexicana 79
Figura 16. Eventos sísmicos en la República Mexicana 80
Figura 17. Mapa de vulcanismo en la República Mexicana 80
Figura 18. Mapa de suelos del sistema ambiental 84
Figura 19. Hidrología superficial del sistema ambiental 87
Figura 20. Hidrología subterránea del sistema ambiental 88
Figura 21. Tipos de vegetación del sistema ambiental 91
Figura 22. Valor relativo del paisaje del sistema ambiental 101
Figura 23. Matríz de valoración de impactos ambientales. 123

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

I.1 Proyecto

La manifestación de impacto ambiental Modalidad particular pretende la obtención del permiso de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), para así poder iniciar con la preparación del terreno para la ampliación del tramo carretero 0+000 km al 4+956.96 km, instalaciones y equipos, destinada a caminos.

I.1.1 Nombre del proyecto

Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto "**ENTRONQUE CARRETERO (LOS HERRERA - TAMAZULA) TOPIA, TRAMO: DEL 0+000 KM 4+956.96 *KM***", ubicado en los municipios de Canelas y Topia, Durango.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto consiste en la modernización del camino actual de terracería. Esta trayectoria presenta grandes ventajas sobre cualquier otra posible. En primer lugar, se reduce costos, se mejora una ruta que ya es utilizada y se evita los impactos ambientales que implican una obra nueva en un terreno de relieve bastante pronunciado.

Además, al aprovechar el camino actual de terracería se facilita el acceso para la maquinaría a los frentes de trabajo y se evita la apertura de nuevos caminos de acceso a bancos de material.

El camino mejorara la conexión de la cabecera municipal de Topia con el resto del estado de Durango. Los tramos del proyecto que corresponden a este estudio se distribuyen en dos municipios: Canelas y Topia en forma mínima.

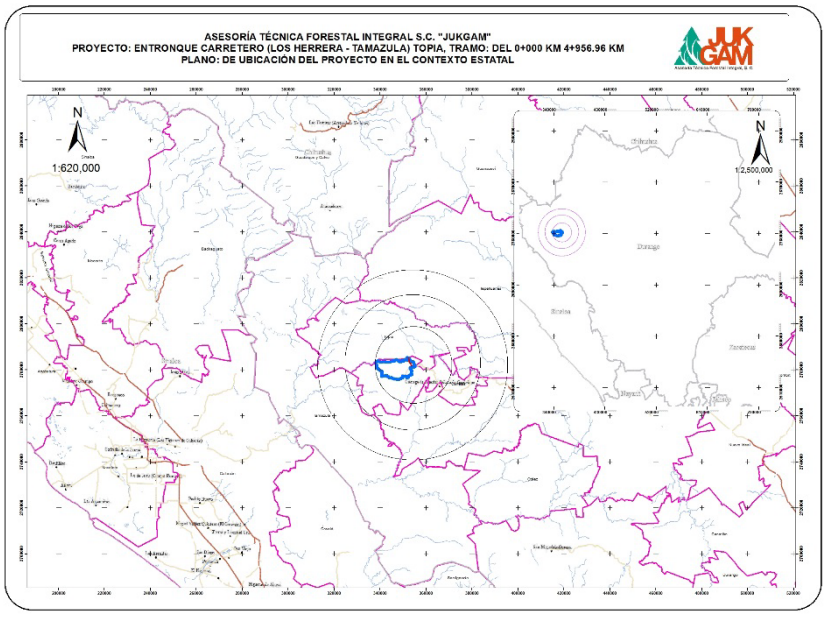

Figura 1. Ubicación de la zona del proyecto en el entorno Estatal.

El proyecto que se presenta en este documento pretende su ubicación en la zona Noroeste del estado de Durango, en los municipios de Canelas y una pequeña porción en Topia.

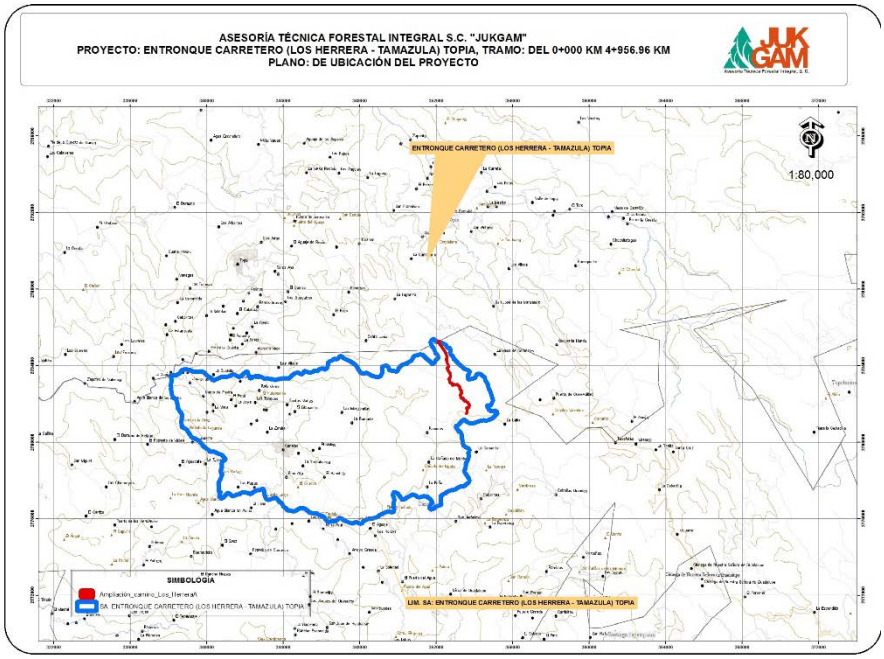

Figura 2. Ubicación de la zona del proyecto en el entorno Municipal

Tabla 1 Polígonos donde se removerá vegetación forestal

N°	Nombre del propietario	Predio	Afectación	Superficie sujeta a CUSTF (ha)	Tipo de vegetación	Régimen de propiedad	Municipio	Estado
1	Ignacia Madrid Rivera	P.P. ZALEAS	Permanente	0.209570	Bosque de Pino	Predio Particular	Topia	Durango
2	Com. Rio y Papudos	Com. Rio y Papudos	Permanente	1.009980	Bosque de Pino	Ejidal	Canelas	
TOTAL				1.212				

Los planos de las áreas CUSTF, con la numeración de cada uno de los polígonos se encuentra en el anexo II.1, de este documento.

Distribución de las superficies sujetas a CUSTF.

En el anexo Digital AD_1, se encuentran las coordenadas CUSTF, donde se incluye un archivo de Excel para cada uno de polígonos afectados.

Coordenadas de los polígonos sujetos a CUSTF.
La información referente a las coordenadas de los polígonos CUSTF para el proyecto se encuentra en el anexo digital AD_1, los planos se encuentran en el anexo II.1.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto se estima en unos 25 años aproximadamente ya que se trata de un proyecto del sector de comunicaciones.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

Se cuenta con la documentación legal por parte de la Comundad Río y Papudos y del P.P. Zaleas, se anexa a este documento la documentación en copia simple, en el proyecto denominado: ENTRONQUE CARRETERO (LOS HERRERA - TAMAZULA) TOPIA, TRAMO: DEL 0+000 KM 4+956.96 KM, UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE CANELAS Y TOPIA, esta integrada la documentación legal previamente cerificada la cual puede ser consultada para cualquier duda y / o aclaración de índole legal.

I.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

Nombre del promovente es:

C. Colmano Coronel Cruz

Se Anexan los datos del promovente al presente.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC: CRP8805302M6

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Representante legal:

C. Colmano Coronel Cruz: Comisariado de la Comunidad Río y Papudos.

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

Asesoría Técnica Forestal Integral Jukgam S.C

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: ATF1310251A3

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Abraham Fernando García Santillan

RFN: Es Libro DGO, Tipo VI, Volumen 1, Número 22, Año 15.

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Nombre: Ing. Abraham Fernando García Santillan.
RFC: GASA800310FN2.
CURP: GASA800310HDFRNB01

Cedula Profesional: 6,147,696.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Cumplir con los requisitos legales que establecen la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento para obtener la autorización en materia de impacto ambiental en una superficie forestal de 1.212 hectáreas, para el Proyecto "Ampliación y Pavimentación del Camino a Topia: Tramo del km 0+00 al 4+956.96", ubicado en los municipios de Canelas y Topia, en el estado de Durango.

Objetivos específicos:

El proyecto consiste en la ampliación, rectificación y pavimentación de un camino de terracería (Tipo E) ubicado en los municipios de Canelas y Topia; a una carretera de SECOPE; el camino actual de terracería será ampliada en cerca de 3 m, para alcanzar las siguientes características: ancho de calzada de 6.00 m de ancho de corona de 7.00 m, acotamientos de 0.50, bombeo de 2%, sobre-elevación de 10 %.

Los tramos que se tratan en este estudio están distribuidos desde el km 0+00 al 4+496.96.

II.1.2 Selección del sitio

Cumplir con los requisitos legales que establecen la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento para obtener la autorización en una superficie forestal de 1.212 hectáreas, para el Proyecto "Ampliación y Pavimentación del Camino a Topia: Tramo del km 0+00 al 4+956.96", ubicado en los municipios de Canelas y Topia, en el estado de Durango.

Objetivos específicos:

Fomentar el desarrollo sustentable de la región, cumpliendo con las especificaciones técnicas aplicables en la materia y paralelamente con las actividades de protección del medio ambiente.

Generar empleos temporales y/o permanentes que favorezcan la condición social y económica de los habitantes.

Fomentar el desarrollo comercial de los diferentes sectores como el de comercio, servicios, obrero, transporte, energético entre otros.

Favorecer el desarrollo de la cultura de protección ambiental de los recursos naturales entre el personal que directamente participe en el desarrollo del proyecto.

Dentro de los objetivos es importante mencionar que en este documento se estará evaluando aquellas áreas sobre las cuales se tiene la certeza de la propiedad del terreno, por lo que la superficie expresada será sobre estas áreas exclusivamente.

La siguiente figura muestra en diseño en planta del camino y su ampliación para pavimentación.

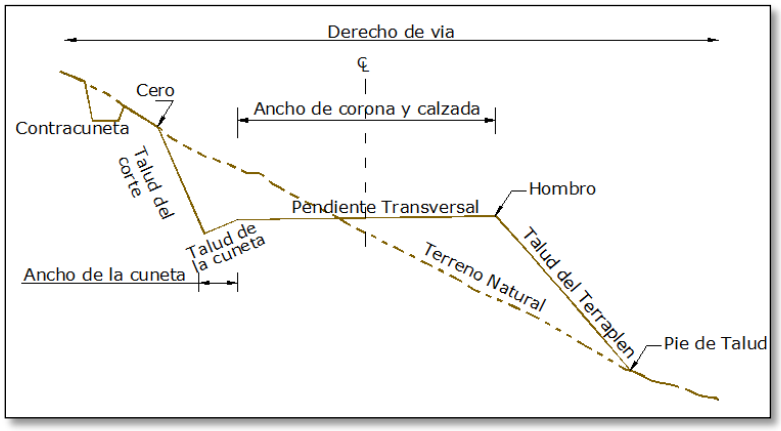

Figura 3. Diseño del camino y su derecho de vía.

Previamente se tomaron las siguientes consideraciones:

- Propiedad y disponibilidad de terrenos;
- Vegetación y uso de suelo existente;
- Localización con respecto a las obras principales;
- Seguridad;
- Facilidad de acceso y transito;
- Ubicación con respecto a las comunidades existentes;
- Disponibilidad de servicios.

Los datos ya mencionados de tipo social, económico y cultural hacen que la zona del proyecto sea la apropiada para la creación y mejoramiento de la vía de comunicación de este proyecto, y por consecuencia el mejor sitio para establecer la infraestructura que coadyubara en el beneficio de los habitantes del lugar.

Basados en estudios y discusiones con especialistas, se escogió la presente ubicación geográfica, considerando los siguientes aspectos:

Para la ubicacion del sitio fue necesario tomar en cuenta la pendiente del sitio, ubicación, las condiciones generales y de seguridad.

Ecológicos: Una vez que se planeo la realización del proyecto, se determinaron de manera subjetiva las probables afectaciones al medio ambiente del lugar, considerando las implicaciones de la puesta en marcha del proyecto sobre los elementos del medio, y tomando en cuenta que no se ubica en alguna ANP (área natural protegida), zonas arqueológicas e históricas y tampoco se identifican zonas de importancia ecológica o como reserva.

También se considero que el nivel de afectación por el proyecto hacia el medio natural será bajo ya que no se dañará una gran cantidad de vegetación u otros recursos naturales que se consideren sumamente importantes o que el paisaje sea muy frágil como para que el impacto sea irreversible.

Socioeconómicos: El impulsar el proyecto es por beneficio meramente social, ya que se considera beneficiar a los habitantes de la cabecera municipal de Topia y alrededores pues su objetivo principal es el transporte de personas y mercancías.

Se considera que se abrirán por lo menos 30 empleos durante la ampliación y construcción, área de infraestructura y maniobras.

En la zona del proyecto no existen poblaciones que pudieran verse afectadas con el proyecto directamente ya que se ubican a una distancia de entre 2 km en promedio del área propuesta.

Socialmente existe una estabilidad en el área ya que los terrenos sobre los que se pretende implementar el proyecto son de procedencia legal y no hay conflictos internos ni externos por la tenencia de la tierra, lo que asegura que el proyecto se puede desarrollar sin problemas de índole social.

En forma general, de los criterios anteriormente considerados para la selección del sitio, el primero de estos, se considera de mayor importancia, siendo el transporte de personas y mercancías el aspecto que da vida al proyecto.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se localiza en los límites de los municipios de Topia y Canelas. A unos 500 kilometros de la capital del estado y a unos dos kilómetros de la cabecera municipal.

La siguiente ilustración muestra la ubicación del proyecto en imagen de Google Earth.

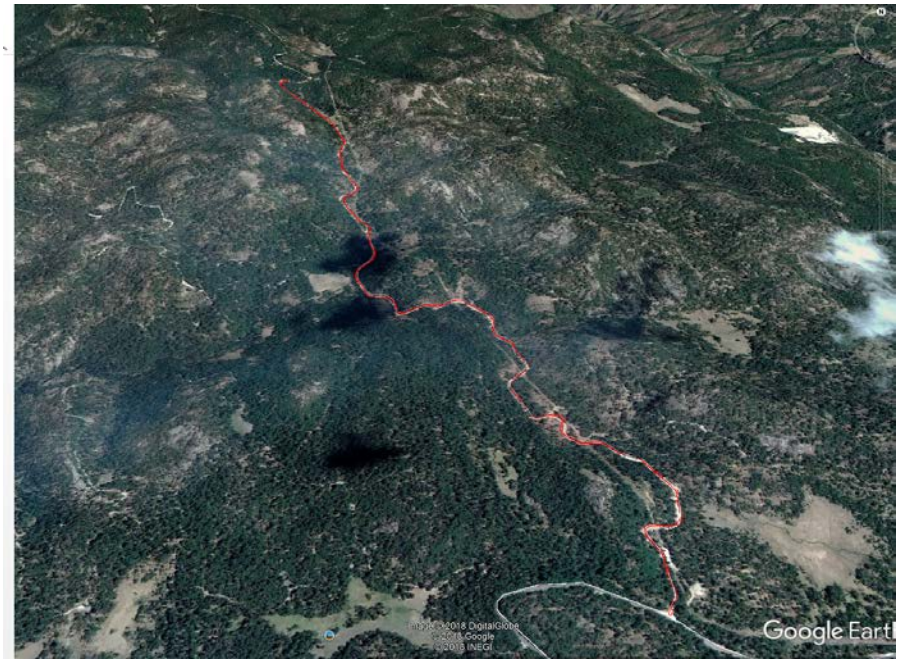

Figura 4. Ubicación de la zona del proyecto en imagen satelital

Como se observa en la imagen de la figura 4, el área del proyecto se encuentra relativamente cerca de la cabecera municipal y el acceso es relativamente sencillo sobre la carretera Santiago Papasquiaro – Canelas, Durango.

Cabe señalar que se anexa al presente documento la ubicación del proyecto en el contexto estatal, regional y local para una mejor apreciación.

II.1.4 Inversión requerida

a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

Para la ejecución del proyecto se estima una inversión total de **$10´000,000 de pesos** 00/100 M. N.

El periodo de recuperación se considera al menos en unos 5 años.

Para la aplicación de las correspondientes medidas de prevención, protección y mitigación ambiental, la empresa ha fijado invertir aproximadamente un 10% del total del presupuesto asignado, para la ejecución de las principales medidas de prevención y mitigación identificadas por las obras proyectadas.

Sin embargo, el monto exacto no es factible de definir puesto que depende de muchos factores, como por ejemplo el hecho de que tanto tiempo se requiera para iniciar los trabajos del camino a asi como área de infraestructura y maniobras.

b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

Como se mencionó en el apartado anterior, no se considera un periodo de recuperación ya que este es un capital de riesgo, dado que el proyecto es particular y aunque tendrá un costo cada viaje ya sea por persona o aeronave la inversión de 10 millones de pesos no se recuperará en un lapso corto de tiempo, sin embargo el proyecto es viable porque su principal objetivo es el transporte de personas y mercancias

Esta inversión se pretende efectuar en **un par de años**, por lo que es poco probable que se recupere la inversión en ese lapso de tiempo, sin embargo es posible que este sea recuperado al cabo de unos 5 años.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación**.**

El costo estimado para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto es un 10% aproximadamente de la inversión total proyectada, ya que se requiere hacer alguna reforestación con especies nativas del lugar, además de obras de conservación de suelo y agua y el rescate y reubicación de especies susceptibles, por lo que a continuación se muestra un desglose aproximado de cada una de ellas.

Tabla 2 Costo de las actividades de prevención y mitigación de impactos del proyecto.

Elementos y actividades	Costo $	%
Materiales y herramientas	30,000	3
Insumos y refacciones	30,000	3
Rescate y reubicaciones	250,000	25
Obras de conservación de suelo	150,000	15
Obras de conservación de agua	150,000	15
Tableros preventivos	40,000	4
Servicios personales	250,000	25
Costos de administración	100,000	10
T O T A L	**1,000,000**	**100**

Esto quiere decir que el costo total para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos se estima en por lo menos unos **$1´000,000.00, dada la magnitud de las acciones**.

Este costo se aplicará durante el desarrollo del proyecto, ya que conforme vaya avanzando la realización de este, se deberán implementar todas y cada una de las actividades de prevención y mitigación de impactos de tal modo que este se haga compatible con el medio ambiente.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en m2).

En la siguiente tabla se muestra el desglose de la superficie requerida.

Tabla 3 Superficies de los polígonos del proyecto.

POLIGONO	OBRA	SUPERFICIE (M2)	HECTÁREAS
1	ENTRONQUE CARRETERO (LOS HERRERA - TAMAZULA) TOPIA, TRAMO: DEL 0+000 KM 4+956.96 KM,	12,120	1.212
	TOTAL	**12,120**	**1.212**

b) Superficie a afectar (en m2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

La superficie que se afectará por el proyecto de acuerdo a los tipos de vegetación identificados en la zona se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 4 Tipos de vegetación afectados por el proyecto.

Tipo de vegetación	Superficie (m2)	Superficie (ha)	%
BOSQUE DE PINO	12,120.00	1.212	100
Total	12,120.00	1.212	100

Como puede observarse, toda la zona del proyecto se ubica dentro del ecosistema denominado Bosque de Pino que es el dominante en la zona del Sistema Ambiental Regional donde se pretende realizar las obras para el proyecto antes mencionado.

c) Superficie (en m2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

La distribución y porcentaje de las obras asi como su clasificación se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 5 Clasificación de obras del proyecto por su permanencia.

OBRA	CATEGORÍA	SUPERFICIE (m^2)	%
ENTRONQUE CARRETERO (LOS HERRERA - TAMAZULA) TOPIA, TRAMO: DEL 0+000 KM 4+956.96 KM	Permanente	12120	100
TOTAL		12120	100

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Las actividades que se realizan actualmente dentro de la zona donde se pretende ubicar el proyecto, es una vía de comunicación; como se ha venido mencionando este proyecto tiene como objetivo la ampliación y pavimentación del camino que conduce hacia la cabecera municipal de Topia; la superficie solictada para el cambio de uso de suelo tiene vegetación perteneciente a la asociación vegetal de Bosque de Pino.

Cabe señalar que el presente proyecto **requiere el cambio de uso del suelo** dado que se trata de un ecosistema de BP, por lo que de esta pasará a ser de infraestructura para vía de comunicación.

Se ha elaborado el Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso del suelo forestal a infraestructura para vias de comunicación, el cual se ingresera a la delegación estatal de SEMARNAT a la par que el presente documento.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En el sitio del proyecto, no se cuenta con servicios de agua potable, energía eléctrica, servicio telefónico ni urbanización alguna.

Aunque con la apertura del proyecto es necesaria la intalación de algunos servicios, y a pesar que este se ubique a escasos dos kilómetros de la cabecera, son necearios para los trabajadores.

El proyecto requerirá el uso de combustibles y de agua principalmente, la cual se obtendrá de la cabecera municipal donde hay gasolinera por lo que no será necesario almacenar combustibles en el almacén.

II.2 Características particulares del proyecto

Debido a la falta de infraestructura necesaria para mejorar la calidad de vida y tiempos de traslado se estima impostergable y urgente la necesidad de ampliar el camino ya existente, desde luego con mejores condiciones que las actuales, por lo que la elaboración del presente estudio es una acción que se da para dar cumplimiento a la normatividad existente en la construcción de caminos de este tipo.

El plan de construcción reflejará el avance anticipado de la obra en cada una de los frentes de trabajo y será estructurado de tal manera que se realicen dentro de un plazo apropiado de construcción, de tal manera que refleje las condiciones meteorológicas locales al igual que otros factores limitativos, tales como la inundación pluvial, y los requisitos ambientales.

Para definir el trazo del proyecto se tomó en consideración la zonificación de los usos de suelo y vegetación presente en la trayectoria, procurando afectar en menor grado el ambiente natural.

La topografía del trazo seleccionado se consideró que sea lo menos accidentado y lo más accesible posible, lo cual implica menor cantidad de movimiento de tierra y reducción en los niveles reales de erosión y arrastre de sedimentos, así como menor afectación de los recursos naturales.

No afectación a ecosistemas sensibles o relevantes.

Utilizar al máximo la infraestructura de caminos. Esto también implica la mínima apertura de nuevas vías de comunicación con sus consecuentes daños al entorno natural mediante la pérdida de vegetación, suelo y la reducción de áreas de infiltración de agua.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto se definió considerando los criterios que aportaran ventajas en el ámbito técnico, ambiental y socioeconómico, esto es, se buscó que las conjunciones de estos emitieran una fácil tarea en las actividades propias de la ampliación y pavimentación, considerando también la accesibilidad del terreno, y paralelamente se minimizaran los impactos al ambiente mediante una menor afectación de los recursos forestales; también se consideró el régimen de propiedad y de tenencia de la tierra. De esta manera, la ampliación propuesta responde a una evaluación y análisis de información que permitió establecer la ruta del proyecto tomando en cuenta las mejores condiciones para su construcción

II.2.1 Programa General de Trabajo

Para la ejecución del CUSTF del proyecto denominado **ENTRONQUE CARRETERO (LOS HERRERA - TAMAZULA) TOPIA, TRAMO: DEL 0+000 KM 4+956.96 KM**, se solicita un plazo de 12 bimestres partir de obtener la autorización correspondiente por parte de SEMARNAT.

Dicho proyecto se divide en distintas etapas en las cuales se incluye la preparación del sitio, construcción y por último operación y supervisión, para este capítulo abordaremos solamente aquellas etapas que hacen referencia al cambio de uso de suelo, mismas que se muestran en el siguiente cronograma.

Tabla 6 Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	Bimestres											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividades previas al inicio de construcción												
Ejecución de las medidas de prevención y mitigación de impactos												
Acciones de rescate de flora silvestre												
Acciones de rescate de fauna silvestre												
Actividades de construcción												
Selección del sitio												
Diseño												
Derribo, extracción y limpieza												
Despalme												
Acarreo de Materiales												
Excavación y nivelación												
Obras de drenaje												
Cortes del terreno												
Formación de terracerías												
Revestimiento												
Compactación												
Aplicación de asfalto												
Compactación y cuneteo												
Operación												

El periodo de tiempo para ejecutar los trabajos de instalación de infraestructura se ha considerado como de 12 bimestres aproximadamente.

La calendarización para cada uno de los programas que se ejecutan a la par con el cambio de uso de suelo, se muestran a continuación.

Se presenta el programa de actividades general para cada uno de los programas que se mencionan.

Tabla 7 Cronograma de actividades programas complementarios.

Actividad	Tiempo (Años)				
	1	2	3	4	5
Programa de rescate y reubicación de flora.					
Programa de pastización					
Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.					
Programa de conservación de suelos					

En las siguientes tablas, se calendarizan las actividades particularizando cada uno de los programas.

Tabla 8 Cronograma de ejecución del programa de rescate y reubicación de flora.

Año 1												
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate y reubicación de flora												
Monitoreo y mantenimiento												
Presentación de informes												
Año 2												
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoreo y mantenimiento												
Presentación de informes												

Tabla 9 Cronograma de ejecución del programa de conservación de suelos.

Año 1												
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboración de obra												
Monitoreo y mantenimiento												
Presentación de informes												
Año 2												
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoreo y mantenimiento												
Presentación de informes												

Tabla 10 Cronograma de ejecución del programa de rescate de fauna.

Año 1												
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate y reubicación de fauna												
Monitoreo												
Presentación de informes												
Año 2												
Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Monitoreo												
Presentación de informes												

II.2.2. Actividades previas al inicio de construcción

Previo al desmonte se ejecutarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, mediante la conformación de brigadas especializadas que harán recorridos sobre la superficie autorizada. En dichos recorridos se realizará el ahuyentamiento de ejemplares, la búsqueda de madrigueras y en su caso la captura y reubicación de los individuos de lento desplazamiento.

Para el caso de los ejemplares de flora, se realizará el rescate del listado de especies propuestas en el programa, las cuales fueron seleccionadas con base en una serie de atributos biológicos teniendo una atención especial en las especies con alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los individuos que se rescaten serán reubicados en sitios cercanos que presenten características de hábitat equivalentes, en las cuales se permitan su supervivencia.

II.2.3 Actividades de construcción

En la Selección del sitio, diseño, derribo, extracción y limpieza: consiste en establecer bancos de nivel y ubicar los vértices de los límites de las áreas a intervenir; dicha actividad se realiza con la ayuda de equipo de topografía que servirá para determinar la poligonal propuesta para cambio de uso de suelo. Esta delimitación servirá además para evitar afectaciones a las áreas aledañas. Cuando las condiciones del terreno no permitan realizar una delimitación precisa, se realizará el marcaje de vegetación para identificar los ejemplares que serán removidos y así poder evitar afectaciones innecesarias a las áreas colindantes.

a) Derribo, extracción, limpieza (desmonte) y despalme

El desmonte es definido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) como “la remoción de vegetación existente en el derecho de vía, en las zonas de bancos, de canales y en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, entre otras, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad […] El desmonte comprende:

- Tala, que consiste en cortar los árboles y arbustos.
- Roza, que consiste en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembras.
- Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.
- Limpia y disposición final, que consiste en retirar el producto del desmonte al banco de desperdicios que indique el proyecto o apruebe la Secretaría”.

Las acciones de remoción de la vegetación darán inicio a partir de la obtención de la autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales; dichas acciones se llevarán a cabo de forma ordenada y programada, mediante un método lógico que permita que la fauna silvestre que aún utiliza el área, emigre en forma temporal hacia las áreas colindantes, en donde se identifican condiciones similares para su alimentación, percheo, descanso, refugio y/o reproducción.

Para las actividades de desmonte se utilizarán medios mecánicos como machetes, aunque en algunos casos se requerirá del uso de motosierras, y se irá avanzando de forma paulatina, de tal forma que, tras el frente de trabajo, el terreno quedará libre de vegetación forestal para dar paso a las actividades de despalme. En ningún caso se hará uso de fuego o productos químicos para realizar la remoción de la vegetación.

Una vez realizada la remoción de vegetación, se procederá al retiro de cualquier elemento que pueda interferir en el despalme y construcción, este material será triturado y esparcido en las áreas destinadas para la revegetación a fin de evitar la erosión de los suelos. Así mismo, los materiales derivados de la limpieza del área deberán ser dispuestos acorde a sus características, a fin de evitar que se conviertan en elementos de obstrucción o en desechos.

El despalme es definido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) como “la remoción de material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable”. La capa superficial del suelo se encuentra constituida por tierra vegetal y, por sus características, es inadecuada para la

construcción, por su alto contenido de materia orgánica; sin embargo, este material es ideal para utilizarlo en actividades de restauración.

El despalme se llevará a cabo únicamente en el área donde se realizó el desmonte, lo cual garantiza que no habrá afectaciones a los sitios aledaños. Ahora bien, durante esta actividad será removida la capa orgánica del suelo; material que será colocado a un coscado del derecho de vía.

Para llevar a cabo esta actividad se usará maquinaria pesada que permita realizar el movimiento de suelos, entre las que se pueden mencionar:

- Buldócer, CAT D6 D7 o similar.
- Motoniveladora.
- Excavadora tipo CAT 320 y/o 330 o similar.
- Camión Volcador de 12 m3.
- Cargadora sobre neumáticos CAT 950 o similar.

La remoción de suelo orgánico se llevará a cabo de forma gradual, por lo que será contemplado el avance de la remoción de vegetación, esto es que, aquellas áreas donde se haya finalizado el desmonte, se podrán iniciar las actividades de despalme.

Se contará con un programa de mantenimiento preventivo previo al inicio de las actividades diarias, esta actividad se ejecutará a la maquinaria y equipo a utilizar en el desarrollo del proyecto, con el objeto de evitar la contaminación del medio ambiente. Posteriormente estas acciones se harán pero para el equipo y las aeronaves utilizadas en la operación del proyecto, con el mismo fin de cuidar el medio ambiente.

b) especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

En lo que se refiere al control de maleza o fauna nociva, dentro de las actividades del proyecto no se pretende ejecutar tal acción, ya que el sitio aunque es un área natural no considera que sea necesario establecer infraestructura que pueda ser dañada por fauna nociva, así mismo en lo que se refiere a malezas, estas se eliminaran con el mismo establecimiento del proyecto por lo que no se requiere efectuar acciones posteriores para controlar eso sino que se permitirá el establecimiento de la vegetación natural una vez que se terminen las actividades en ciertas áreas del proyecto, por lo que esto será benéfico más que perjudicial.

II.2.6. Otros insumos

No se consideran insumos adicionales, solo los necesarios para los trabajos de mantenimiento del camino.

II.2.7 Sustancias peligrosas

Dada la naturaleza de las actividades del proyecto, **No existirá almacenamiento, manejo o transporte de sustancias peligrosas.**

II.2.8. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se realizarán obras asociadas a este, ya que hay bancos de material cercano (cabecera municipal Topia).

II.2.9 Etapa de abandono del sitio (post-operación)

La vida útil del proyecto es de 25 años, cabe destacar que este proyecto es la primera parte de la ampliación y pavimentación del camino ya mencionado, pues la finalidad que se requiere es mejorar, mantener y aumentar las vías de comunicación en la región. Sin embargo, en caso de que esta zona ya no se requiera para sostener la infraestructura planteada se consideran las siguientes acciones para la restauración del sitio.

- Someter un plan de restauración a las autoridades y a los dueños del terreno. El proyecto contemplará un programa de restauración, el cual consistirá en la restitución del suelo fértil en las zonas aledañas a fin de propiciar condiciones para que las áreas sean repobladas naturalmente con la vegetación existente en el lugar.

- Los sitios serán restaurados mediante la reforestación principalmente y monitoreados para garantizar su recuperación, todo con cargo de los costos por el promovente particular.

- Protección de la seguridad y salud públicas por medio del uso de prácticas seguras y responsables de restauración.

- Reducción o eliminación de los efectos ambientales.

- Restablecer las condiciones que permitan al terreno regresar a un uso similar o mejor al actual.

- Reducir la necesidad de mantenimiento y monitoreo a largo plazo al establecer estabilidad física y química de las áreas perturbadas.

- Facilitar la recuperación natural de las áreas afectadas.

- Restablecer para las futuras generaciones el uso productivo del terreno y el agua en la vecindad del sitio de una forma que sea congruente con el uso previo del suelo y el agua.

El promovente tiene contemplada la restauración compensatoria de las áreas disturbadas posteriores a la vida útil del proyecto de comunicaciones. En particular, se contempla realizar trabajos de reforestación en el sitio del proyecto, utilizando individuos vegetales locales, ya sea en forma de plántulas, adultos o semillas que sean recuperados de manera previa a las actividades de desmonte.

En complemento de lo anterior, se tiene previsto realizar un informe final de actividades de reforestación, más dos anuales posteriores a la plantación, en los que se manifiesten las condiciones finales del sitio, el cual contendrá todas las especificaciones necesarias y listados de especies empleadas durante las actividades de plantación.

11.2.10. Utilización de explosivos.

No se emplearán explosivos, únicamente maquinaria pesada.

II.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Generación de residuos

Durante la etapa de construcción, se tendrán residuos sólidos tales como restos vegetativos derivados de las actividades de desmonte, así como restos de alimento, envolturas y envases de diferente naturaleza, tales como vidrio, plástico, cartón y aluminio. Estos residuos serán llevados al basurero municipal de Topia.

El nivel de generación se estima en 1-2 Kg/persona diarios. Los restos vegetativos serán dispuestos en forma perpendicular a la pendiente para disminuir la velocidad de los flujos hídricos y evitar la erosión. Además se considera la instalación de contenedores en la zona de trabajo para ir depositando estos residuos de manera constante y evitar que estos se encuentren dispersos por el lugar.

Para el caso de los aceites usados y la basura industrial se utilizarán recipientes metálicos o de plásticos de 200 litros de capacidad, mismos que se trasladarán en las unidades de la empresa al almacén temporal de ésta, para disponerse finalmente por parte de empresas autorizadas para el reciclaje o tratamiento de dichos residuos peligrosos.

Para el caso de la basura no peligrosa se depositará en contenedores metálicos de 200 litros con la leyenda de “basura”, procurando tener recipientes suficientes en todas las áreas donde se originan los desechos.

Se implementará un programa de separación y reciclaje de ciertos desechos como la basura orgánica, plástico, papel, vidrio y aluminio, para lo cual se tendría que manejar diferentes recipientes con los rótulos correspondientes y concientizar al personal sobre estas prácticas.

Residuos Peligrosos.

Aun cuando el mantenimiento de la maquinaria y equipo se tiene considerado se realice fuera de las áreas del proyecto, es imposible en ocasiones separar la operación de la maquinaria y equipo sin la generación de residuos peligrosos, puesto que durante algún impacto o desperfecto puede generarse el derrame de aceites lubricantes, grasas o algún otro aditivo, por lo que debe de atenderse de inmediato dicha situación generando así estopas, cartones y telas impregnadas con residuos peligrosos.

Para el manejo de este tipo de residuos se dispondrán tambos metálicos identificados, para el almacenamiento temporal de aceites lubricantes gastados y los residuos sólidos impregnados mencionados anteriormente, los residuos se trasladarán en los vehículos del particular, para ser almacenados temporalmente en tanto se realiza la recolección formal por parte de empresas autorizadas para la prestación de dicho servicio. Al realizar dichas operaciones, el personal garantizará estricto cuidado en el manejo a fin de prevenir problemas de contaminación del suelo.

El manejo general de este tipo de residuos será siguiendo los lineamientos establecidos en el reglamento en materia de residuos peligrosos contenido en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y de acuerdo a los procedimientos y cuidados para el manejo de éste tipo de residuos.

Agua residual

Desde el inicio de los trabajos, los residuos líquidos a generar serán de tipo doméstico, puesto que las actividades a realizar en cada etapa no consideran la utilización de aguas crudas que generen aguas residuales de tipo industrial, las aguas de tipo doméstico serán las generadas por las necesidades fisiológicas de los trabajadores, por tal situación se instalarán 3 letrinas móviles (saniteck), las cuales estarán siendo constantemente supervisadas y sometidos a mantenimiento por la compañía contratada para la prestación de dicho servicio.

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera, provendrán en principio de los vehículos y por el trabajo de la maquinaria que se utilizará para estos trabajos, las cuales generarán emisiones de gases como el CO, el NO producido por la oxidación incompleta del nitrógeno atmosférico en los motores de combustión interna, contaminante primario ácido nítrico (HNO_3) y nitratos (NO_{3-}), hidrocarburos producidos por la combustión incompleta y evaporación de combustibles fósiles.

Durante cada una de las etapas de desarrollo del proyecto se tendrá la entrada y salida constante de maquinaria y vehículos será constante, todo esto genera contaminantes atmosféricos, caracterizados principalmente por partículas suspendidas de polvo (partículas PM-10), así como gases de combustión generados por la operación de los motores de maquinaria y equipo, así como la generación de ruido derivado de las actividades de barrenación y por el funcionamiento general de maquinaria, equipo y vehículos. Las emisiones de ruido en decibeles que emanan de los equipos y maquinaria que se utilizarán, en el desmonte y despalme son las siguientes Tractores y excavadoras de 85 -110, Es importante mencionar que la eficacia de combustión de la maquina pesada y el nivel de generación de ruido es variable, y dependerá de la antigüedad de la misma, del modelo y del tipo de trabajo que realice.

El particular llevará a cabo el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de seguridad que marque la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para valorar el ruido potencial que afecte a los trabajadores por el uso y manejo de equipo y maquinaria. También se considera que se tienen que utilizar los equipos de protección personal.

II.2.12 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En cumplimiento con la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos y sus Reglamento, se llevará el manejo de todos los residuos a generarse durante las etapas y actividades del proyecto.

Se estima una reducida cantidad de residuos dada la naturaleza de las obras; sin embargo, aquellos empaques y embalajes de sustancias específicas, o que por sus características requieran contenedores especiales, serán tratados por separado.

Todos los residuos peligrosos serán colectados, transportados y dispuestos en base a lo estipulado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental y de acuerdo a la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y de acuerdo a los procedimientos y cuidados para el manejo de éste tipo de residuos

Asimismo, se mantendrá una política de minimización de residuos peligrosos, fomentando la sustitución de productos que generen residuos peligrosos que no se pueden reciclar o reutilizar y que tengan que enviarse a confinamientos externos. Se implementará un programa de separación

y reciclaje de ciertos desechos como la basura orgánica, plástico, papel, vidrio y aluminio, para lo cual se tendría que manejar diferentes recipientes con los rótulos correspondientes y concientizar al personal sobre estas prácticas.

Para los residuos no peligrosos se establecerá un programa de colección y disposición periódica, instalando recipientes adecuados para la basura en todas las áreas de trabajo. La disposición final de estos residuos se hará en el basurero municipal de la población de Topia o trasladados hasta la ciudad de Santiago Papasquiaro para su confinamiento.

Para el caso de la basura no peligrosa se depositará en contenedores de 200 litros con la leyenda de “basura”, procurando tener recipientes suficientes en todas las áreas donde se originan los desechos.

La colección de basura se hará en forma periódica en todas las áreas, antes de terminar la jornada de trabajo.

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

Para poder dar inicio a este análisis, es fundamental hacer referencia a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), en razón de que este instrumento jurídico funge como la ley sustantiva reguladora del trámite para la expedición de la autorización en materia ambiental que se solicita.

En ese sentido, es importante mencionar que esta ley establece dentro del artículo 93: "*La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el* deterioro de la calidad del agua *o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal."*

Consecuentemente, se entiende que el carácter de la autorización para la remoción de la vegetación forestal es excepcional, en razón de que para que la autoridad competente la otorgue, el promovente deberá evidenciar el total cumplimiento de los cuatro supuestos que se refiere el artículo 93 de la LGDFS, por tal motivo es que el análisis vinculatorio de este capítulo estará dirigido a brindarle a la autoridad las evidencias de que, con el acatamiento de las disposiciones de las leyes sustantivas, complementarias y supletorias, así como las normas aplicables, todas ellas comprendidas en la legislación, es factible estimar que el carácter de excepción para el otorgamiento de la autorización solicitada para el cambio de uso de suelo de la superficie en la que se establecerá en el ETJ del **ENTRONQUE CARRETERO (LOS HERRERA - TAMAZULA) TOPIA, TRAMO: DEL 0+000 KM 4+956.96 KM**, es satisfecho totalmente en los cuatro criterios que establece el artículo anteriormente citado.

Con motivo de la trascendencia del cumplimiento a la normatividad correspondiente, se consideran las disposiciones de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y los reglamentos de todos estos instrumentos jurídicos, así como, las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Por lo anterior a continuación se desarrollará el análisis vinculatorio de las disposiciones de dichos ordenamientos jurídicos, en materia de conservación de la biodiversidad, aseguramiento de la calidad y disponibilidad del agua, así como la preservación del suelo con el presente proyecto.

III. 1 Lineamientos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece que "al Estado le corresponde la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la

competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales".

Por su parte, el artículo 26 constitucional, apartado A, consagra la facultad del Estado para organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación.

Asimismo, el artículo 3o. de la Ley de Planeación prevé que, mediante la planeación, se fijarán objetivos, metas, estrategias y prioridades se asignarán recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución, se coordinarán acciones y se evaluarán resultados.

Adicionalmente, el artículo 9o. de la misma Ley dispone que las dependencias de la Administración Pública Federal deberán planear y conducir sus actividades con perspectiva de género y con sujeción a los objetivos y prioridades, de la planeación nacional del desarrollo, a fin de cumplir con la obligación del Estado de garantizar que éste sea equitativo, integral y sustentable.

En este orden de ideas, el artículo 16 del mismo ordenamiento legal establece la responsabilidad de las dependencias para elaborar programas sectoriales, tomando en cuenta las propuestas que presenten las entidades del sector, los gobiernos de las entidades federativas, y las opiniones de los grupos sociales y de los pueblos y comunidades indígenas interesados; asegurando la congruencia de los programas sectoriales con el Plan Nacional de Desarrollo y los programas regionales y especiales que determine el Presidente de la República.

Finalmente, el artículo 26 de la Ley de Planeación contempla que los programas especiales se referirán a las prioridades del desarrollo integral del país fijadas en el Plan o a las actividades relacionadas con dos o más dependencias coordinadoras de sector.

Con fundamento en lo anterior, el 20 de mayo de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el cual establece cinco metas nacionales: México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global; así como tres estrategias transversales: Democratizar la Productividad, Gobierno Cercano y Moderno, y Perspectiva de Género. Todas para llevar a México a su máximo potencial.

Conviene destacar que el Capítulo VIII del citado Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 denominado "Sistema Nacional de Planeación Democrática", refiere que con fundamento en el artículo 22 de la Ley de Planeación, la presente Administración elaborará, entre otros programas, el "Programa Nacional de Infraestructura", y que los programas que emanen del Plan Nacional de Desarrollo deberán ser sujetos de medición y seguimiento.

Por ello, y con base en el Acuerdo 01/2013 por el que se emiten los Lineamientos para dictaminar y dar seguimiento a los programas derivados del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 2013, en los cuales se establecen los elementos y características que deben contener los programas que deriven del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018; el Programa Nacional de Infraestructura contiene objetivos, estrategias y líneas de acción que reflejan las actividades prioritarias y concretas en materia de infraestructura, impulsadas por el Gobierno de la República, que se llevarán a cabo en esta Administración.

Objetivo del PNI alineado con las metas del PND 2013-2018.

La inversión en infraestructura es un tema estratégico y prioritario para México porque representa el medio para generar desarrollo y crecimiento económico y es la pieza clave para incrementar la competitividad. Por esta razón, y con el objeto de elevar el nivel de bienestar de la sociedad, se deben crear las condiciones necesarias que hagan posible el desarrollo integral de todas las regiones y sectores del país, a fin de que todos los mexicanos puedan desarrollar su potencial productivo conforme a las metas que se hayan propuesto.

En apego al Sistema Nacional de Planeación Democrática, y a través del PNI 2014-2018 el Gobierno de la República busca orientar la funcionalidad integral de la infraestructura existente y nueva del país, por medio de los siguientes objetivos:

- Contar con una infraestructura y una plataforma logística de transportes y comunicaciones modernas que fomenten una mayor competitividad, productividad y desarrollo económico y social.

Con el cumplimiento de estos objetivos, se busca optimizar las obras de infraestructura de los sectores estratégicos del país a fin de potenciar la competitividad de México y así, asegurar que las oportunidades y el desarrollo lleguen a todas las regiones, a todos los sectores y a todos los grupos de la población.

Relevancia de los sectores seleccionados

La infraestructura en sectores como comunicaciones y transportes, energía y turismo tienen impactos directos en el crecimiento de la economía. El sector comunicaciones y transportes promueve el desarrollo regional equilibrado, al eficientar la movilidad, reducir los costos de traslado y permitir que los bienes lleguen a su destino oportunamente. De esta manera, la política en materia de inversión en comunicaciones y transportes, tiene como uno de sus objetivos promover una mayor vinculación e integración entre las distintas regiones del país y con los mercados internacionales.

2. Sector Comunicaciones y Transportes
2.1. Diagnóstico

Para que México sea un país más competitivo, productivo y próspero es necesario contar con ***infraestructura de comunicaciones y transportes de calidad alineada a las necesidades de movilidad y de carga***, así como de comunicación.

A pesar de los esfuerzos en infraestructura de comunicaciones y transportes, la inversión ha atendido necesidades e iniciativas que, en muchos casos, han surgido de forma aislada o han carecido de una visión integral. ***En este contexto, México requiere inversiones oportunas para mejorar y ampliar las redes de transporte y comunicaciones del país y así alcanzar las metas de crecimiento esperado de los próximos años***.

Por lo tanto, en ***la planificación de infraestructura de comunicaciones y transportes se debe tener un enfoque en el cual se priorice el equilibrio entre los modos de transportes***, ***dominado por la carretera, y la optimización funcional del conjunto de los sistemas de transportes y comunicaciones.***

Infraestructura carretera

La infraestructura carretera moviliza la mayor parte de la carga (55% del total) y de las personas (98% del total) que transitan el país. Para atender esta demanda, la red carretera cuenta con 377,660 km de longitud, dividida entre red federal (49,652 km), carreteras alimentadoras estatales (83,982 km), ***la red rural (169,429 km) y brechas mejoradas (74,596 km).***

A pesar de que la red carretera federal logra conectar gran parte de los nodos estratégicos del país, algunos tramos ya presentan problemas de saturación, sobre todo los que conectan las principales ciudades del centro del país. Además, existen problemas de conexión a escala local denominadas de "último kilómetro", como lo son accesos a puertos, cruces internacionales y entradas a las ciudades.

Del total de red carretera actual, destacan los 15 corredores carreteros, entre los dos océanos y las fronteras norte y sur del país. Estos corredores presentan en conjunto un 68.6% de avance en su grado de modernización a altas especificaciones lo que contribuye a que la gran mayoría de la red registre niveles de servicio adecuado. Sin embargo, existe el riesgo de que estos niveles se deterioren una vez que los flujos de carga se incrementen y las regiones del país se desarrollen.

III.2 Convenios y tratados internacionales

A continuación, en la tabla 1 se presenta los tratados y convenios que se vinculan con el proyecto **ENTRONQUE CARRETERO (LOS HERRERA - TAMAZULA) TOPIA, TRAMO: DEL 0+000 KM 4+956.96 KM**

Tabla 11 Vinculación del proyecto con convenios y tratados.

TRATADO/ CONVENIO	OBJETIVO	OBSERVACIONES
Protocolo de Kyoto.[1]	El fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional, para lo cual cada una de las partes aplicarán y/o seguirán elaborando políticas y medidas para cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones.	En México se ha venido dando una política de sustentabilidad y sostenibilidad para mejorar y mantener los ecosistemas, de hecho este proyecto solo tendrá una afectación mínima, con el fin de evitar daños mayores al ecosistema.
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)	Lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.	

[1] Fuente: http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/protocolo_de_kyoto/items/6215.php

TRATADO/ CONVENIO	OBJETIVO	OBSERVACIONES
Agenda 21 (Programa 21)[2] En la Sección II del Programa se establecen los temas para la Conservación y Gestión de los Recursos para el Desarrollo, dentro de los cuales se tocan diversos rubros, como la protección a la atmósfera, gestión ecológicamente racional de los desechos peligrosos y fortalecimiento del papel del comercio y la industria.	Entre otros objetivos, se encuentra el siguiente: Promover y apoyar políticas nacionales e internacionales que hicieran que el crecimiento económico y la protección del medio ambiente se apoyaran mutuamente.	Con el fin de apoyar las políticas establecidas en esta agenda, el presente proyecto contará con el Programa de rescate de flora y fauna y el programa de obras de conservación y restauración de suelos.
Convenio de Biodiversidad Biológica[3]	Se establecen tres objetivos generales: • La conservación de la biodiversidad, • El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica. • La participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.	El Artículo 14 del Convenio versa sobre la "*Evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso*". La presente cubre dicho precepto, pues tiene como finalidad la conservación de la biodiversidad derivado que se realizara el rescate de flora y fauna del área sujeta al CUSTF.
Convenio 169 de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes[4]	Artículo 1 1. El presente Convenio se aplica: a) A los pueblos tribales en países independientes, cuyas condiciones sociales, culturales y económicas les distingan de otros sectores de la colectividad nacional, y que estén regidos total o parcialmente por sus propias costumbres o tradiciones o por una legislación especial. Artículo 7 1. Los pueblos interesados deberán tener el derecho de decidir sus propias prioridades en la que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la	En caso de que el proyecto afecte alguna localidad indígena, se establecerán los acuerdos que correspondan con la misma, con el fin de no afectar sus usos y costumbres durante el desarrollo del proyecto.

[2] www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/
[3] www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf.
[4] Publicada su aprobación en el Diario Oficial de la Federación del 3 de agosto de 1990.

TRATADO/ CONVENIO	OBJETIVO	OBSERVACIONES
	medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural…	

Como se puede observar, el proyecto se ajusta a los tratados internacionales, ya que se utilizará tecnología de punta y se establecen medidas de prevención y mitigación adecuadas.

III.3 Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES)

De las especies que se localizaron en el área de cambio de uso de suelo y ninguna se encuentran incluida en alguno de los apéndices de la CITES.

III.4 Planes y Desarrollo en sus diferentes niveles

III.4.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013 es un documento de trabajo que rige la programación y presupuesto de toda la Administración Pública Federal. Ha sido concebido como un canal de comunicación del Gobierno de la Republica, que transmite a toda la ciudadanía de una manera clara, concisa y medible la visión y estrategia de gobierno de la presente administración. Considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El Plan expone la ruta que el Gobierno de la República se ha trazado para contribuir de manera más eficaz, a lograr que México alcance su máximo potencial. Para lograr esto, se establecen como metas nacionales:

1. México en Paz.
2. México incluyente.
3. México con educación de calidad.
4. México prospero.
5. México con responsabilidad global.

También se establecen tres estrategias transversales:

i. Democratizar la productividad.
ii. Gobierno cercano y moderno.
iii. Perspectiva de género.

En atención a la problemática y retos de los sistemas de comunicaciones y transportes planteados en el diagnóstico, en este apartado se presentan los objetivos sectoriales que atenderán los grandes retos y que están desarrollados en sus respectivas estrategias y líneas de acción.
Con objeto de desplegar a las prioridades nacionales plasmadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el Programa establece seis objetivos, 26 estrategias y 131 líneas de acción, además de integrar las 34 líneas de acción transversales contenidas en los Programas Transversales

Democratizar la Productividad, Gobierno Cercano y Moderno, y Perspectiva de Género que impactan en el quehacer del sector.

Estos objetivos, estrategias y líneas de acción establecen el rumbo de los trabajos a realizar por Sector Comunicaciones y Transportes durante la presente administración.

Estrategia 1.1 Modernizar, construir y conservar la red carretera federal, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos, de eficiencia, seguridad y equidad regional.

Líneas de acción

1.1.2: Construir, modernizar, reconstruir y conservar caminos rurales y alimentadores, llegando a las zonas más marginadas del país.

1.1.4: Construir infraestructura que permita brindar mayor seguridad a los usuarios

Líneas de acción transversales:

b) Modernizar y ampliar la red de caminos rurales y alimentadores, carreteras interestatales
Descripción: La modernización de las carreteras interestatales permite integrar los ejes interregionales y mejorar la comunicación entre regiones y la red carretera. Los programas de desarrollo carretero contemplarán acciones específicas para ampliar la red de caminos rurales, alimentadores y carreteras interestatales con criterios de inclusión social y conectividad interregional que propicien el desarrollo equitativo de regiones, ciudades y localidades. Además se atenderá a una mejora en las especificaciones técnicas de la red de caminos rurales y alimentadores.

c) Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país.

Fomentar en las zonas más marginadas del país el Programa de Empleo Temporal para la conservación y limpieza de dichos caminos. De esta manera, los caminos rurales contribuirán no sólo a conectar dichas zonas marginadas, sino también a potenciar la economía local y lograr mejoras en la productividad facilitando un acceso oportuno a los mercados de las comunidades marginadas.

III.4.2. Plan Nacional de Infraestructura (PNI) 2014-2018

La inversión en infraestructura es un tema estratégico y prioritario para México porque representa el medio para generar desarrollo y crecimiento económico y es la pieza clave para incrementar la competitividad. Por esta razón, y con el objeto de elevar el nivel de bienestar de la sociedad, se deben crear las condiciones necesarias que hagan posible el desarrollo integral de todas las regiones y sectores del país, a fin de que todos los mexicanos puedan desarrollar su potencial productivo conforme a las metas que se hayan propuesto (PNI, 2014).

En este sentido el proyecto es acorde con las metas planteadas en el Programa Nacional de Infraestructura.

III.4.3. Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018

El Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018 es un instrumento fundamental para la política climática del país derivado de la Ley General de Cambio Climático, la cual señala que en él se establecerán los objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático mediante la definición de prioridades en materia de adaptación, mitigación e investigación, así como la asignación de responsabilidades, tiempos de ejecución, coordinación de acciones y de resultados y estimación de costos.

Este Programa Especial de Cambio Climático se alinea directamente con el objetivo 4.4 y la estrategia 4.4.3 del PND 2013-2018 los cuales se refieren al fortalecimiento de la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

México forma parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático desde marzo 1994 y de su Protocolo de Kioto desde febrero de 2005. En junio de 2012 promulgó la Ley General de Cambio Climático LGCC que entró en vigor en octubre de ese mismo año, es decir México está buscando dar cumplimiento a los compromisos adquiridos con la comunidad internacional en la disminución de la emisión de los gases de efecto invernadero para enfrentar al cambio climático.

El Artículo 67 de la LGCC establece que el Programa deberá contener, entre otros, los elementos siguientes:

III. Las metas sexenales de adaptación relacionadas con la gestión integral del riesgo; aprovechamiento y conservación de recursos hídricos; agricultura; ganadería; silvicultura; pesca y acuacultura; ecosistemas y biodiversidad; energía; industria y servicios; infraestructura de transporte y comunicaciones; desarrollo rural; ordenamiento ecológico territorial y desarrollo urbano; asentamientos humanos; infraestructura y servicios de salud pública y las demás que resulten pertinentes.

En el objetivo 3 de este Programa se prevé la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para transitar a una economía competitiva y a un desarrollo bajo en emisiones. Este Objetivo se articula con la Meta Nacional del PND México Próspero, particularmente con el Objetivo 4.4, cuya Estrategia 4.4.3 busca fortalecer la política nacional de cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resilente y de bajo carbono.

III.4.4 Programa sectorial del medio ambiente y recursos naturales (PROMARNAT) 2013-2018

En cumplimiento de la Ley de Planeación y del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, se integró el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018.

Durante el último siglo, la humanidad modificó el ambiente más intensa y extensamente que en cualquier otro periodo de su historia, por atender las demandas de recursos naturales y energéticos. Los impactos ambientales, en sus inicios puntuales, tienen hoy un carácter global. El reto que enfrenta el país es establecer y seguir un modelo de desarrollo que permita alcanzar un crecimiento sostenido en la economía, si hipotecar la base de recursos naturales para las generaciones venideras.

El crecimiento del país no ha sido sustentable. De acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), la emisión total en 2010 equivale al 1.4% de la emisión total global, lo que colocó a México entre los primeros 15 países por su volumen de emisión. La reducción de emisiones de CCVC podría lograrse por la mejora de la eficiencia de los combustibles en los vehículos nuevos, su control en los vehículos usados, así como por el manejo integral de residuos, entre otras.

Si bien mejorar la calidad del ambiente es un enorme reto, también ofrece una gran oportunidad para generar empleo, valor agregado y detonar el crecimiento económico.

Cerca del 80% de los contaminantes atmosféricos que se generan en México provienen de los vehículos automotores. Además del tamaño de la flota vehicular, resulta preocupante el crecimiento del número de automotores con más de 10 años de antigüedad. Como respuesta a la contaminación atmosférica se han establecido los programas para mejorar la calidad del aire (Proaires), que constituyen los principales instrumentos para revertir las tendencias de deterioro.

Gran parte del territorio mexicano es vulnerable al estrés hídrico. La presión por el agua, así como una inadecuada política de aprovechamiento, ha conducido al uso no sostenible de sus fuentes de abasto. Al problema de la escasez y sobreexplotación deben sumarse la descarga de aguas residuales domesticas e industriales sin tratamiento que afecta la calidad de los cuerpos de agua.

Por otro lado, el manejo inadecuado de los residuos todavía presenta un rezago importante a pesar de logros recientes. Además de la deficiencia para recolectar los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), el país no cuenta con suficientes sitios para su disposición adecuada. Los RSU contienen materiales que se pueden recuperarse y reintegrarse a la producción, no obstante, en México solo se recupera el 11% aproximadamente de los residuos generados. El caso de los residuos peligrosos (RP) que se generan en el país puede representar un problema de salud pública y ambiental si estos no se manejan apropiadamente. El Sistema de Sitios Contaminados (SISCO) tiene registrados 582 sitios contaminados en el país.

Para México, un país “megadiverso”, la conservación y el aprovechamiento sustentable de su riqueza biológica son una responsabilidad y una prioridad del más alto nivel. El país se coloca en los 5 primeros lugares de los países más ricos en plantas, anfibios, reptiles y mamíferos. El riesgo en el que se encuentran muchas especies mexicanas se debe principalmente a que no se ha logrado detener la perdida y degradación de los ecosistemas.

México cuenta con poco menos de 65 millones de hectáreas forestales o poco más de 138 millones si se incluyen a los matorrales xerófilos. Dos de los factores que amenazan el capital forestal del país son la pérdida y la degradación de las zonas forestales.

Alineación a las metas nacionales.

Objetivo 1.- Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.
Objetivo 2.- Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.
Objetivo 4.- Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural.

Objetivo 5.- Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.

El presente Proyecto pretende hacer un manejo de residuos, mantener una imagen natural y preservar la calidad de los servicios comunes. Se plantea una separación de residuos desde su fuente de origen y se identifican los sitios de disposición temporal, los residuos susceptibles serán reciclados y el resto será puesto a disposición final en sitios autorizados por la autoridad correspondiente. Todos los vehículos, maquinaria y equipos de combustión interna cumplirán con la normatividad respectiva para garantizar la calidad de la atmósfera.

Es importante mencionar que mediante la realización de este tipo de proyectos se promueve el crecimiento sustentable y sostenible de la región al permitir mayor flujo de vehículos en la región lo cual tiene un impacto social aceptable, mejora las condiciones y calidad de vida de los habitantes de los municipios aledaños.

III.5 Leyes y sus reglamentos

III.5.1 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), funge como la ley sustantiva reguladora del trámite para la expedición de la autorización de cambio de uso de suelo, misma que se solicita. En ese sentido, es importante mencionar que esta ley establece dentro de su artículo 93: "*La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal*."

Consecuentemente, se entiende que el carácter de la autorización para la remoción de la vegetación forestal es excepcional, en razón de que para que la autoridad competente la otorgue, el promovente deberá evidenciar el total cumplimiento de los tres supuestos a que se refiere el artículo 93 de la LGDFS, por tal motivo es que el análisis vinculatorio de este capítulo estará dirigido a brindarle a la autoridad las evidencias de que, con el acatamiento de las disposiciones de las leyes sustantivas, complementarias y supletorias, así como las normas aplicables, todas ellas comprendidas en la legislación, es factible estimar que para el otorgamiento de la autorización solicitada de la superficie en la que se establecerá el proyecto del **ENTRONQUE CARRETERO (LOS HERRERA - TAMAZULA) TOPIA, TRAMO: DEL 0+000 KM 4+956.96 KM**, es satisfecho totalmente.

Dado que el proyecto contempla un cambio de uso de suelo de terrenos forestales, el reglamento señala que también deberá presentarse un estudio técnico justificativo, con toda la información estipulada en su artículo 95. Además, señala los plazos y términos en que la autoridad deberá dar respuesta sobre la solicitud.

Tabla 12 Vinculación del RLGDFS con el proyecto.

Disposición	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento y su cumplimiento
Artículo 10, fracción XXIX. *Son atributos de la Federación:* *…* *XXX. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso de suelo forestal.*	Cumplimiento con el proyecto: La solicitud de la presente autorización se gestiona ante una dependencia del Poder Ejecutivo Federal, en total cumplimiento a la facultad que establece el presente artículo. Es importante resaltar que en la microcuenca hidrológica forestal (MHF), no se generarán alteraciones significativas respecto del uso productivo tipo de vegetación a afectar.
Artículo 14, fracción XI *La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:* *XI. Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.*	Cumplimiento con el proyecto: En estricta observancia a lo establecido por el precepto que se analiza, es necesario presentar la promoción de la autorización ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), como dependencia del Poder Ejecutivo Federal. Con motivo del nivel y alcance del compromiso del promovente, para dar soporte a la decisión de la SEMARNAT, respecto a brindar evidencias de los criterios de excepcionalidad de la decisión que asuma, se insiste en que con el cambio de uso de suelo pretendido, no se compromete la biodiversidad de la MHF en donde pretende realizarse éste, en virtud de que no se modifican los valores de calidad y de captación del agua, los índices de diversidad para vegetación y para fauna no registran alteración alguna, y por último, no se provocan alteraciones en los índices de erosión de suelo, todo lo anterior se puntualiza en el tiempo cero y se aprecia en los capítulos III, IV, V y X del ETJ "del proyecto". Asimismo, en el capítulo X del presente ETJ se comprueba que los usos alternativos del suelo manifestados, tienen como resultado una mayor producción a largo plazo, en virtud de que con la "del proyecto", se tendrá la facultad de operar "el proyecto" en comento, el cual formará parte de la infraestructura caminera, en este sentido, es un hecho que el desarrollo y mejoras de las vías de comunicación en México es básico, puesto que representa un alcance económico importante, el cual se encuentra ampliamente vinculado con el mejoramiento de vida de los habitantes de la región.
Artículo 32, fracción I *Son criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola, los siguientes:* *I. Orientarse hacia el mejoramiento ambiental del territorio nacional a través de la gestión de las actividades forestales, para que contribuyan a la manutención del capital genético y la biodiversidad, la calidad del entorno de los centros de población y vías de comunicación y que del mismo modo, conlleve la defensa de los suelos y cursos de agua, la disminución de la contaminación y la …"*	Cumplimiento con el proyecto: Para la construcción "del proyecto" será necesaria la remoción de vegetación forestal en un área de **1.212**, lo cual pudiera representar una operación con una dirección totalmente contraria a lo dispuesto por el artículo en comento, sin embargo, cabe destacar que se demostró a través de la evaluación del impacto ambiental que pudiera surgir con el CUSTF que se solicita, que esta actividad no alcanzará los niveles de significancia señalados por la LGEEPA, aunado a esto, dentro de algunos apartados, se hace referencia a lo propio, dado que el escenario más desfavorable en cuanto a la incidencia del CUSTF sobre la maniobra de mejoramiento ambiental del territorio es muy posible que llegue a conservar un resultado que no difiera de los indicadores registrados en el T0, especialmente debido a que se garantiza el desarrollo de acciones de restauración que se comprometen con el monto que habrá de depositarse en el Fondo Forestal Mexicano. Por otra parte, en los capítulos III, IV, V y X del ETJ "del proyecto", así como la biodiversidad de los recursos bióticos existentes en el ETJ "del proyecto", no sufrirán alteraciones en caso de llevarse a cabo el CUSTF propuesto, en razón de que las medidas de compensación detalladas en el capítulo VIII del ETJ, salvaguardan el sostenimiento de las situaciones prevalecientes en el área en el T0.

Disposición	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento y su cumplimiento
Artículo 32, fracción VI *La utilización del suelo forestal debe hacerse de manera que éste mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.*	Cumplimiento con el proyecto: Resulta innegable que el cambio de uso de suelo en terrenos forestales realizado de una forma descontrolada o sin adquirir compromiso alguno respecto de la ejecución de medidas de mitigación y compensación paralelas a sus efectos, puede generar afectaciones significativas con respecto a la integridad física del suelo, así como su capacidad reproductiva, lo cual trae como resultado un incremento de los efectos negativos en relación a los procesos de degradación y/o de las tasas de erodabilidad. En este sentido, para construcción "del proyecto", será necesaria la remoción de vegetación forestal de una superficie de **1.212has**, sin embargo, para efecto de contrarrestar los efectos que se pudieran generar, se proponen una serie de medidas de reducción, mitigación y reforestación, con la evaluación del impacto ambiental que podría ocasionar el CUSTF se evidenció que tal actividad no alcanzará los niveles de significancia que señala la Ley aplicable (LGEEPA),de la misma manera.
Artículo 32, fracción VII Promover el manejo forestal regional y el manejo forestal comunitario, considerando propósitos de conservación, restauración y producción.	Cumplimiento con el proyecto: Se puede apreciar que la presente disposición se satisface desde el momento en el que el estudio del efecto del CUSTF, se orienta hacia el contexto de la cuenca hidrológica forestal. Este análisis hace referencia a la uniformidad y continuidad de la distribución natural de una cubierta conformada, según la clasificación de la serie III de INEGI.
Artículo 32, fracción VIII *La captación, protección y conservación de los recursos hídricos y la capacidad de recarga de los acuíferos.*	Cumplimiento con el proyecto: Con respecto a la MHF, el CUSTF se pretende aplicar en un área de **1.212 has**, lo cual representa apenas el 0.0118% de la superficie de esta microcuenca hidrológica forestal. De lo expuesto se aprecia que la superficie del área en la cual se removerá la vegetación forestal es muy reducida. Por otro lado, en relación a la superficie sometida a CUSTF, la capacidad de recarga del acuífero registra un balance hidrológico caracterizado por recibir un volumen de lluvia de **16,228.074 m³/año**, de esta cantidad, se tiene un volumen de escurrimiento de **3,094.27 m³/año**. Se estima que aproximadamente **4,086.36 m³/año**, se infiltran a los mantos acuíferos de la zona, participando eventualmente en el ciclo de recarga y/o en su aprovechamiento por los ecosistemas.
Artículo 32, fracción IX *La contribución a la fijación de carbono.*	Cumplimiento con el proyecto: Es una realidad que la remoción de vegetación forestal podría ocasionar un efecto contrario a lo que estipula el artículo en comento, sin embargo, dado que se realizarán medidas emparejadas de compensación forestal, se cumple con lo dispuesto, por este artículo, en tanto que, como se ha mencionado, es mayor la proporción de superficie a compensar que la que será afectada.
Artículo 32, fracción X La conservación, prevención y combate a la extracción ilegal de la biodiversidad de los ecosistemas forestales;.	Cumplimiento con el proyecto: En el presente documento se mencionan las medidas preventivas, correctivas y de mitigación de las afectaciones que pudieran surgir con la remoción de la vegetación forestal, lo anterior se cumplirá a fin de satisfacer el presente criterio de carácter obligatorio. Asimismo, cabe mencionar que la diversidad vegetal no se verá afectada y sus indicadores mantendrán el estatus que caracteriza al ecosistema forestal, sobretodo, tomando en cuenta las acciones de reforestación, por medio de los trabajos que para tal efecto realice el promovente a través de los recursos económicos que se depositen en el Fondo Forestal Mexicano, (en la eventualidad de que la autorización del CUSTF solicitado sea otorgado),y finalmente, los indicadores respecto a la diversidad faunística permanecerán sin modificación.

Disposición	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento y su cumplimiento
Artículo 32, fracción XI *La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.*	Cumplimiento con el proyecto: En el proyecto se detallan las especies y el número de ellas que se registraron durante el muestreo y con base en ellas se diseñó el programa de rescate de flora y fauna susceptibles a ser rescatadas, considerando su estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Artículo 93 *La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.*	No obstante que lo estipulado por el artículo en comento está dirigido a la autoridad, éste es considerado por el promovente como elemento crítico "del proyecto", debido a que está comprometido a que en cada uno de los capítulos que lo constituyen, brindará las evidencias necesarias a fin de que la autoridad pueda emitir su resolución excepcional y favorable, como resultado de encontrar que, al autorizar el cambio de uso de suelo solicitado: • No se provocará la erosión de los suelos, • No se compromete la biodiversidad del área sometida a CUSTF, • No se favorecerá el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y • Los usos alternativos del suelo propuestos son más productivos a largo plazo. Aunado a lo anterior, los indicadores de diversidad faunística y de vegetación prácticamente no se modificarán, en caso de autorizarse el CUSTF solicitado.

III.5.1.Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Dentro de esta Ley se establecen las bases para el ejercicio de las facultades que, respecto a materia ambiental, corresponde a la Federación, los estados, el Distrito Federal, así como los municipios, con relación al principio de concurrencia que establece nuestra Carta Magna en el artículo 73 fracción XXIX-G. En este sentido, cabe mencionar que la presente ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución, además esta ley contiene las disposiciones que regulan la preservación, restauración, aprovechamiento y desarrollo sustentable del medio ambiente y sus recursos naturales.

Su artículo 15, como parte de los principios dispuestos para el Ejecutivo Federal por medio de la SEMARNAT, señala el concepto de los ecosistemas, definiéndolo como patrimonio común de la sociedad, y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país; además, dispone que los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad, este precepto se encuentra vinculado con el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, que señala detalladamente el objetivo de excepcionalidad de la autorización del CUSTF.

Igualmente, en su artículo 28 hace referencia a las actividades u obras de las cuales pudiera surgir un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones dispuestas en la legislación aplicable para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente, para lo cual, se requiere la autorización previa en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT, respecto a esto, el artículo en comento dispone que: "La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría".

Las fracciones I y VII contenidas en el artículo 28, son aplicables al proyecto, debido a que la primera se refiere a las obras o actividades de vías generales de comunicación, en tanto que la fracción VII hace alusión a los cambios de uso de suelo en áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, para efectos del proyecto se identifica vegetación forestal conformada por vegetación de bosque de pino, en este sentido, dichas áreas forestales requieren de manera previa a su ejecución de la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, motivo por el cual, dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional (MIA-P), incluye la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) que pudiera surgir debido al CUSTF.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPA)

Con respecto a este instrumento jurídico, en su artículo 5° señala las diversas obras y actividades que deberán ser sujetas a la autorización por parte de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, en este sentido, en relación al CUSTF "del proyecto" propuesto, le aplican las obras y actividades señaladas el inciso "O" de este artículo; debido a que este inciso es referente al cambio de uso del suelo de áreas forestales así como en selvas y zonas áridas, al respecto, para la construcción de este proyecto, será necesaria la remoción de **1.212** hectáreas de una cubierta vegetal forestal conformada por la asociación de BP, por esta razón y para estar en apego a las disposiciones aplicables, se desarrolló la evaluación del impacto ambiental derivado de las obras del proyecto denominado **ENTRONQUE CARRETERO (LOS HERRERA - TAMAZULA) TOPIA, TRAMO: DEL 0+000 KM 4+956.96 KM** y el que pudiera ocasionarse debido al cambio de uso de suelo. Siguiendo la misma línea, en relación al artículo 30 de la LGEEPA y al 14 de su Reglamento, el cual dispone que cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promovente podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa al proyecto.

III.5.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Cabe la posibilidad de que, de otorgarse la autorización para el cambio de uso de suelo “del proyecto”, podrían generarse alteraciones parciales a la fauna silvestre, así como a las comunidades vegetales establecidas en esta superficie, debido a esto y a que uno de los cuatro criterios que sustentan la excepcionalidad de la autorización de CUSTF es la de garantizar que no se compromete a la biodiversidad, debido al cambio de uso de suelo que se pretende realizar en una determinada zona, se precisaron las siguientes consideraciones:

Antes de proseguir con el presente análisis, resulta prudente entender el término de “comprometer a la biodiversidad”; la primera palabra viene del verbo “Comprometer”, el cual puede ser entendido como: ... 2. Exponer o poner a riesgo a alguien o algo en una acción o caso aventurado. 4. Prnl. Contraer un compromiso. (RAE, 2001), ahora bien, la palabra segunda proviene del sustantivo común biodiversidad. De acuerdo a lo anterior, considerando el primer significado de “comprometer”, se entiende que “comprometer a la biodiversidad” es sinónimo de ponerla en riesgo, para poder entender cómo se pone en riesgo a la biodiversidad, es de vital importancia definir a la “biodiversidad”, para tal efecto, la CONABIO establece la siguiente definición: “La biodiversidad o diversidad biológica es la variedad de la vida. Este concepto incluye varios niveles de la organización biológica. Abarca a la diversidad de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un espacio determinado, a su variabilidad genética, a los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y a los paisajes o regiones en donde se ubican los ecosistemas. También incluye los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes”, derivado de lo anterior, se entiende que poner en riesgo o comprometer a la biodiversidad de una región determinada, significa la afectación definitiva e irreversible a la organización biológica de un bioma, afectando de esta manera su variabilidad ecosistémica y genética, además de los paisajes y procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de los genes.

Podemos detectar tres atributos en cada uno de los niveles (desde genes hasta paisajes o regiones), éstos son la composición, estructura y función; entendiéndose la composición como la identidad y variedad de los elementos (qué especies están presentes y cuántas hay); la estructura como la organización física o el patrón del sistema (abundancia relativa de los ecosistemas, abundancia relativa de las especies, grado de conectividad, etc.); por último, la función se entiende como los procesos ecológicos y evolutivos (tales como la competencia, depredación, parasitismo, polinización, dispersión, perturbaciones naturales, simbiosis, ciclo de nutrientes, etc.).

Derivado de lo anterior, para poder llegar a “comprometer a la biodiversidad”, es fundamental poner en riesgo la viabilidad de las especies, su variabilidad genética, la integridad y funcionalidad de los ecosistemas, de los paisajes y de las regiones, además de los procesos ecológicos y evolutivos.

Es importante mencionar que, como consecuencia de la trama característica de la estructura y función de los niveles de la biodiversidad, así como al desenlace del peculiar “efecto dominó”, derivado de las perturbaciones originadas sobre estos niveles, es que la alteración a cada uno de éstos puede influir en los demás.

En este contexto, el artículo 2 de la fracción VIII del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre define el concepto de “especie” como la unidad básica de clasificación taxonómica,

formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales.

De la anterior definición se desprende que: “individuo” y “especie” no es lo mismo, puesto que un individuo pertenece a una especie, por lo tanto, la especie se refiere a un conjunto de individuos (población). Por lo tanto, para afectar a una especie, es decir, que ésta reciba un efecto negativo que comprometa su viabilidad, significa que habría que incurrir en alguna o varias de las siguientes consideraciones:

Eliminar en una proporción y forma tal a cierto número de individuos de una especie (subpoblación), que se propicie la afectación de su equilibrio poblacional, de lo cual se derive una alteración sobre su crecimiento poblacional, entendiéndose “crecimiento poblacional” como el cambio de población con relación al tiempo, lo anterior con motivo de la interacción entre la resistencia ambiental y el potencial biótico. En este contexto, se deduce que la resistencia ambiental puede ser entendida como un sistema con una retroalimentación negativa, el cual favorece la conservación de cierto equilibrio dentro de la población.

a) Luego entonces, se entiende que para poder decir que “se compromete” o “se pone en riesgo a la biodiversidad”, es necesario que la afectación a la especie provoque un desequilibrio a la población, ya que uno de los eslabones de la trama que sustenta la integridad y la funcionalidad de los ecosistemas se rompería, y esto al pasar el tiempo, tendría como resultado, ciertas alteraciones que se irían haciendo notorias a través de los patrones de la biodiversidad del área afectada.

b) Favorecer alteraciones en la estructura abiótica de los ecosistemas con incidencia en el sostenimiento de las condiciones ecofisiográficas que mantienen a la biota en las condiciones presentes.

c) Propiciar las afectaciones negativas en las poblaciones que se incidan, con respecto a su capacidad reproductiva, debido a alteraciones en su genoma o por reducir las tasas de reclutamiento a niveles que no logren compensar las pérdidas naturales (mortalidad).

d) Se considera que la incidencia sobre poblaciones que se encuentran en estatus de riesgo, podrá generar afectaciones negativas respecto a sus índices de equilibrio, lo cual conlleva el aceleramiento de procesos que puedan “comprometer a la biodiversidad”, lo anterior, se deriva del hecho de que la viabilidad de una especie se encuentre en riesgo, ya conlleva un desequilibrio en su población, lo cual podría incrementarse y/o acelerarse con la sumatoria de una afectación más.

Derivado de lo anterior, es relevante reiterar que no se comprometerá a la biodiversidad con motivo de la remoción de vegetación, y para poder estar en condiciones de evidenciar esto, es importante analizar la manera como se podría exceder lo establecido en los artículos 58 y 63 de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) con motivo del CUSTF, dado que en el área de influencia de la superficie donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo, se detectaron poblaciones de especies de flora y fauna, y están catalogadas como especies y poblaciones en riesgo.

Igualmente, dentro de su Capítulo IV, la LGEEPA, establece preceptos enfocados a prevenir y controlar la contaminación del suelo, por lo cual se estará en total cumplimiento de estos preceptos para el desarrollo “del proyecto”, especialmente para garantizar los criterios de excepcionalidad a

que se refiere el artículo 117 de la LGDFS, el cual establece, entre otras consideraciones, que para poder obtener la autorización de CUSTF.

III.5.4. Ley de Aguas Nacionales (LAN)

Debido a que no se incide sobre ningún cuerpo de agua, ni tampoco sobre algún área identificada como zona de recarga de los mantos acuíferos con la remoción de la vegetación que se pretende realizar en el proyecto, el vínculo existente con lo dispuesto por la LAN es de tipo indirecto, no obstante, para dar cumplimiento a lo establecido sobre prevención y control de la contaminación de las aguas que señala esta Ley en el Título Séptimo, es que es importante mencionar que a lo largo de la ejecución del cambio de uso de suelo, se generarán aguas residuales derivadas de los servicios sanitarios portátiles que se establecerán en atención a las necesidades de los empleados encargados de realizar el trabajo de remoción de la vegetación, para lo cual se tendrá contratada una empresa que hará limpieza, recolección y disposición de los residuos generados en dichos sanitarios. Con respecto a lo anterior, se estará en apego a lo dispuesto por la LAN y su Reglamento.

III.5.5.Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

Las disposiciones contenidas en este ordenamiento jurídico son de orden público e interés social y obedecen al hecho de salvaguardar el derecho que tiene todo gobernado al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable, por medio de la prevención de la generación, la valorización, así como la gestión integral de los residuos peligrosos de los residuos sólidos urbanos y de los residuos de manejo especial, aunado a esto, tiene el objetivo de prevenir la contaminación en sitios con estos residuos y desarrollar su remediación.

Por lo anterior, se aprecia que esta ley es reglamentaria de nuestra constitución política en relación a los preceptos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión ambiental de residuos en México.

Tabla 13 Artículos de la LGPGIR

Disposición	LGPGIR
Artículo 40 *Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las Normas Oficiales Mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.* *En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.*	Con respecto a este artículo normativo, sólo se generará un residuo de tipo peligroso durante la ejecución de la remoción de la vegetación, y éste consiste en las pequeñas porciones de aceites gastados, derivados de motores de combustión interna de los vehículos que, por causas de fuerza mayor, no logren realizar el cambio de su lubricante en un lugar especializado. Con motivo de estar en condiciones de poder garantizar un correcto manejo de estos residuos, se dispondrá de los servicios de una empresa que cuente con la autorización de la SEMARNAT para hacer la recolección, traslado y por último llevar al sitio de disposición final a estos residuos, a fin de evitar riesgos a los ecosistemas, así como a la salud, en apego a lo establecido por este artículo.
Artículo 41 *Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán*	Como se ha manifestado en el apartado anterior, sólo se generará un residuo de tipo peligroso durante la ejecución de la remoción de la vegetación, y éste consiste en las

Disposición	LGPGIR
manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	pequeñas porciones de aceites gastados, derivados de motores de combustión interna de los vehículos que, por causas de fuerza mayor, no logren realizar el cambio de su lubricante en un lugar especializado. Con motivo de estar en condiciones de poder garantizar un correcto manejo de estos residuos, se dispondrá de los servicios de una empresa que cuente con la autorización de la SEMARNAT para hacer la recolección, traslado y por último llevar al sitio de disposición final a estos residuos, a fin de evitar riesgos a los ecosistemas, así como a la salud, en apego a lo establecido por este artículo.
Artículo 42 *Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta Dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.*	Con respecto a lo anterior, se tiene prevista la contratación de una empresa especializada en el manejo adecuado de estos residuos, esta empresa deberá contar con la autorización de la SEMARNAT para realizar la recolección, traslado, y por último llevar al sitio de disposición final estos residuos, a fin de evitar riesgos a los ecosistemas, así como a la salud, en apego a lo establecido por este artículo
Artículo 43 *Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven*	El promovente solicitará a la empresa que se contrate para estos efectos, que exhiba la autorización que le fue concedida por la SEMARNAT para ejecutar las actividades de recolección, manejo y traslado de los residuos peligrosos que pudieran generarse durante los trabajos de remoción de a vegetación.
Artículo 67 *En materia de residuos peligrosos, está prohibido: el almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras*.	Se estará en total apego a lo dispuesto por este artículo, en virtud de que no se estima el almacenamiento de estos residuos, de hecho, se prevé que estos residuos (aceites de lubricantes usados) no se conservarán en el sitio de trabajo por más de un mes.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas (NOM´s)

Las NOM´s se encuentran conformadas por una serie de preceptos, con los cuales se regulan de manera técnica los procesos, productos, sistemas, actividades, métodos de producción, operación y servicios, instalaciones y por último la terminología, por medio del establecimiento de lineamientos y criterios que servirán para poder verificar el cumplimiento de las facultades de su aplicación.

Dichas normas son de carácter obligatorio dentro del territorio nacional, por lo que a continuación se presenta la vinculación de las normas oficiales mexicanas que tiene efecto sobre el proyecto **ENTRONQUE CARRETERO (LOS HERRERA - TAMAZULA) TOPIA, TRAMO: DEL 0+000 KM 4+956.96 KM.**

Tabla 14 Normas Oficiales Mexicanas y su vinculación con el proyecto

Normas Oficiales Mexicanas	Vinculación con el proyecto y acciones a realizar
NOM-001-SEMARNAT-1996. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales[5].	Se instalarán sanitarios portátiles uno por cada 10 personas para la etapa del desmonte y despalme.
NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible[6], y NOM-045-SEMARNAT-2006. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible[7].	Las propiedades físico-químicas de la atmósfera podrían ser alteradas de manera temporal y local, por los gases y humos generados durante el manejo de vehículos. En ambos casos se producirá su dispersión por la acción del viento, lo cual es favorecido por las características de la zona, al no existir barreras físicas que impidan este fenómeno. Aún y cuando dichos impactos serán poco significativos y además estas normas no son aplicables para maquinaria pesada para construcción, se cuidará que los vehículos se encuentren debidamente afinados y con el mantenimiento preventivo apropiado.
NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba	Para poder dar cumplimiento a la presente norma, se considerará como obligación para la empresa contratista, el hecho de que los vehículos cuyo combustible sea el diésel y que se utilicen para las actividades de remoción de la vegetación, estén sometidos a la medición de sus emisiones y opacidad.
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos[8].	El personal, como medida de prevención, observará lo estipulado en esta norma, en todas y cada una de las etapas del proyecto. De esta manera, será posible identificar claramente cuando un residuo generado durante el desarrollo del proyecto es peligroso, procediendo a realizar su manejo, almacenamiento y disposición de acuerdo con la normatividad aplicable.
NOM–054–SEMARNAT–1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos[9].	El personal, como medida de prevención, observará lo estipulado en esta norma, en todas y cada una de las etapas del proyecto. De esta manera, será posible identificar claramente cuando los residuos peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto presentan incompatibilidad, con el fin de realizar un manejo, almacenamiento y disposición adecuada de dichos residuos de manera separada.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo[10].	Se ejecutará el programa de rescate y reubicación de flora y fauna.

[5] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1997.
[6] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2007 y su modificación del 28 de diciembre de 2011.
[7] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2007.
[8] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.
[9] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.
[10] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición[11].	Aún y cuando esta norma no aplica para maquinaria pesada para la construcción, se cuidará que los vehículos utilizados en las diversas actividades del proyecto cuenten con el mantenimiento preventivo apropiado y de ser necesario, serán dotados con silenciadores.

Del análisis elaborado, se puede deducir en relación al cumplimiento de los requerimientos que estipulan preceptos jurídicos, que de ninguna manera se rebasará alguna de las disposiciones jurídicamente vinculantes con el proyecto que se solicita, ni con la remoción de vegetación necesaria para poder establecer el mismo.

Otras Normas aplicables al proyecto.

NOM-034-SEMARNAT-1993. Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

NOM-035-SEMARNAT-1993. Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.

NOM-036-SEMARNAT-1993. Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

Las tres normas anteriores se vinculan al proyecto ya que todas atienden o determinan la concentración de cierto elemento en el aire y debido a que el proyecto o las actividades propias de este pueden en algún momento generar cualquiera de estos residuos estas actividades tienen que estar bien normadas en atención a las NOM´s anteriores.

Programas de Ordenamiento Ecológico.

El Ordenamiento Ecológico es el Instrumento de Política Ambiental cuyo objetivo es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Los Ordenamientos Ecológicos General del Territorio y Marinos son competencia de la federación, a través de la SEMARNAT con la participación de otras dependencias de la Administración Pública Federal.

El Plan Nacional de Desarrollo y el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 contienen diversas líneas de acción relacionadas con ordenamiento ecológico y mares y costas México, entre las que destaca el impulso de una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.

[11] Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) se pretende dar coherencia a las políticas de la Administración Pública Federal (APF); esto se logrará mediante un esquema concertado de planificación transversal e integral del territorio nacional que identifique las áreas con mayor aptitud para la realización de las acciones y programas de los diferentes sectores, así como las áreas de atención prioritaria. Esto hará posible minimizar los conflictos ambientales derivados del uso de los recursos naturales.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF 28 de septiembre de 2010), la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Regionalización Ecológica.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, el proyecto que se pretende establecer se encuentra dentro de la unidad ambiental biofísica (UAB´s), denominada “Cañones Duranguenses Norte”, tal como se presenta en la siguiente figura.

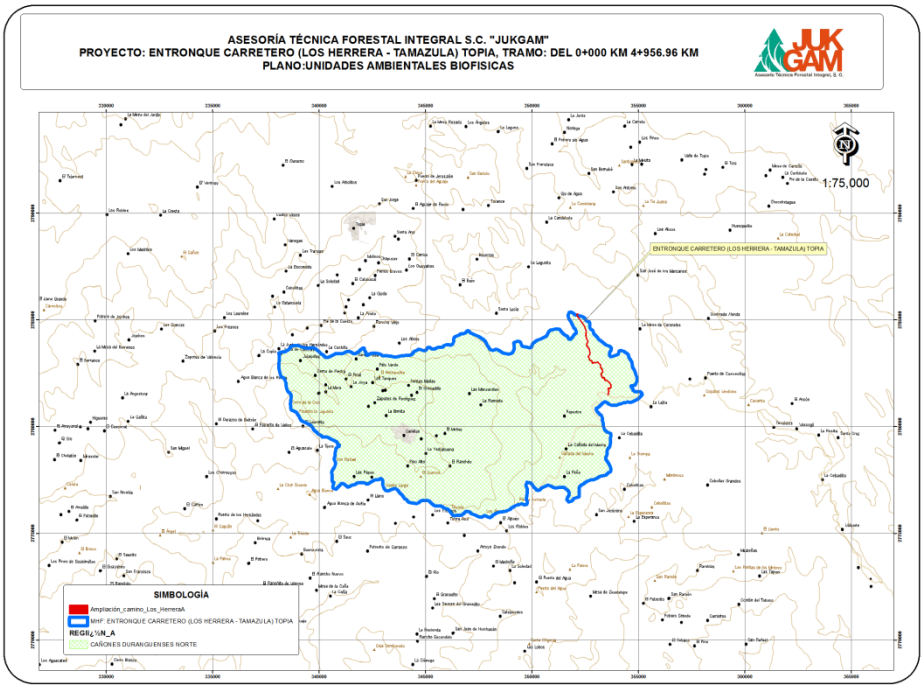

Figura 5. Ubicación del Proyecto con respecto a la Unidad Ambiental Biofísica

El presente proyecto se encuentra ubicado en la región ecológica 9.19 dentro la Unidad Ambiental Biofísica número 93, denominada "Cañones Duranguenses Norte" sus principales lineamientos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 15 Unidad Ambiental Biofísica 93.

UAB	Reactores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Estrategias
93	Forestal y minería	Preservación de flora y fauna	Agricultura, ganadería, poblacional	Pueblos indígenas	Aprovechamiento sustentable	Baja	1,2,3,4,5,6,7,8,12,13,14,15,15BIS,28,29,33, 34,35,36,37,38, 40,41,42,43, 44

A continuación, se desglosan las estrategias que rigen esta UAB, para vincularlas y dar cumplimiento a los lineamientos ecológicos y objetivos específicos con el presente proyecto.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

A. <u>Preservación</u>

Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación in situ, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.

- Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.
- Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.
- Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.
- Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.
- Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.
- Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.
- Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).
- Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.
- Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.
- Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.
- Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.

Vinculación:

El desarrollo del proyecto contempla la ejecución de programas de rescate de flora y fauna silvestre que se encuentren dentro del área de influencia, sobre todo aquellas especies que se encuentran enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, dichas especies serán reubicadas en lugares estratégicos donde las condiciones ecológicas sean similares a las del área de extracción la cual garantizará la supervivencia de estas especies.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Acciones:

- Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).
- Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.

- Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.
- Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.
- Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.
- Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.
- Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).

Vinculación:

Se aplicará un programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre que se encuentren enlistadas en alguna categoría de riesgo y que estén presentes dentro del trazo de derecho de vía, el cual se diseñarán estrategias para asegurar la supervivencia de los individuos.

3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.
- Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.
- Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.
- Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.
- Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).
- Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.
- Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrean para otros.
- Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.
- Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.

- Monitorear “puntos de calor” en tiempo real para detectar incendios.
- Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.
- Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras.

Vinculación:

El proyecto contempla un taller de educación ambiental enfocada al personal involucrado en la ejecución del proyecto, el cual deberá abarcar temas de concientización sobre el cuidado de la flora, fauna silvestre y los recursos naturales con los que estén en contacto directo, antes y durante la construcción de obra.

B. <u>Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable.</u>

Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.

Acciones:

- Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.
- Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.
- Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.
- Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).

Vinculación:

No aplica para el proyecto.

Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

Acciones:

- Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.
- Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.

- Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.
- Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.
- Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.
- Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.
- Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.
- Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.

Vinculación:

No aplica para el proyecto ya que no se pretende aprovechar suelos agrícolas.

Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

Acciones:

- Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.
- Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.
- Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.
- Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.
- Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.

Vinculación:

No aplica para este proyecto.

Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Acciones:

- Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Mantener actualizada la zonificación forestal.
- Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.
- Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).
- Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.
- Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.
- Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.

Vinculación:

El proyecto no contraviene lo establecido en esta estrategia ya que no se pretende llevar a cabo el aprovechamiento de los recursos forestales.

Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.

Acciones:

- Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.
- Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.
- Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.
- Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.
- Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.
- Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.
- Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.
- Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.
- Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorias Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.
- Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.

Vinculación:

La elaboración de este documento, es un instrumento en donde se analizan diversos temas, sobre todo referente a la condición actual del suelo y los recursos naturales existentes en el área de impacto y el sistema ambiental, dicha información puede ser utilizada para la elaboración de proyectos productivos para la región.

C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales.

Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.

Acciones:

- Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.
- Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.
- Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.
- Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).

Vinculación:

Se aplicará un programa de conservación de suelos que consiste en proponer obras de conservación con la finalidad de mitigar los posibles impactos que se pudiese generar por la implementación del proyecto.

Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Acciones:

- Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.
- Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.
- Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.

Vinculación:
No aplica para el proyecto.

D. Dirigidas a la Restauración

Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.

Acciones:

- Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.
- Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.
- Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.
- Compensar las superficies forestales pérdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.
- Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.
- Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.
- Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.
- Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.

Vinculación:

Parte fundamental de este proyecto, se pretende realizar una reforestación con especie nativa de *Pinus durangensis y P. teocote*, en este documento se propone un área cercana al proyecto, sin embargo, dicho lugar será previamente elegido por un técnico forestal o en otro caso por la autoridad de la Comunidad. Lo cual mediante la implementación de esta actividad traerá beneficios como el de proteger los suelos, mejorar la cobertura vegetal, aumentar la productividad del suelo, entre otros servicios.

E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.

Estrategia 15: Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovable.

Acciones:

- Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.
- Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.
- Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.

Vinculación:
No aplica para el proyecto.

Estrategia 15 BIS: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

Acciones:

- Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.
- Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.
- Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.

Vinculación:
No aplica para el proyecto.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

C) Agua y Saneamiento

Estrategia 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

Acciones:

- Mejorar el sistema de información estratégica e indicadores del sector hidráulico.
- Promover el incremento de la proporción de aguas residuales tratadas y fomentar su reúso e intercambio.
- Monitorear y/o establecer sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales en particular en la industria petroquímica y en la explotación de hidrocarburos.
- Promover que las actividades económicas instrumenten esquemas de uso y reúso del agua.
- Promover el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a las poblaciones.
- Fortalecer el proceso de formulación, seguimiento y evaluación de los programas hídricos de largo plazo por región hidrológica orientados a la sustentabilidad hídrica.

Vinculación:

No aplica para el proyecto.

Estrategia 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

Acciones:

- Desarrollar campañas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua.
- Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua.
- Incorporar el tema de la problemática y el manejo de los recursos hídricos en libros de texto de educación básica.
- Elaborar programas de gestión del agua en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.
- Consolidar la operación del Consejo Consultivo del Agua (CCA) y del Comité Mexicano para el Uso Sustentable del Agua (CMUSA).
- Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces.
- Recuperar y revalorizar la tecnología y tradiciones locales que apoyen en el manejo del recurso.
- Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en causes y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.

Vinculación:

El proyecto contempla difusión ambiental, en donde se tratarán temas relacionados con el buen manejo del agua y la prevención de la contaminación de cauces, antes y durante la ejecución del proyecto.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

Estrategia 33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

Acciones:

- Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.
- Aplicar el Programa Especial Concurrente (PEC) (Ley de Desarrollo Rural Sustentable) a través de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS).
- Acrecentar la articulación de los recursos y esfuerzos que en materia de desarrollo de capacidades para la población rural, impulsan los organismos públicos, sociales y privados en los ámbitos federal, estatal y municipal, mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI).
- Establecer proyectos regionales de carácter integral y solicitar al poder Legislativo un presupuesto específico y exclusivo para este tipo de proyectos con recursos de aplicación concurrente.
- Coordinar la formulación y realización de los Programas Municipales y Estatales de Capacitación Rural Integral (PMCRI), dentro de la estrategia del SINACATRI y la operación del Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI).
- Atender preferentemente las demandas de los habitantes rurales de bajos ingresos en materia de desarrollo de capacidades, inversión rural y organización para la operación y consolidación de proyectos de diversificación económica y productiva, que tomen en cuenta explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.

- Brindar atención prioritaria en el desarrollo de capacidades a los segmentos de la población con mayores rezagos y tradicionalmente excluidos, tales como mujeres, jóvenes e indígenas, con la finalidad de que generen sus propias iniciativas de desarrollo.

Vinculación:

Este proyecto es de gran importancia para la población civil ya que promueve el desarrollo de las comunidades, ofreciendo una mejor calidad de vida para las familias mediante la oportunidad de transitar de forma rápida y segura para obtener los productos básicos.

Estrategia 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

Acciones:

- Dar prioridad de atención presupuestal y focalización de recursos a los territorios de alta y muy alta marginación.
- Promover la integración económica de grupos y organizaciones de productores rurales a partir de esquemas de cooperación y fortalecimiento empresarial para acceder a los mercados con productos de valor agregado, buscando su inserción y permanencia efectiva en las redes de valor.
- Inducir la participación de la población rural de las zonas marginadas en proyectos productivos que aprovechen la riqueza artística, cultural, artesanal, gastronómica y del paisaje de sus territorios.
- Generar condiciones para que los productores rurales visualicen y aprovechen las oportunidades de negocio que significan la producción y comercialización de los productos orgánicos y comercialmente no tradicionales en los mercados nacionales e internacionales.
- Promover la difusión de experiencias exitosas y de buenas prácticas empresariales en materia de diversificación entre productores rurales y sus organizaciones.
- Impulsar acciones para que las localidades aisladas tengan atención prioritaria para la construcción de caminos que las comuniquen eficientemente a las cabeceras municipales y éstas con las capitales estatales.
- Disponer de equipamiento para establecer y acceder a los servicios de Internet que faciliten a la población dar a conocer las potencialidades de sus recursos y acceder a información relevante para la vida económica de las localidades y el desarrollo del territorio municipal.
- Atender la insuficiencia o mala calidad de los bienes y servicios indispensables para la población de los territorios con los mayores grados de marginación y mayor incidencia de pobreza entre sus habitantes, desde una perspectiva integral de sus necesidades.
- Aprovechar la estructura social para contribuir al abatimiento del índice de marginación.
- Distribuir de manera compensatoria los apoyos de equipamiento para las regiones de acuerdo con su nivel de desarrollo, dando prioridad a las menos desarrolladas, con el fin de aumentar sus oportunidades de progreso.

Vinculación:

La ejecución del proyecto, sin duda viene a fortalecer varios de los puntos a los que se refiere esta estrategia ya que beneficiará directamente a una población marginada en donde se carecen de muchos recursos e estructura vial existente, que ha retrasado el crecimiento económico y de calidad de vida de las comunidades.

Estrategia 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

Acciones:

- Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.
- Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.
- Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.
- Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.
- Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.

Vinculación:

No aplica para este proyecto

Estrategia 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

Acciones:

- Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.
- Canalizar mayores recursos para promover la acuacultura rural.
- Fortalecer la acuacultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.
- Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.
- Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.
- Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.
- Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.
- Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.
- Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.

Vinculación:

No aplica para este proyecto.

Estrategia 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

Acciones:

- Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.
- Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.
- Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.
- Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.

Vinculación:

No aplica para este proyecto

Estrategia 38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.

Acciones:

- Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.
- Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.
- Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.
- Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.
- Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.

Vinculación:

No aplica para este proyecto.

Estrategia 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

Acciones:

- Promover que las personas en condiciones de pobreza tengan acceso a los servicios de salud y que asistan regularmente tanto a la atención médica como a la capacitación que llevan a cabo las instituciones especializadas.

Vinculación:

Mediante la implementación del proyecto traerá que las personas tengan un mejor acceso a bienes y servicios con los que se cuentan en la región.

Estrategia 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

Acciones:

- Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.
- Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.

Vinculación:

No aplica para este proyecto.

Estrategia 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Acciones:

- Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.
- Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.

Vinculación:

No aplica para este proyecto.

Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A) Marco Jurídico

Estrategia 42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

Acciones:

- Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.
- Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.
- Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.

- Promover la restructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones

Vinculación:

No aplica para este proyecto.

B) Planeación del Ordenamiento Territorial

Estrategia 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.

Acciones:

- Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.
- Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.
- Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.

Vinculación:

No aplica para este proyecto.

Estrategia 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Acciones:

- Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.
- Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.
- Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.
- Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.
- Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.

Vinculación:

La implementación misma del proyecto fungirá como un mecanismo importante para impulsar el desarrollo social en la región, además promueve el ordenamiento ecológico y territorial.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado.

De manera general el estado de Durango cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial, el cual será revisado para vincularlo con el proyecto.

Ordenamientos ecológicos locales y regionales decretados.

El proyecto se ubica en los municipios de Canelas y Topia del Estado de Durango, los cuales no cuentan con ordenamiento ecológico municipal, por lo cual se aplicará el "Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango (POE) publicado en el Periódico Oficial del gobierno constitucional del estado el día jueves ocho de septiembre de 2016.

En dicho POE se encuentran definidas áreas con usos y aprovechamientos permitidos, prohibidos y condicionados, las cuales corresponden a Unidades de Gestión Ambiental (UGAS). De acuerdo con el POE las UGA´s que definen los usos de suelos al interior del sitio del proyecto.

En el área del proyecto se localiza en una Unidad de Gestión Ambiental 56 denominada Superficie de gran meseta 11 y, se describe en párrafos posteriores.

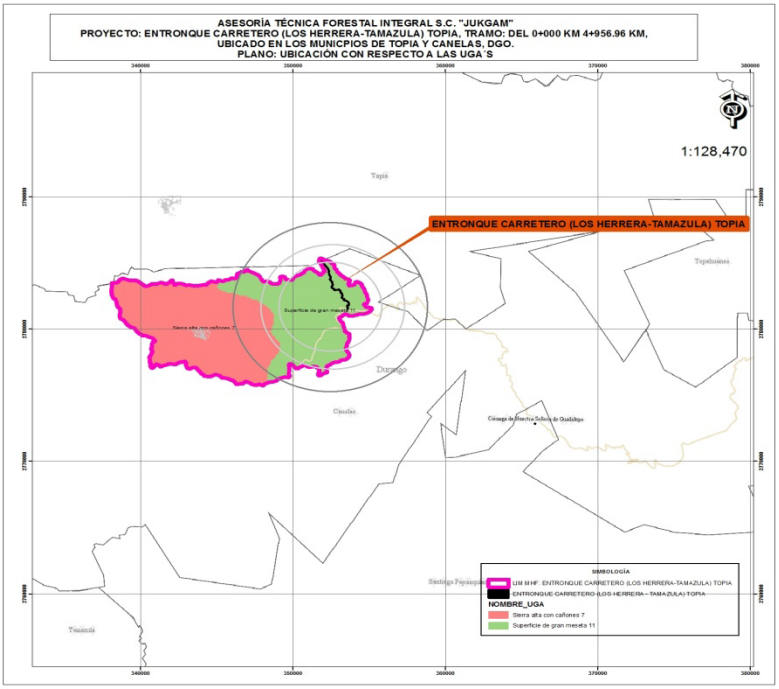

Figura 6. Ubicación de la zona del proyecto con respecto a las UGA'S

A continuación se enuncia la Unidad de Gestión Ambiental antes mencionada con la información que la caracteriza.

Tabla 16 Unidades de gestión ambiental del proyecto.

UGA	Política ambiental	Usos a promover	Lineamiento ambiental	Criterios de regulación ecológica
56	Conservación	Conservación de la Biodiversidad; Aprovechamiento Forestal Maderable Minería	Se mantiene el desarrollo de actividades de aprovechamiento forestal maderable sustentable, manteniendo la cubierta de vegetación natural descrita en la UGA.	BIO01, FORM01,FORM02; FORM03,FORM04,FORM05,URB08

En la siguiente se presenta la vinculación del proyecto con las Unidades de Gestión Ambiental 56.

Tabla 17 Vinculación de la UGA con el proyecto.

CRITERIOS DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO	REGLA DE ASIGNACIÓN	VINCULACIÓN
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD			
BIO 01			
Se deberán fomentar programas Interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.	En un tiempo relativamente corto la vegetación de México ha sufrido extensas alteraciones antrópicas. Los programas de reforestación han hecho uso principalmente de especies de árboles exóticos mundialmente conocidos y algunas especies nativas biológicamente mal conocidas, lo que ha impedido que se tenga algún éxito en los propósitos de restauración ecológica. Los bosques de especies exóticas se transforman por lo general en “desiertos verdes” que no permiten la subsistencia de la gran mayoría de las especies locales de plantas y animales. A pesar de que en la gran mayoría de las superficies muy alteradas no lograremos ya	UGA con uso a promover de Conservación de la Biodiversidad y Política Ambiental de Protección y/o Restauración	El proyecto no pretende la introducción de especies de flora y fauna, únicamente se realizará la reforestación con *Pinus teocote*, la cual es una especie nativa. En cuanto a la fauna no se plantea la reintroducción.
APROVECHAMIENTO FORESTAL MADERABLE			
FORM01			
Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.	El beneficio tangible, en términos de servicios ambientales, que los corredores podrían proveer, por ejemplo al proteger cabeceras de cuencas hidrográficas, bosques de galería que evitan la erosión fluvial, restitución de los stocks pesqueros, etc., y en general por ser un concepto que puede integrar el uso sostenible de los recursos biológicos dentro del objetivo de mantener la conectividad o comunicabilidad entre fragmentos de un ecosistema o paisaje (Bennet, 2003).	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	El presente criterio no aplica en la ejecución del presente proyecto.

CRITERIOS DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO	REGLA DE ASIGNACIÓN	VINCULACIÓN
FORM02			
Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal	La diversidad arbórea de México tiene entre sus componentes a un sinnúmero de especies de importancia forestal, entendiéndose esto último como poblaciones sujetas a un aprovechamiento y/o estudios que demuestran su importancia como reservas de genes con potencialidades actuales o futuras (Alba-Landa et al., 2008). La reproducción selectiva de especies forestales en vivero fomentará y promoverá un mejor aprovechamiento forestal al contar con disponibilidad de renuevos para la sustitución de los volúmenes que sean utilizados.	UGA con actividad forestal maderable y política de conservación; AFM a promover.	El proyecto no aplica con el criterio, ya que no se aprovecharan especies forestales.
FORM03			
Para el óptimo desarrollo de aprovechamientos forestales es necesario prevenir los incendios mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	Los incendios forestales constituyen uno de los principales agentes de perturbación de los ecosistemas del planeta, donde millones de hectáreas son afectadas cada año. La elevada presión de las actividades humanas y el calentamiento global están incrementando la frecuencia, intensidad y tamaño de estos incendios, con importantes consecuencias tanto para las comunidades naturales como para la sociedad en su conjunto (Pausas J.G, 2012).	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	El presente criterio no aplica para el proyecto, ya que no se pretende el aprovechamiento forestal maderable
FORM04			
En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos	Los suelos cumplen con diversas funciones que posibilitan la producción de alimentos, fibras y madera; mantienen la capacidad de retención de agua, regulan los gases de efecto invernadero y alojan una gran Biodiversidad, por lo que son esenciales para la sociedad (Blum et al.,2006, citado por Cotler, H., S. et al, 2015). Ante el contexto del cambio climático, el mantenimiento de estas funciones a través de prácticas de conservación, es cada vez más relevante, más aún cuando con ello se aumenta el secuestro de carbono y se propicia la adaptación de la sociedad y de los ecosistemas al cambio climático (Cotler, H., S. et al, 2015).	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	El presente criterio no aplica para el proyecto, ya que no se realizará el aprovechamiento forestal.
FORM05			
En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.	Las corrientes de agua son consideradas dentro de la normativa ambiental forestal como áreas de protección forestal, por lo que se deberá considerar la no interrupción del flujo hídrico existente en las zonas que corresponda.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	El proyecto pretende únicamente realizar la ampliación del camino existente, la cual se aplicara una carpeta asfáltica y en los en las contracunetas serán estabilizara con una base de concreto.
URBANO			
URB08			

CRITERIOS DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO	REGLA DE ASIGNACIÓN	VINCULACIÓN
Las localidades con poblaciones mayores a 1000 habitantes deberán contar con sistemas para el manejo y tratamiento de sus aguas residuales	El tratamiento de las aguas residuales en México debe ser una de las principales estrategias para preservar la calidad del agua, mejorar la calidad de vida, proteger la salud pública y garantizar el desarrollo sustentable (Lahera Ramón, V., 2010).	UGA con poblaciones mayores a 1000 habitantes.	El criterio no aplica para el proyecto, ya que no se utilizara.

Áreas Naturales Protegidas (ANPs).

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las Áreas Naturales Protegidas (ANP). Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial o a través de la certificación de un área cuyos propietarios deciden dedicar a la conservación y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, los programas de ordenamiento ecológico y los respectivos programas de manejo. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 177 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25’628,239 hectáreas y apoya 370 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 399,643.36 hectáreas. Estas áreas se clasifican en las siguientes categorías como se muestra en la siguiente.

Tabla 18 Áreas Naturales Protegidas de Competencia Federal.

Áreas Naturales Protegidas de Competencia Federal		
ANP	**Categoría**	**Superficie en hectáreas**
41	Reservas de la Biósfera	12,751,149
66	Parques Nacionales	1,411,319
5	Monumentos Naturales	16,269
8	Áreas de Protección de Recursos Naturales	4,503,345
39	Áreas de Protección de Flora y Fauna	6,795,963
18	Santuarios	150,193
177	**Total**	**25,628,239**

En proyecto que se describe no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP), las más cercanas a la zona del proyecto son; el “Cerro Mohinora” ubicado a una distancia de 98.365 Km del proyecto dentro del municipio de Guadalupe y Calvo, Estado de Chihuahua.

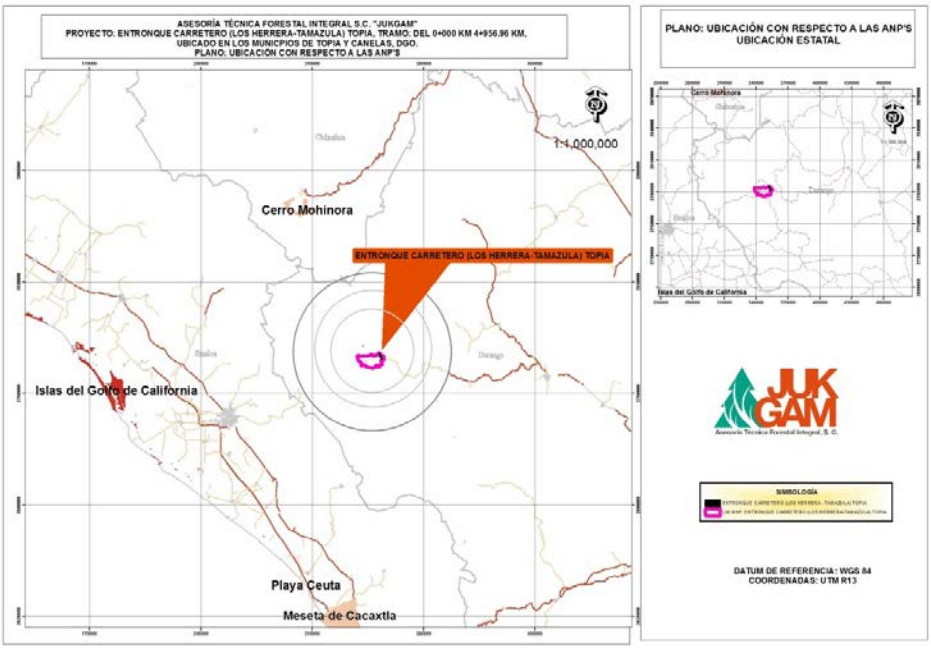

Figura 7. Ubicación de la zona del proyecto con respecto a las ANP’S

Otros instrumentos existentes.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

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

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

El área de influencia del proyecto se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria “San Juan de Camarones” con clave 23 Entidades: Durango, Sinaloa. Municipios: Canelas, Cosalá, Otáez, San Dimas, Santiago Papasquiaro, Tamazula.

Vinculación:

La presencia del proyecto no influye en una medida considerable en los propósitos de la RTP, dando que las actividades propuestas al proceso de mitigación del impacto ambiental provocado se realiza en cuestión de equivalencia en comparación al efecto provocado por el trabajo.

Con ayuda de los programas de mitigación, podemos ayudar a conservar las condiciones actuales en las que se encuentra el suelo, el agua, la vegetación y la fauna. Hasta en algunos casos ayudar a la conservación y a la mejora de sus propiedades físicas y químicas del suelo.

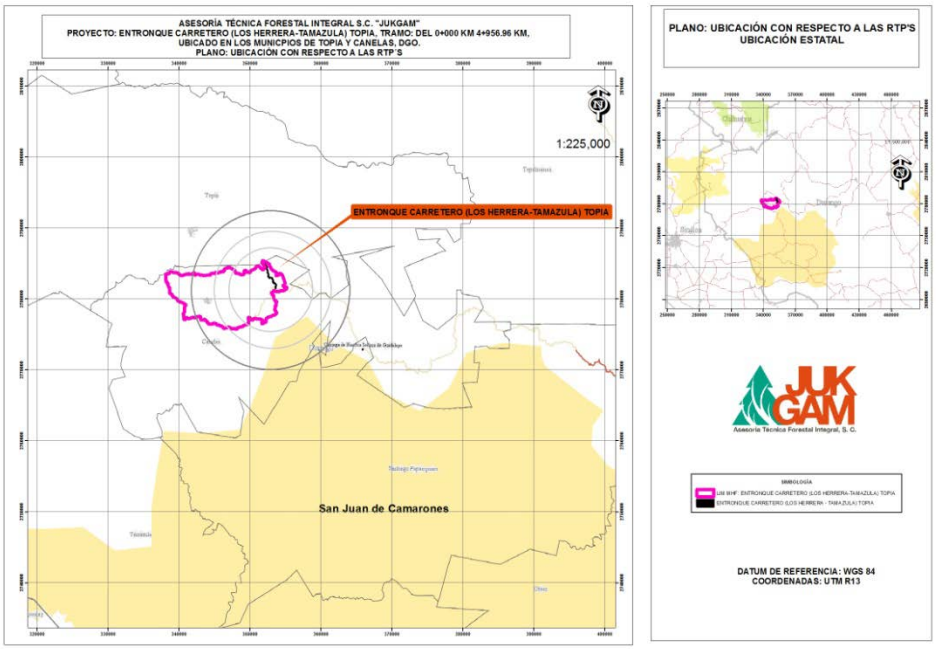

Figura 8. Ubicación del proyecto con respecto a las RTP

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

En mayo de 1998, La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), inició el programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de la biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser

considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido.

Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias, forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

La institución tiene identificadas 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

El proyecto denominado Ampliación y Pavimentación del Camino a Topia: Tramo del km 0+00 al 4+956.96, se encuentra dentro de la injerencia de la Región Hidrológica Prioritaria denominada “Cuenca alta de los Ríos Culiacán y Humaya” de la región Noroeste, tal como se ilustra en la Figura XII.3.

Vinculación:

El mayor impacto originado para este proyecto se produce durante la ampliación debido a la remoción del suelo. Cuando no se adoptan medidas adecuadas de recuperación, esta actividad puede producir efectos sustanciales y a largo plazo en las propiedades físicas y químicas del suelo, los que a su vez afectan las condiciones para el establecimiento y crecimiento de la vegetación, afectado la filtración, escurrimiento y captación de la microcuenca.

El proyecto de Pavimentación del Camino a Topia: Tramo del km 0+00 al 4+956.96, como se ha comentado se encuentra sobre una RHP y, debido a esto se implementarán medidas preventivas y de mitigación antes, durante y al finalizar la obra que tienen como objetivo disminuir el impacto ambiental.

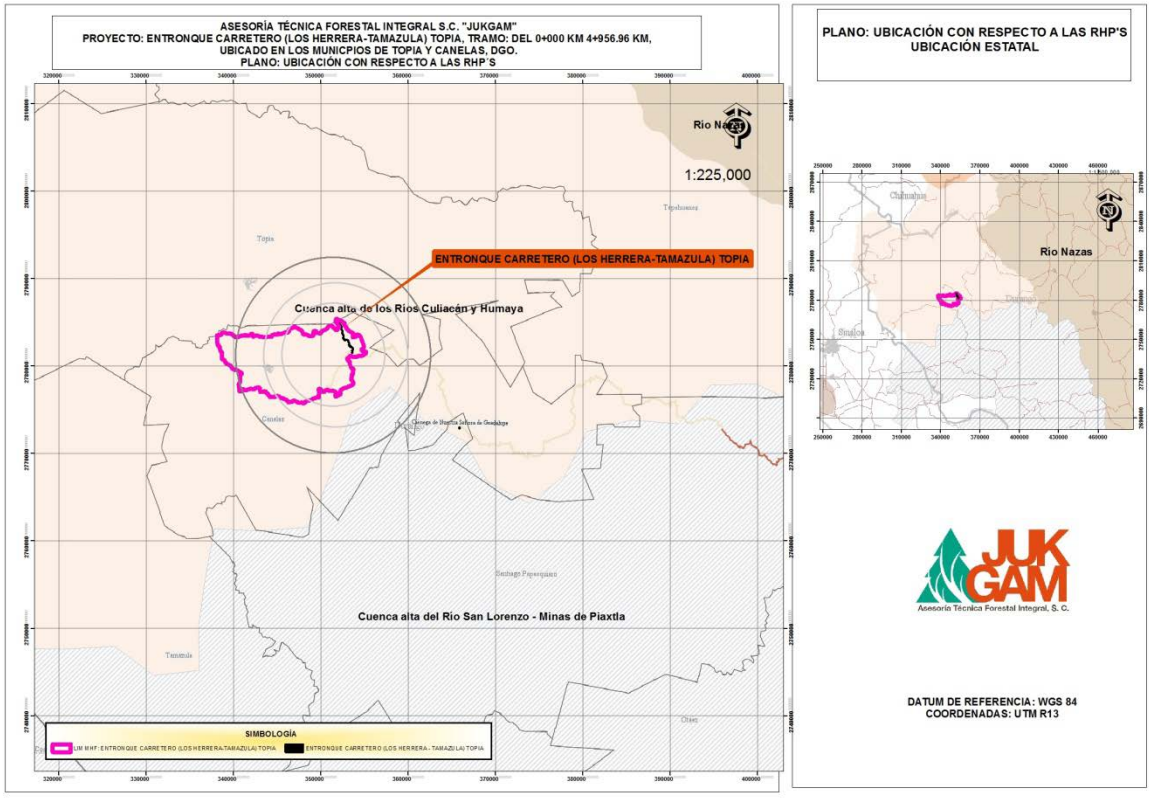

Figura 9. Ubicación del proyecto con respecto a las RHP

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s).

El Programa de Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA) es una iniciativa a escala global que se centra en la identificación, documentación y conservación de una red global de sitios críticos para la conservación de las aves y la biodiversidad.

El Programa AICA acoge sitios que son altamente prioritarios para la conservación de las aves y la biodiversidad, considerados "hotspots" irreemplazables y potencialmente vulnerables.

Para tener en consideración:

Las AICA se establecen a partir de una serie de criterios internacionales previamente acordados y que son aplicados de manera estándar en todo el mundo.

Las AICA se identifican a partir de información obtenida localmente, usando criterios científicos internacionalmente estandarizados.

La conservación de la biodiversidad es decir de plantas, hongos y animales silvestres depende de la integridad de los ecosistemas o hábitats en donde se desarrollan y reproducen. Para poder conservarlos es necesario proteger y manejar sitios donde se asegure su sobrevivencia y la continuidad de los procesos e interacciones que se dan entre las especies.

Un AICA es un área de importancia internacional para la conservación de aves. Normalmente provee hábitat esencial para una o más especies de aves. Estos sitios pueden tener aves amenazadas, con rango de distribución restringida, las que son representativas de un bioma o concentraciones numerosas de aves en sitios de reproducción, durante su migración, o en sus sitios de hibernación.

El área de influencia en donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves denominada “San Juan de Camarones” con clave NE-15. Con los programas de rescate de Fauna y la capacitación realizadas por el personal que llevara a cabo el proyecto, se dará paso a ahuyentar y reubicar los animales que se encuentre dentro del área de trabajo, para evitar daños en la fauna en general.

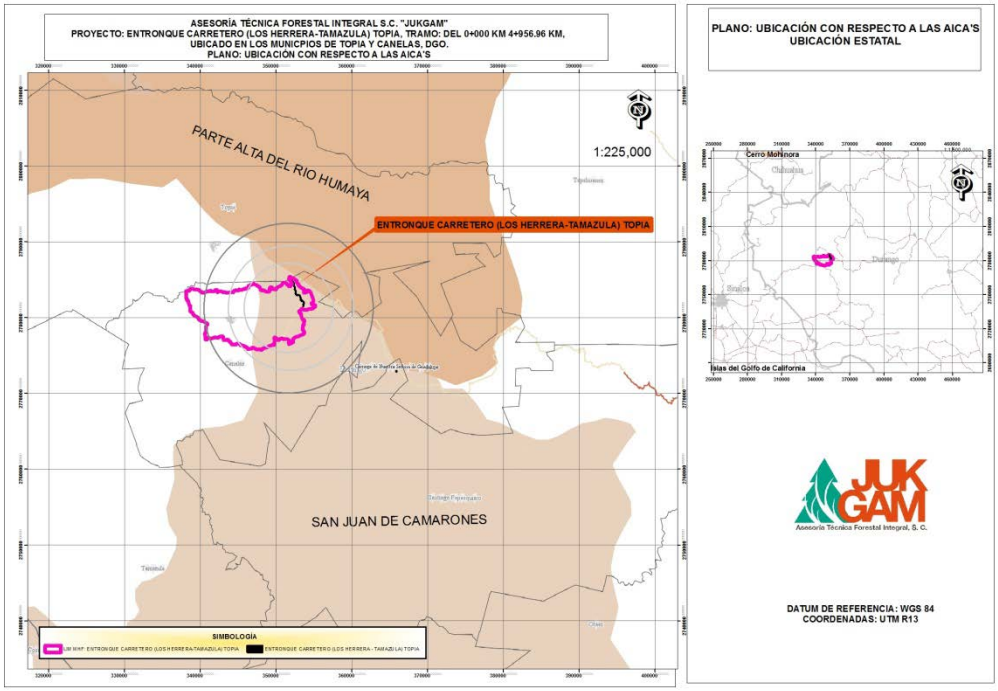

Figura 10. Ubicación del proyecto con respecto a las AICAS

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Inventario Ambiental

Con objeto de determinar las afectaciones al medio ambiente, es necesario determinar un inventario del medio físico y del medio socioeconómico del área, con el fin de interrelacionarlos con los factores ambientales que puedan ser afectados por las acciones que se involucran con la ejecución del proyecto.

El inventario se refiere al estado preoperacional que guarda el medio ambiente antes de iniciar el proyecto, por lo cual se revisan el agua, el aire, el suelo, la flora, la fauna, el clima, el paisaje y la población humana.

IV.1 Delimitación del área de estudio

1) SISTEMA AMBIENTAL.

Dado que la zona del proyecto no cuenta con un ordenamiento territorial u ordenamiento ecológico por parte del Municipio, se procederá a caracterizar el sitio con base a la información del proyecto en forma estatal y luego local.

En base a lo que menciona la guía para elaboracion del MIA-P del sector vías generales de comunicación, se considera que el área del Sistema Ambiental debería ser la Unidad de Gestión Ambiental o UGA, o las Unidades Ambientales Biofísicas; sin embargo, estas son sumamente extensas por lo que no es factible utilizarla en un proyecto de este tipo por la magnitud del mismo. Por ejemplo la UGA estatal donde se ubica el proyecto en cuestión tiene una superficie total de 58,348.00 hectáreas, lo cual es muy extenso comparado con el proyecto de apenas 1.212 ha.

Por tal motivo se procedió a realizar una delimitación utilizando un sistema de información geográfica y mediante un proceso para generar las microcuencas hidrológicas se hizo la definición del SA, el cual consta de 10,273.951 ha como superficie, lo que sigue siendo una zona amplia si se compara con el proyecto pero que es lo menos que pudo reducirse para hacer el diagnóstico de las condiciones actuales de la zona donde se pretende establecer el mismo.

La delimitación se hizo prácticamente en base a características físicas del terreno, sobre todo la topografía y la dirección de los escurrimientos para que esto sea congruente con la asignación posterior del área de influencia del proyecto.

En este sentido, se toma como base la cuestión hidrológica para poder realizar una **delimitación de un sistema ambiental**, por lo que se parte de las delimitaciones existentes en esta materia, primero que nada reconociendo la ubicación de la zona donde se pretende establecer el proyecto con respecto de la región hidrológica que en este caso es la 10 denominada Sinaloa, luego se ubica con respecto a la cuenca que es la C Río Culiacán, luego las subcuencas que en este caso se ubica la Quebrada de Topia, que es donde se localiza el proyecto.

Esto se hace de esta manera sin dejar de lado los demás aspectos que definen el medio ambiente natural de la zona donde se establecerá el proyecto, o sea que no solamente son aspectos físicos, sino biológicos y socioeconómicos principalmente.

En la siguiente ilustración se muestra la situación de la delimitación del sistema ambiental propuesta en el documento del MIA-P que consta de **10,273.951 ha** aproximadamente.

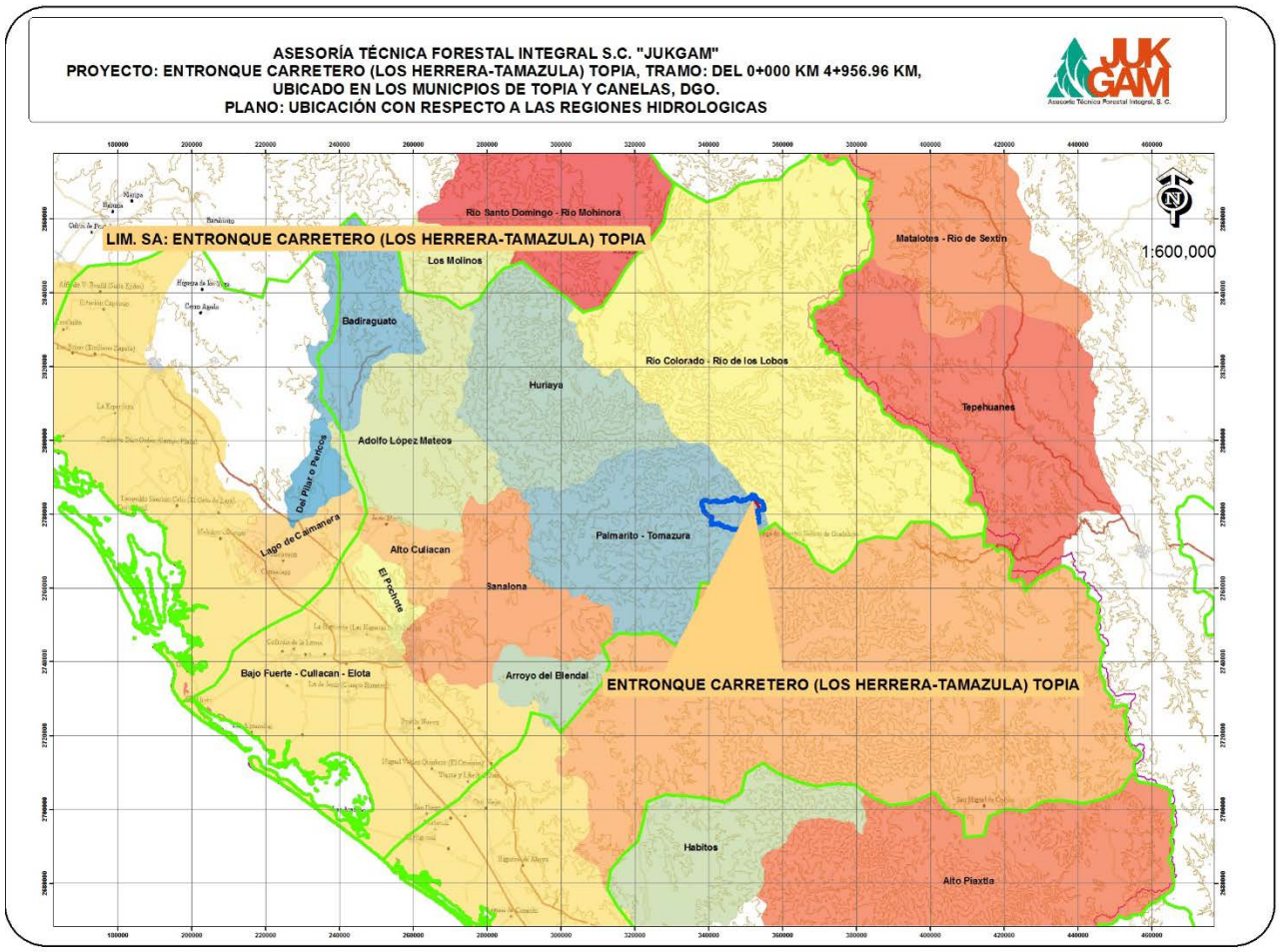

Figura 11. Sistema ambiental donde se ubica la zona del proyecto

La caracterización del sistema ambiental se basa principalmente en la información general de esta zona con base en datos obtenidos del INEGI y CONABIO ya que son las dependencias que cuentan con información general para todo el país.

Una vez definidos los elementos geográficos y ambientales, se analizó la base de datos que conforman dicha cartografía sobre todo la digital que existe en las dependencias mencionadas para cada uno de los temas más importantes que son climas, suelos, vegetación, hidrología, geología, y toponímia entre otras, y se procedió a la elaboración de algunos mapas de cada uno de estos elementos y luego se llevó a cabo la sobreposición cartográfica de los mismos, obteniéndose diferentes mapas de acuerdo a los rangos y a la combinación de variables seleccionadas.

A continuación se describen algunos de los elementos analizados en la zona del sistema ambiental.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Elementos físicos o abióticos del Sistema Ambiental

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

• Tipo de clima:

Por clima debemos de entender como el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar específico, abarca los valores estadísticos sobre los elementos del tiempo atmosférico (temperatura, humedad, presión, vientos y precipitación) de una determinada región durante un cierto periodo de tiempo.

Para la determinación de este hecho se recurrió a la consulta, interpretación y análisis de diferentes fuentes de información con el fin de explicar la relación de los factores y elementos climáticos que inciden en la zona de estudio y para finalmente caracterizar los tipos de clima presentes.

Por ello y con la finalidad de contar con información más precisa se trató de localizar estaciones meteorológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) que se ubiquen en las cercanías del área de estudio además de utilizar la información contenida en las cartas de climas editadas por el INEGI. Y de acuerdo con la clasificación establecida por Köppen y modificada por Enriqueta García de Miranda (1981), se observa que a nivel del SA donde se ubica el proyecto, se tienen la presencia de las siguientes unidades climáticas:

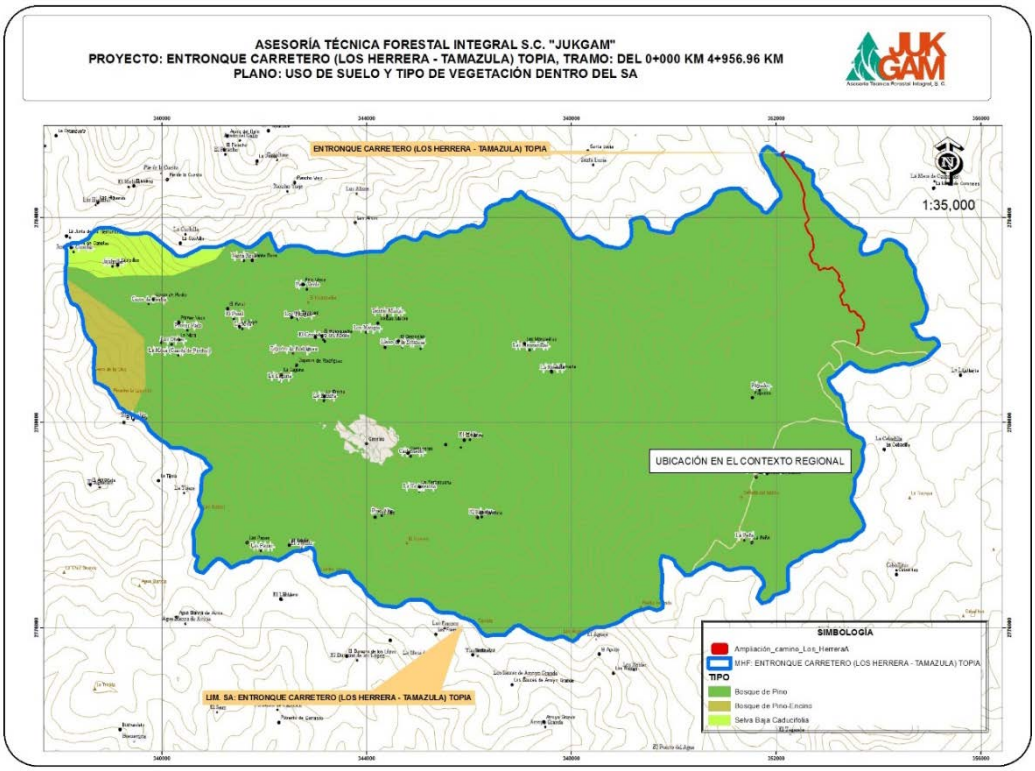

Figura 12. Tipo de climas en el sistema ambiental

Tabla 19 Unidades de Clima en el SA

Tipo climático	Descripción	Sup. dentro de la MHF Has.	% que ocupa en la MHF
C(w2)(x´)	Templado, el más húmedo de los subhúmedos, con régimen de lluvias en verano y un porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2. Las condiciones de temperatura son similares al anterior pero el cociente de precipitación media anual y la temperatura es mayor de 55.0.	7,021.279	68.3405
A(C)w2	Semicálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual > 18°C, temperatura del mes más frío < 18°C. Porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2, cociente de P/T >55	3,252.672	31.659
TOTAL		10,273.95	100.00

La época de lluvias, en esta zona está definida por la influencia de vientos húmedos, tormentas tropicales y huracanes provenientes del Océano Pacífico, en particular aquellas que se forman en la costa de los estados de Nayarit y Sinaloa en los meses de julio a septiembre, los cuales en su ascenso por la vertiente oeste de la Sierra Madre Occidental, producen la mayor parte de la precipitación que se capta en esta zona, la presencia de granizadas en esta época es ocasional y sin abarcar grandes extensiones.

Durante los meses de septiembre a marzo se presenta la influencia de “Frentes Fríos”, masas de aire provenientes de zonas árticas, los cuales a su paso por el estado de Durango, según la dirección de donde provienen, causan descenso en la temperatura, lluvia o incluso nevadas, los frentes fríos que llegan con dirección NE, se caracterizan por producir heladas con descenso en la temperatura de hasta -18 °C, y aquellos que llegan con dirección NW al combinarse con la humedad del Mar de Cortéz, pueden producir lluvias invernales o nevadas.

Los velocidad de los vientos y su dirección dependen de la época del año, sin embargo, en general la velocidad máxima de los vientos oscila entre los 60 y 65 Km/hr.

Los vientos dominantes provienen de la costa occidental y son los que originan las lluvias principalmente. En invierno se presentan rachas de viento del norte ocasionando precipitación en forma de nieve.

La velocidad y dirección del viento son dos de las características más importantes, comúnmente utilizadas para determinar las condicionantes del ciclo hidrológico tales como, intercambio energético, evapotraspiración y los patrones de precipitación para lluvia, nieve, granizo (se presenta a mediados del mes de junio – agosto, con diámetro de 5mm aproximadamente, el cual presenta daños menores a la regeneración).

Para los datos de precipitación y temperatura se buscó en las estaciones meteorológicas que se encuentran dentro del SA delimitado, así como aquellas que se encuentran en la periferia y que tienen influencia en el SA, posteriormente se generaron polígonos de Thiessen, información con la cual se ponderó tanto la temperatura y precipitación, el procedimiento de obtención se desarrolla a continuación.

Con la ubicación y datos de las estaciones se procedió a elaborar polígonos de Thiessen, esto con la finalidad de extrapolar los datos de las distintas estaciones a la zona de la MHF, el resultado obtenido de esta operación se muestra en la siguiente tabla.

El procedimiento de obtención se desarrolla a continuación.

Los datos de las estaciones se consultaron en la página de internet del Servicio Meteorológico Nacional (http://smn.cna.gob.mx/es/component/content/article?id=42), las normales climatológicas utilizadas fueron de 1951 – 2010, en la siguiente tabla se pueden apreciar los datos obtenidos.

Tabla 20 Estaciones climatológicas, valores sin ponderar.

Clave	Nombre	PP mm	TEMP ° C
10003	Canelas	1,331.10	20.00
10087	Vascogil	1,446.80	11.80
PROMEDIO		1,388.95	15.90

b) Geología y geomorfología

Caracteristicas litológicas del área

A continuación, se describen las unidades geológicas que se encuentran al interior del SA delimitada.

Tabla 21 Geología dentro de la MHF

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	Hectáreas	%
Ts(Igea)	UNIDAD CRONOESTRA-TIGRÁFICA	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	Neógeno	9066.223	88.245
Ti(Igei)		Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva intermedia	Cenozoico	Paleógeno	584.145	5.686
K(Igia)		Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva ácida	Mesozoico	Cretácico	623.583	6.070
TOTAL						10,273.95	100.000

Basamento.

Rocas ígneas extrusivas: Las rocas ígneas extrusivas, o volcánicas, se forman cuando el magma fluye hacia la superficie de la tierra y hace erupción o fluye sobre la superficie de la tierra en forma de lava; y luego se enfría y forma las rocas. La lava que hace erupción hacia la superficie de la tierra puede provenir de diferentes niveles del manto superior de la tierra, entre 50 a 150 kilómetros por debajo de la superficie de la tierralas tortugas, un

La siguiente ilustración muestra la geología del sistema ambiental.

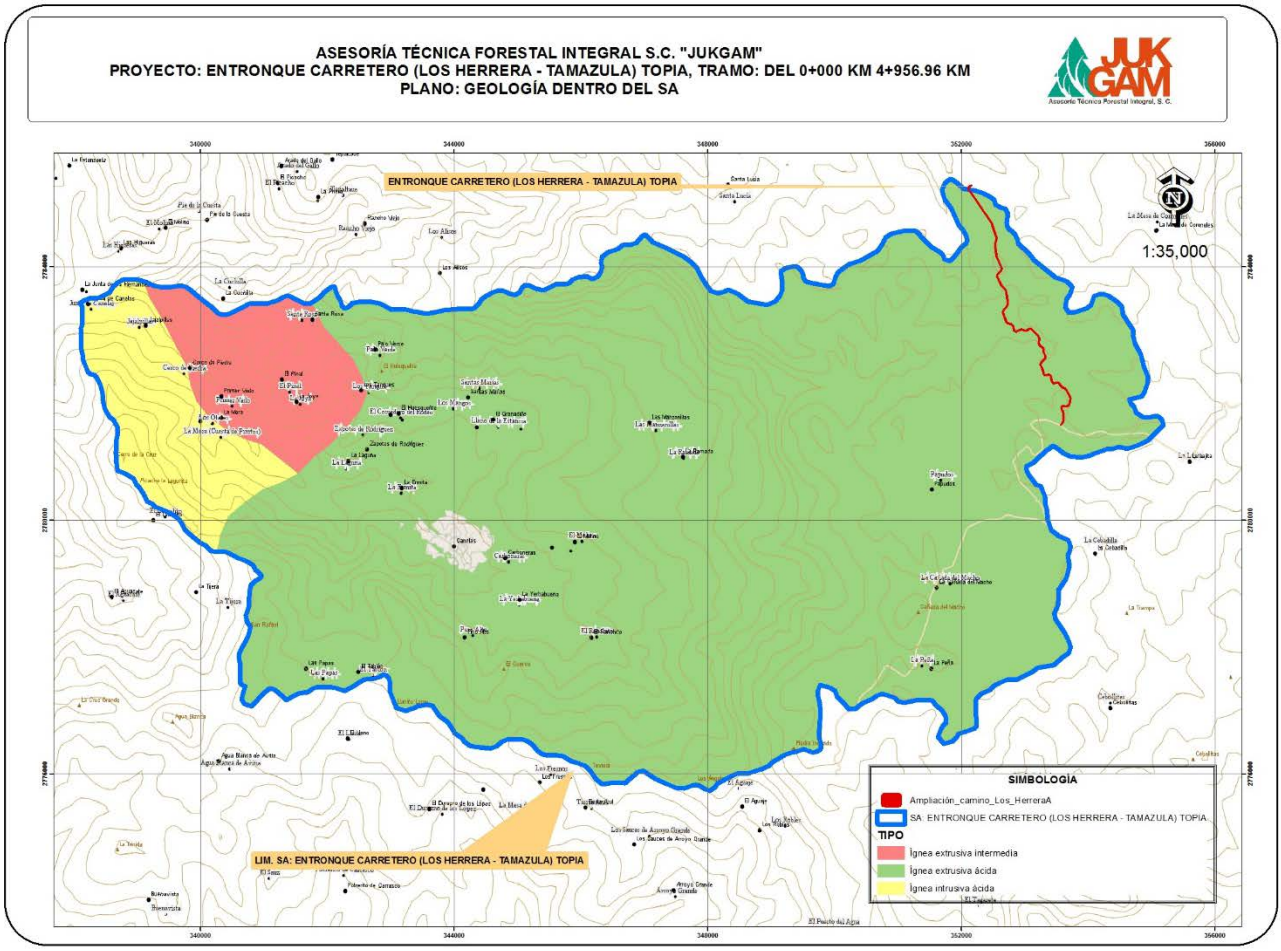

Figura 13. Mapa geológico del sistema ambiental

• Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.

Tabla 22 Elevaciones principales

NOMBRE	ASNM
C. LA CEJA DE SANTA ANA	2,402
C. ALTO DEL CHIVO	2,529
CAÑADA DE LAS BECERRA	2,523
C. LA CHINA	2,525
C. ALTO LA MANGUITA	2,590
EL ALTO DE LOS VENTOSOS	2,629
C. EL CAÑON	2,535
C. DEL TORO	1,870
C. HUISQUELITE	1,337

• Características del relieve:

Tabla 23 Pendientes

Pendiente %	Sup. Has	%
0-10	2,272.98	22.124
10 -20	2,103.91	20.478
20-30	2,250.46	21.905
30-40	1,858.55	18.090
40-50	1,261.14	12.275
50>	526.90	5.129
Total	10,273.95	100

• Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio.

Para identificar las fallas y fracturas que se encuentran al interior del SA delimitado se consultó la información proporcionada por el INEGI, datos vectoriales; la información obtenida se muestra en la siguiente figura, en la cual se puede apreciar que tanto el proyecto como el SA no se interceptan alguna falla o fractura.

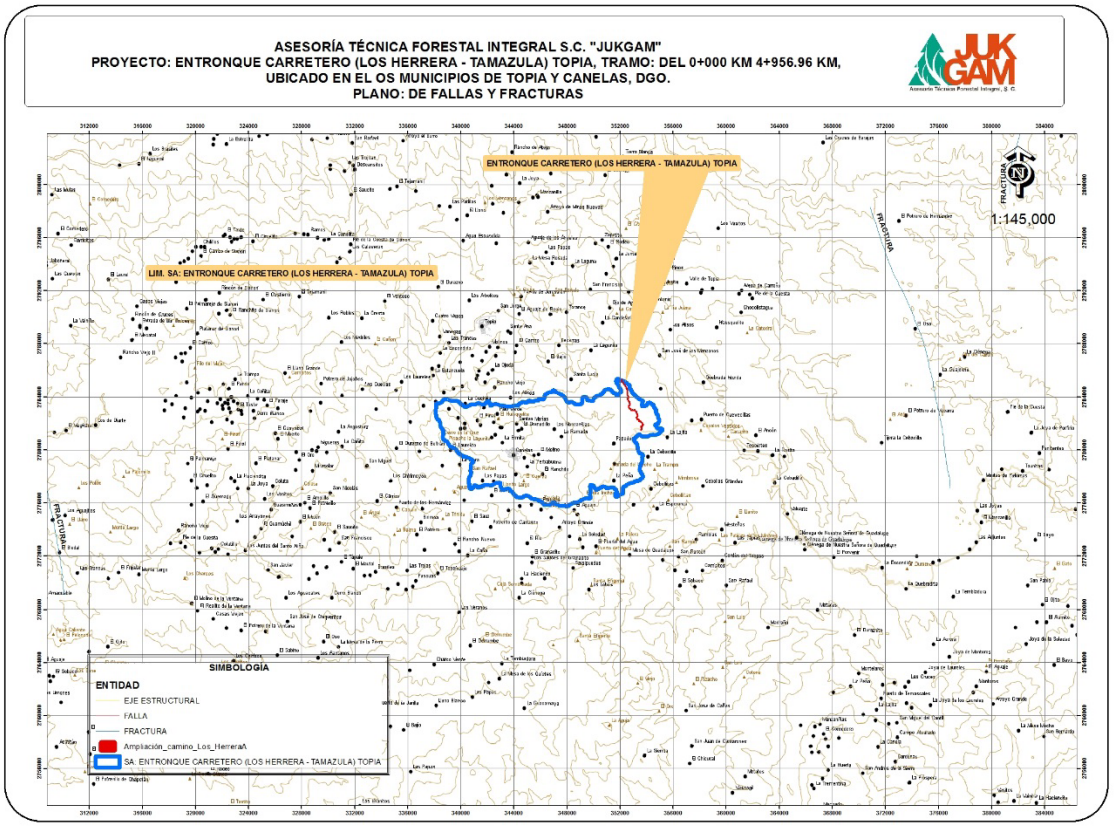

Figura 14. Fallas en la zona del sistema ambiental

Como se puede observar, el proyecto se encuentra alejado de fallas y fracturas.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

Sismicidad

Para conocer la susceptibilidad de la zona a los sismos se consultó la página de internet del CENAPRED, donde se obtuvo la información que aquí se describe.

De acuerdo a la regionalización sísmica de México, el SA en su mayor parte se ubica en la zona con riesgo muy bajo y la parte sur, fuera del área del proyecto el mismo SA se ubica ya dentro de la zona considerada como de riesgo Bajo.

Ésta cuenta con cuatro zonas. La zona A, en color verde (asísmica), es aquella donde no se tienen registros históricos, no se han reportado sismos grandes en los últimos 80 años y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10% del valor de la gravedad (G).

La zona D, en color rojo (sísmica), es aquella en donde han ocurrido con frecuencia grandes temblores y las aceleraciones del terreno que se esperan pueden ser superiores al 70% de aceleración. Las zonas Amarillas y Naranjas, intermedias a las dos anteriores, presentan sismicidad con menor frecuencia o bien, están sujetas a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70% de G.

Las zonas intermedias B y C, en color amarillo (penisísmica), son aquellas en donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Es en la zona B en la que se encuentra el SA, según se observa en la figura siguiente.

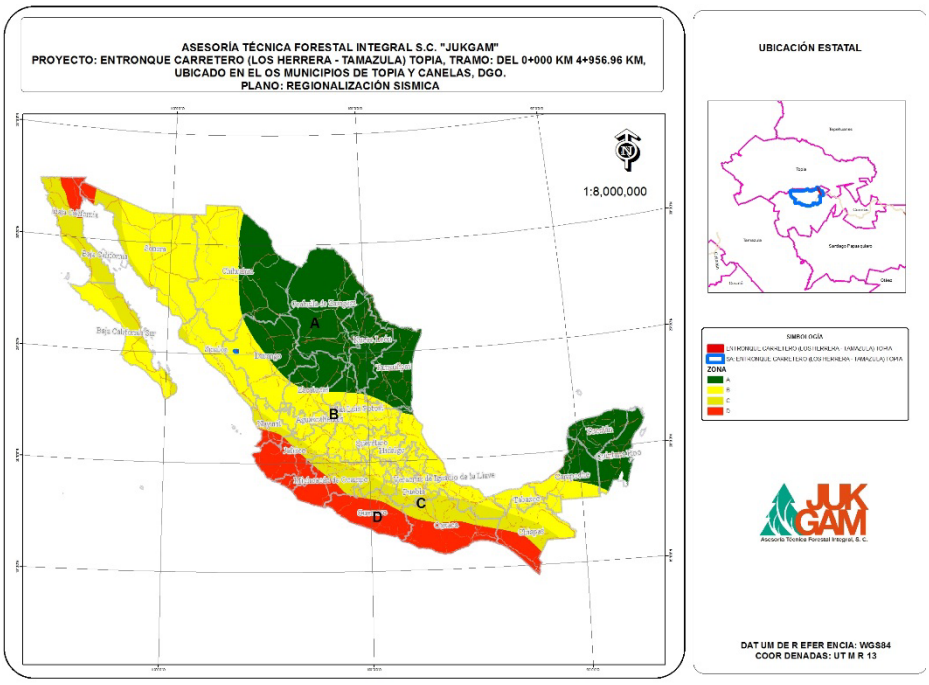

Figura 15. Mapa de Sismicidad de la República Mexicana

En la siguiente ilustración se muestra la sismicidad identificada en el año 2016, donde se puede observar claramente que la parte Noroeste del estado de Durango se presentaron algunos eventos naturales, pero aunque se suscitaron algunos cercanos a la zona donde se localiza el proyecto, en esta no hay presencia de los mismos.

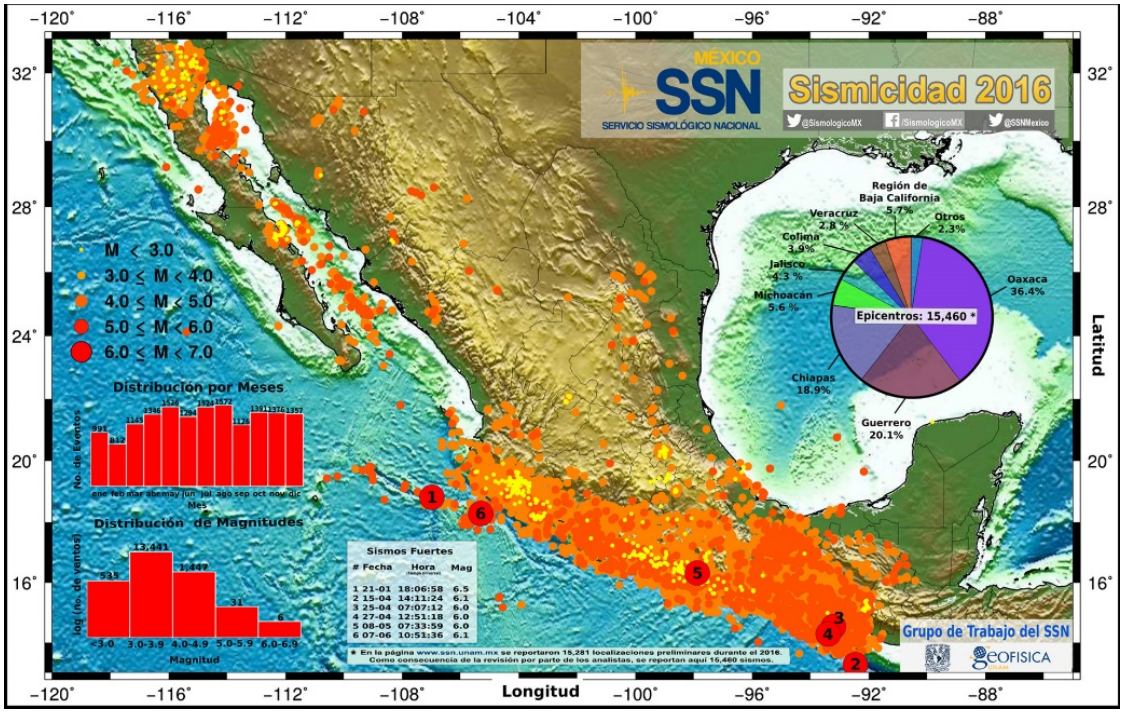

Figura 16. Eventos sísmicos en la República Mexicana

En la siguiente imagen se observa el vulcanismo en México y se puede observar que la parte Noroeste del estado de Durango donde se ubica la zona del proyecto pertenece a la placa de Norteamérica y no existen evidencias de volcános en la zona y se ubica en el área penisismica.

Figura 17. Mapa de vulcanismo en la República Mexicana

c) Suelos

• Para obtener los tipos de suelo a nivel de SA, se consultó la información del INEGI serie II con el sistema de clasificación WRB (Base de referencia mundial, por sus siglas en inglés), en la siguiente tabla se muestran los resultados de la consulta.

Tabla 24 Tipos de suelo en la zona del Sistema Ambiental Regional superficie y porcentaje.

CLAVE WRB	Suelo 1		
	Suelo principal	Calificador Suplementario	Calificador Principal
LVhuum+LPmosk/2R	LUVISOL	Hémico	Úmbrico
LVhuum+LPskli/2r	LUVISOL	Hémico	Úmbrico
LVhuum+RGsklep/2r	LUVISOL	Hémico	Úmbrico
LVhuum+UMhulep/2	LUVISOL	Hémico	Úmbrico
LVskplen+CMhulen/3	LUVISOL	Epiesquelético	Endoléptico
PHlvvr+LVhuvr+LPmosk/2R	PHAEOZEM	Lévico	Vértico
RGarlen+LPeusk/1r	REGOSOL	Arénico	Endoléptico
RGsklep+CMsklep/2r	REGOSOL	Esquelético	Epiléptico

CLAVE WRB	Suelo 2		
	Suelo principal	Calificador Suplementario	Calificador Principal
LVhuum+LPmosk/2R	LEPTOSOL	Mólico	Esquelético
LVhuum+LPskli/2r	LEPTOSOL	Esquelético	Lítico
LVhuum+RGsklep/2r	REGOSOL	Esquelético	Epiléptico
LVhuum+UMhulep/2	UMBRISOL	Húmico	Epiléptico
LVskplen+CMhulen/3	CAMBISOL	Húmico	Endoléptico
PHlvvr+LVhuvr+LPmosk/2R	LUVISOL	Húmico	Vértico
RGarlen+LPeusk/1r	LEPTOSOL	Eútrico	Esquelético
RGsklep+CMsklep/2r	CAMBISOL	Esquelético	Epiléptico

CLAVE WRB	Suelo 3		
	Suelo principal	Calificador Suplementario	Calificador Principal
LVhuum+LPmosk/2R	N	N	N
LVhuum+LPskli/2r	N	N	N
LVhuum+RGsklep/2r	N	N	N
LVhuum+UMhulep/2	N	N	N
LVskplen+CMhulen/3	N	N	N
PHlvvr+LVhuvr+LPmosk/2R	LEPTOSOL	Mólico	Esquelético
RGarlen+LPeusk/1r	N	N	N
RGsklep+CMsklep/2r	N	N	N

CLAVE WRB	TEXTURA	Limitante Física	Posición	Hectáreas	%
LVhuum+LPmosk/2R	Media	Pedregosa	Aproximada	2235.787	21.7617017
LVhuum+LPskli/2r	Media	Gravosa	Aproximada	433.977	4.22405086
LVhuum+RGsklep/2r	Media	Gravosa	Aproximada	3200.026	31.1469792
LVhuum+UMhulep/2	Media	N	Aproximada	1197.088	11.6516788
LVskplen+CMhulen/3	Fina	N	Aproximada	2804.351	27.2957351
PHlvvr+LVhuvr+LPmosk/2R	Media	Pedregosa	Aproximada	286.417	2.78779745
RGarlen+LPeusk/1r	Gruesa	Gravosa	Aproximada	63.170	0.61485584
RGsklep+CMsklep/2r	Media	Gravosa	Aproximada	53.137	0.51720112
TOTAL				10,273.95	100

De acuerdo con la clasificación del INEGI, en la zona se encuentran dos tipos de suelos, los cuales son el Regosol y el Phaeozem, mismos que se describen a continuación.

REGOSOL

Suelos que no presentan capas distintas. Son poco consolidados por tener sólo un Horizonte **A** Ócrico y/o Horizontes **C**. Carecen de propiedades hidromórficas dentro de los primeros 50 cm de profundidad. No tienen las características de diagnóstico de los Vertisoles y Andosoles, ya que si la textura es gruesa (franco arenoso o más gruesa) carecen de laminillas de acumulación de arcilla, y de las cualidades de los Horizontes **B** Óxico o Cámbico, así como de material álbico que caracteriza a los Arenosoles.

Se encuentran en las playas, dunas y, en mayor o menor grado, en las laderas de las sierras y lomeríos del Estado. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su uso agrícola esta principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no presenten pedregosidad.

Estos suelos son utilizados en el mayor de los casos para pastorear, o cultivar cocoteros. Son de susceptibilidad variable a la erosión.

El ***Regosol éutrico (Re)***, el cual tiene alta capacidad de saturación de bases (más del 50%), por lo menos entre 20 y 50 cm de profundidad, pero no debe ser calcáreo.

PHAEOZEM

Suelos que se encuentran en varias condiciones climáticas, desde zonas áridas hasta templadas o tropicales muy lluviosas, así como diversos tipos de terrenos, desde planos hasta montañosos. Su característica principal es la capa superficial obscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a la capa superficial de los chernozem y castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

Destaca el feozem calcárico con textura media y con fase física pedregosa.

Suelos que presentan una capa superficial obscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes (Horizonte A Mólico), pero carecen de horizontes cálcicos, gípsicos y de concentraciones de cal pulverizada (blanda) dentro de los 125 cm superficiales. Estos suelos no presentan problemas de sodicidad, aunque pueden ser poco salinos.

Pueden presentar casi cualquier tipo de vegetación en condiciones naturales. Los feozem profundos se utilizan en agricltura de temporal y riego con cultivos de maíz, frijol, cítricos, pastos y algunos frutales, con altos rendimientos. Otros menos profundos, o aquellos que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sin embargo se les emplea para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables.

Feozem calcárico (Hc). Feozem que se caracteriza por ser calcáreo en todas sus capas. Son los feozem más fértiles y productivos en la agricultura o ganadería, cuando son profundos y se ubican en terrenos planos.

Horizonte A1

Profundidad 0-30 cm. Color pardo rojizo oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arenoso. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño muy fino y desarrollo débil. Drenaje interno: moderado. Denominación del horizonte: Mólico.

Horizonte B22t

Profundidad 30-60 cm. Color pardo rojizo oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcillo-arenoso. Estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y desarrollo fuerte. Drenaje interno: moderado. Denominación del horizonte: Argílico.

Horizonte C1

Profundidad 60-100 cm. Color pardo rojizo oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura de migajón arcillo-arenoso. Drenaje interno: moderado.

Feozem háplico. Del griego haplos: simple. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo.

Feozem lúvico. Del latín luvi, luo: lavar. Suelos con acumulación de arcilla en el subsuelo. Son generalmente de color rojizo o pardo oscuro. Feozem calcárico. Del latín calcareum: calcáreo. Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas. (Ver anexo 6)

En la siguiente ilustración se muestran el tipo de suelo predominante en la zona del proyecto.

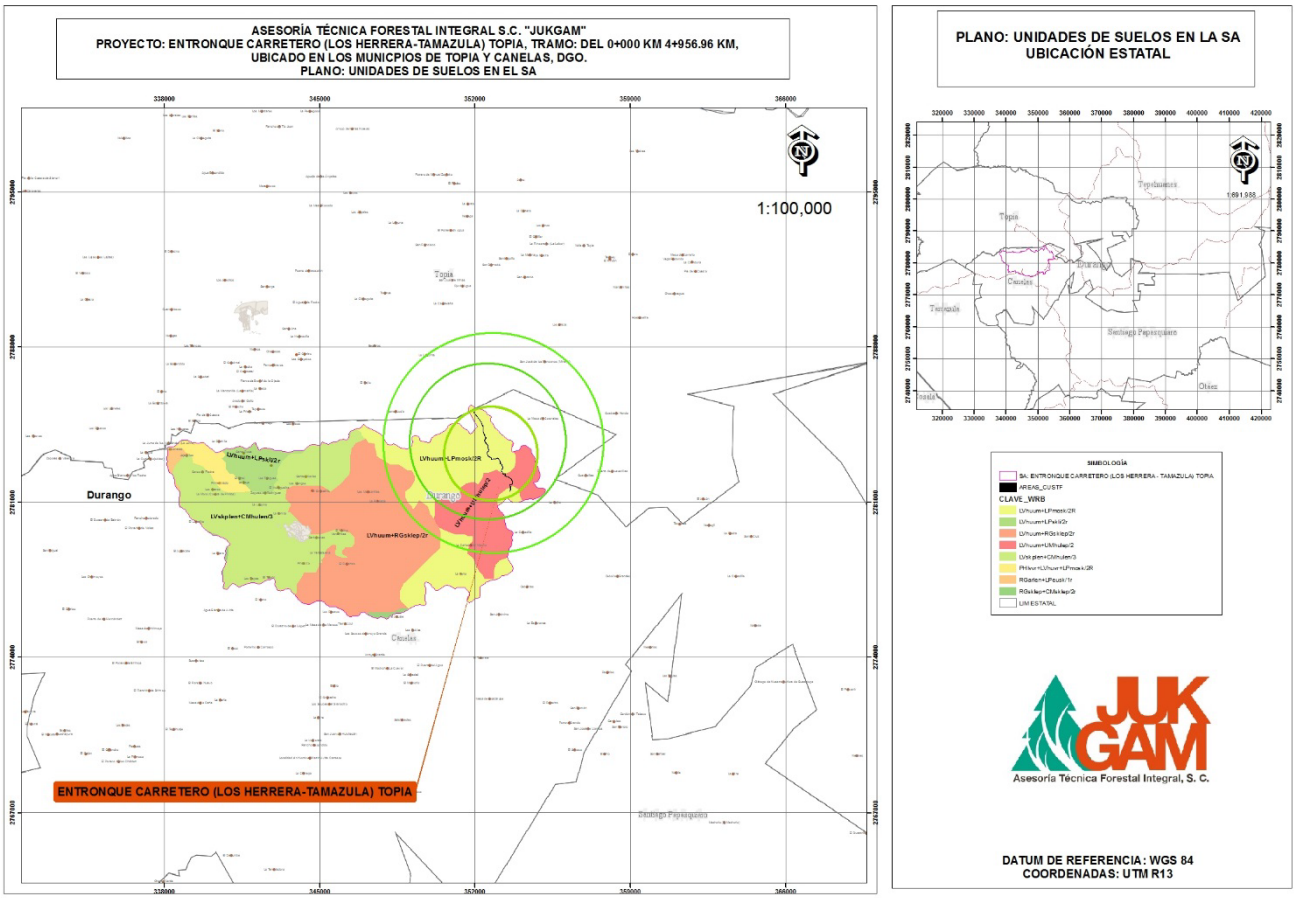

Figura 18. Mapa de suelos del sistema ambiental

d) Hidrología superficial y subterránea

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.

De acuerdo a la consulta de la cartografía temática, editada por el INEGI, a nivel de la Cuenca y microcuencas hidrológicas involucradas en el proyecto, se tiene presentes las siguientes corrientes superficiales:

Tabla 25 Corrientes y su Clasificación dentro del área CUSTF

ARROYO EL GALLO		
Coordenadas	**X = 824852**	**Y = 2409554**
Temporalidad: INTERMITENTE		
Coeficiente de escurrimiento: 5 a 10%		
Propiedad		**Valor**
Magnitud de orden (clasificación de Strahler) a nivel de subcuenca		**3**
Nivel de corriente a nivel de subcuenca (Drain Stream Level)		**2**
Elevación máxima		2274 m
Elevación media		2170 m
Elevación mínima		2067 m
Longitud		3963 m.
Pendiente Media		5.2233%
Tiempo de Concentración		28.88 (minutos)

ARROYO EL GALLO	
Área Drenada:	3.78 km
Periodo de Retorno	5 años.
Intensidad de la Lluvia:	1,337.95 mm/h
Flujo máximo	140.48 $m^{3.}/s$
Flujo mínimo	70.24 m^3/s

ARROYO CUEVECILLAS		
Coordenadas	**X = 792263**	**Y = 2406443**
Temporalidad: INTERMITENTE		
Coeficiente de escurrimiento: 1 a 5%		
Propiedad		**Valor**
Magnitud de orden (clasificación de Strahler) a nivel de subcuenca		**6**
Nivel de corriente a nivel de subcuenca (Drain Stream Level)		**2**
Elevación máxima		2358 m
Elevación media		2157 m
Elevación mínima		1957 m
Longitud		51322 m.
Pendiente Media		0.7813%
Tiempo de Concentración		531.81 (minutos)
Área Drenada:		643.04 km
Periodo de Retorno		5 años.
Intensidad de la Lluvia:		72.65 mm/h
Flujo máximo		648.84 $m^{3.}/s$
Flujo mínimo		129.76 m^3/s

ARROYO EL CARRIZO		
Coordenadas	**X = 791211**	**Y = 2406172**
Temporalidad: INTERMITENTE		
Coeficiente de escurrimiento: 5 a 10%		
Propiedad		**Valor**
Magnitud de orden (clasificación de Strahler) a nivel de subcuenca		**2**
Nivel de corriente a nivel de subcuenca (Drain Stream Level)		**3**
Elevación máxima		2170 m
Elevación media		2064 m
Elevación mínima		1958 m
Longitud		3222 m.
Pendiente Media		6.5797%
Tiempo de Concentración		26.42 (minutos)
Área Drenada:		2.94 km
Periodo de Retorno		5 años.
Intensidad de la Lluvia:		1,462.52 mm/h
Flujo máximo		119.43 $m^{3.}/s$
Flujo mínimo		59.71 m^3/s

ARROYO ESCOLERA		
Coordenadas	**X = 785664**	**Y = 2401398**
Temporalidad: INTERMITENTE		
Coeficiente de escurrimiento: 5 a 10%		
Propiedad		**Valor**
Magnitud de orden (clasificación de Strahler) a nivel de subcuenca		**3**
Nivel de corriente a nivel de subcuenca (Drain Stream Level)		**3**
Elevación máxima		2269 m
Elevación media		2098 m
Elevación mínima		1928 m
Longitud		5054 m.
Pendiente Media		6.7471%
Tiempo de Concentración		38.78 (minutos)
Área Drenada:		6.89 km
Periodo de Retorno		5 años.
Intensidad de la Lluvia:		996.38 mm/h
Flujo máximo		190.69 $m^{3.}/s$
Flujo mínimo		95.34 m^3/s

ARROYO EL VENTOSO		
Coordenadas	**X = 785034**	**Y = 2400022**
Temporalidad: INTERMITENTE		
Coeficiente de escurrimiento: 5 a 10%		
Propiedad		**Valor**
Magnitud de orden (clasificación de Strahler) a nivel de subcuenca		**1**
Nivel de corriente a nivel de subcuenca (Drain Stream Level)		**3**
Elevación máxima		2052 m
Elevación media		1999 m
Elevación mínima		1947 m
Longitud		2185 m.
Pendiente Media		4.8054%
Tiempo de Concentración		21.82 (minutos)
Área Drenada:		1.21 km
Periodo de Retorno		5 años.
Intensidad de la Lluvia:		1.770.85 mm/h
Flujo máximo		59.52 $m^{3.}/s$
Flujo mínimo		29.76 m^3/s

ARROYO MILPILLAS		
Coordenadas	**X = 767722**	**Y = 2380639**
Temporalidad: INTERMITENTE		
Coeficiente de escurrimiento: 10 a 20%		
Propiedad		**Valor**
Magnitud de orden (clasificación de Strahler) a nivel de subcuenca		**2**
Nivel de corriente a nivel de subcuenca (Drain Stream Level)		**3**
Elevación máxima		1801 m
Elevación media		1776 m
Elevación mínima		1751 m
Longitud		1004 m.
Pendiente Media		4.98%
Tiempo de Concentración		12.62 (minutos)
Área Drenada:		0.86 km
Periodo de Retorno		5 años.
Intensidad de la Lluvia:		3,061.80 mm/h
Flujo máximo		146.28 m^{3}/s
Flujo mínimo		73.14 m^{3}/s

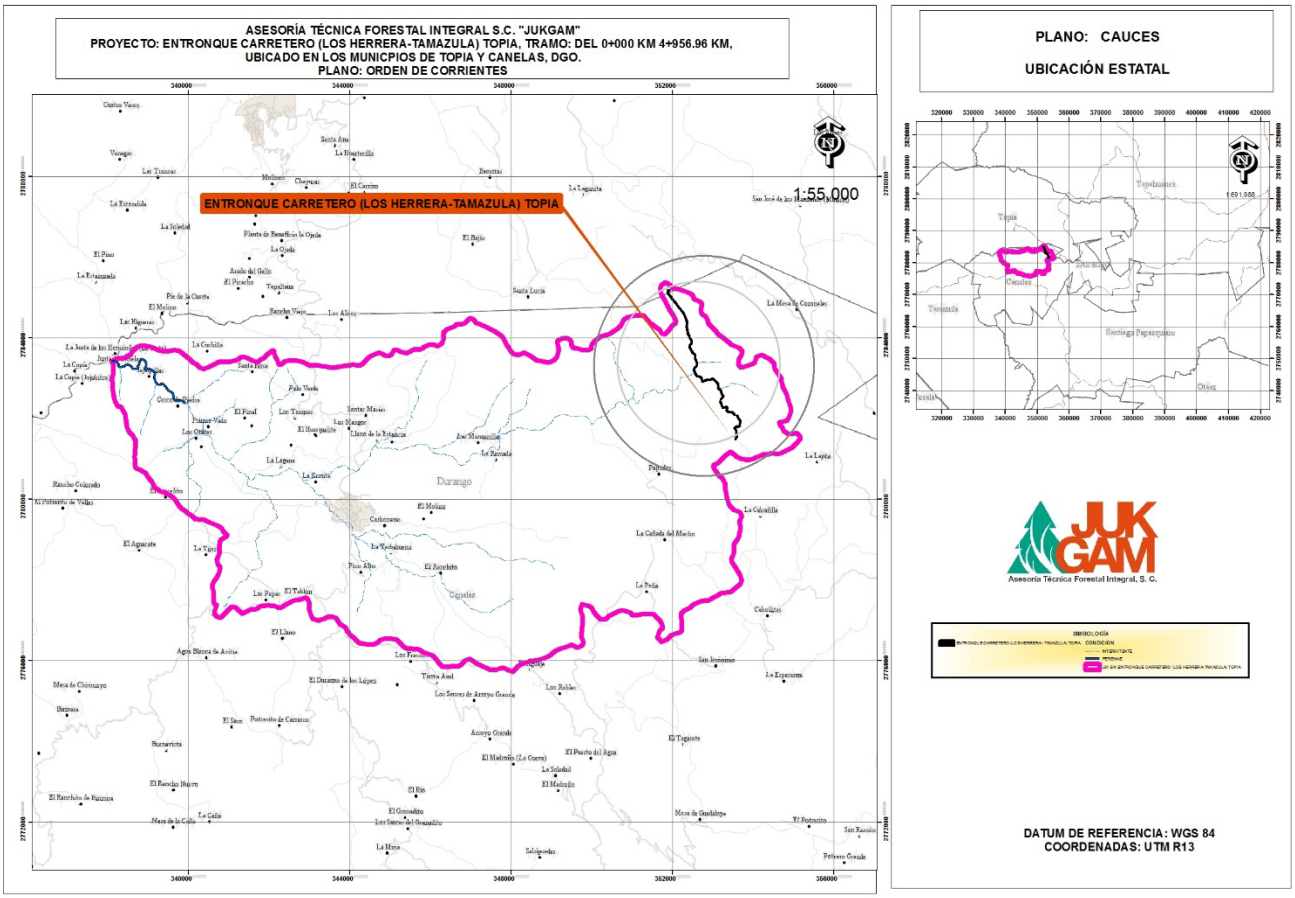

Figura 19. Hidrología superficial del sistema ambiental

HIDROLOGÍA SUBTERRANEA

Para la ubicación de los acuíferos se consultó la información de la CONAGUA, a través de su página de internet, donde se observó que la MHF donde se ubica el proyecto, se encuentra dentro de los siguientes acuíferos.

- Río Culiacán
- Río San Lorenzo

Según el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha del 20 de abril de 2015, la disponibilidad de los acuíferos es:

Tabla 26 Descripción de los Acuíferos.

CLAVE	ACUÍFERO	DAS	DÉFICIT	REC.	DNC	VEXT	VCAS	Condición	HAS	%
142	Río Culiacán	17.0452	0.00000	416.9	173.4	168.9	226.454788	DISPONIBILIDAD	10273.673	99.997
147	Río San Lorenzo	43.252	0.00000	335.0	188.0	125.6	103.787146		0.278	0.002
TOTAL									10273.951	100.000

R: Recarga media anual; DNCOM: Descarga natural comprometida; VCAS: Volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: Volumen de extracción consignado en estudios técnicos; DAS: Disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000.

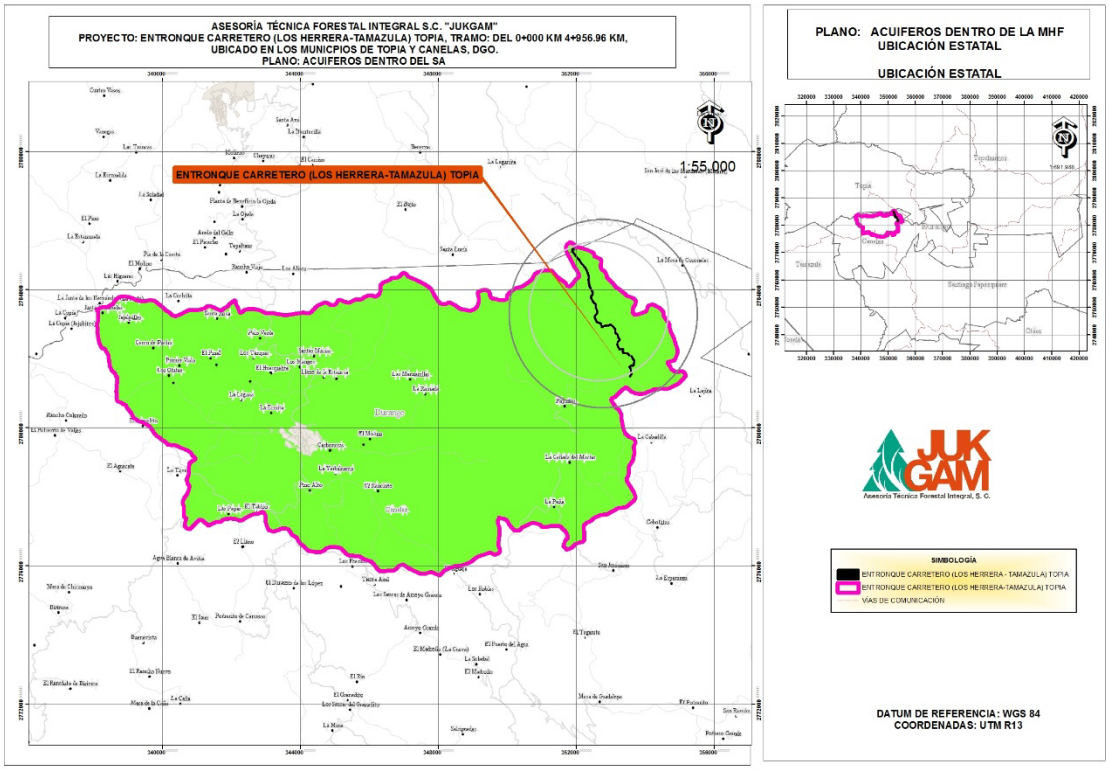

Figura 20. Hidrología subterránea del sistema ambiental

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Las especies identificadas en la zona de la microcuenca son las siguientes.

Los ecosistemas que se pueden observar en el lugar han sido modificados por la actividad humana especialmente por la agricultura y ganadería, ya que no conservan su distribución específica y la uniformidad en cuanto a la estructura de la vegetación y su distribución que se ha ido limitando por el crecimiento de estas en la región; aunque este cambio es muy lento de cualquier forma se está dando y es perceptible en este momento.

La distribución de la superficie por tipo de vegetación se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 27 Sistema de topoformas en la zona del SA donde se ubica el proyecto.

Uso de Suelo y Vegetación	Hectáreas	%
Bosque de Pino	9900.529	96.3654
Bosque de Pino-Encino	188.951	1.8391
Selva Baja Caducifolia	184.471	1.7955
TOTAL	10,273.951	100

A continuación se describen brevemente estas asociaciones vegetales que corresponden al ecosistema de vegetación desértica.

De manera general y de acuerdo al INEGI, el tipo de vegetación presente en la zona del proyecto es:

Bosque de Pino (BP): Este tipo de vegetación está constituido por especies arbóreas de fuste recto, de talla baja y mediana, altura de 8 a 25 m., excepcionalmente más de 30 m., hoja acicular en fascículos, perenne, caracterizado por la dominancia del género Pinus y su distribución es amplia. (INEGI, 1992). La masa forestal de pinos se desarrolla a altitudes entre 1,500 y 3,000 msnm, aunque también se les ha registrado en áreas de clima caliente a 150 msnm, y a niveles superiores de más de 4,000 msnm (Rzedowski, 1978). Por lo que se deduce que existe una gran variedad de condiciones climáticas asociadas a los bosques de Pinus en la República, donde los límites absolutos de distribución marcan tolerancia de temperatura media anual entre 6.28°C, así como entre clima totalmente libre de heladas y otros en que el fenómeno puede presentarse en todos los meses del año. Aunque si se restringe la caracterización climática al área de las grandes masas forestales de pino, pueden aproximarse los límites entre 10 y 20°C de temperatura media anual y entre 600 y 1,000 mm de lluvia al año, lo cual correspondería al clima tipo Cw de la clasificación de Köeppen (1948); en general son áreas afectadas por heladas todos los años y la precipitación se concentra en 6 a 7 meses. Por lo que se refiere al sustrato geológico, los pinares de México muestran gran preferencia por áreas cubiertas por rocas ígneas, tanto antiguas como recientes, produciendo suelos cuyo pH varía entre 5 y 7. El color del suelo, su textura y el contenido de nutrientes presentan variaciones considerables de un lugar a otro; son bastantes frecuentes las tierras rojas, más o menos arcillosas, derivadas de basaltos; en cambio las andesitas producen a menudo coloraciones cafés y texturas más livianas. Los suelos negros o muy obscuros son también frecuentes sobre todo a altitudes mayores a 3,000 msnm. Es característico de estos bosques un horizonte de humus de unos 10 a 30

cm y el suelo se halla cubierto de hojas de pino. La altura del bosque es variable, en la mayor parte de los casos oscila entre 8 y 25 m., pero puede alcanzar hasta 40 m.; los troncos de pino son generalmente derechos y cuando estos árboles forman un bosque, sólo pueden persistir las ramas superiores que forman a menudo una copa más o menos hemisférica característica. El grosor de los fustes comúnmente varía entre 20 y 60 cm.; la densidad de estos bosques es también variable según la región de que se trate, composición, desarrollo de la masa arbórea etc.

Este grupo de vegetación constituye uno de los recursos naturales renovables de mayor importancia en el estado, tanto por la magnitud de su distribución como por el valor económico que representa.

Bosque de Pino-Encino (BPQ): Esta comunidad es la que ocupa la mayor parte de la superficie forestal de las partes superiores de los sistemas montañosos del país. Está constituida por la mezcla de diferentes especies de pino (Pinus spp.) y encino (Quercus spp.), ocupando muchas condiciones comprendidas dentro del área general de distribución de los pinos (INEGI, 1992).

Selva Baja Caducifolia: Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus.
En este tipo de selva son comunes: Bursera simaruba (chaka, palo mulato); Bursera sp. (cuajiote, papelillo, copal, chupandia); Lysiloma sp. *(tsalam, tepeguaje); Jacaratia mexicana (bonete); Ceiba sp. (yaaxche, pochote); Bromelia pinguin (chom); Pithecellobium keyense (chukum); Ipomoea sp. (cazahuate); Pseudobombax sp. (amapola, clavellina); Cordia sp. (ciricote, cuéramo); Pithecellobium acatlense (barbas de chivo); Amphypterigium adstringens (cuachalalá); Leucaena leucocephala (waxim, guaje); Erythrina sp. (colorín), Lysiloma divaricatum, Phoebe tampicensis, Acacia coulteri, Beaucarnea inermis, Lysiloma acapulcensis, Zuelania guidonia, Pseudophoenix sargentii (kuká), Beaucarnea pliabilis, Guaiacum sancturm, Plumeria obtusa, Caesalpinia vesicaria, Ceiba aesculifolia, Diospyros cuneata, Hampea trilobata, Maclura tinctoria, Metopium brownei, Parmenteria aculeata, Pisdicia piscipula, Alvaradoa amorphoides (camarón o plumajillo), Heliocarpus reticulatus (namo), Fraxinus purpusii (aciquité o saucillo), Lysiloma demostachys (tepeguaje), Haematoxylon campechianum, Ceiba acuminata (mosmot o lanita), Cochlospermum vitifolium, Pistacia mexicana (achín), Bursera bipinnata (copalillo), Sideroxylon celastrinum (rompezapote), Gyrocarpus jatrophifolius (tincui, San Felipe), Swietenia humilis (caoba), Bucida machrostachya (cacho de toro), Euphorbia pseudofulva (cojambomó de montaña), Lonchocarpus longipedicellatus, Hauya microcerata (yoá), Colubrina ferruginosa (cascarillo) Lonchocarpus minimiflorus (ashicana), Ficus cooki (higo), Heliocarpus reticulatus, Cochlospermum vitifolium, Gymnopodium antigonoides (aguana), Leucanea collinsii (guaje), Leucanea esculenta (guaje blanco), Lysiloma microphylla, Jatropha cinerea, Cyrtocarpa edulis, Bursera laxiflora, Lysiloma candida, Cercidium peninsulare, Leucaena lanceolata, Senna atomaria, Prosopis palmeri, Esenbeckia flava, Sebastiania bilocularis, Bursera microphylla, Plumeria rubra, Bursera odorata, Bursera excelsa var. favonialis (copal), B. fagaroides vars. elongata y purpusii, Comocladia engleriana, Cyrtorcarpa procera, Lonchocarpus eriocarinalis, Pseudosmodingium perniciosum, Spondias purpurea, Trichilia americana, Bursera longipes, B. morelensis, B. fagaroides, B. lancifolia, B. jorullensis, B. vejarvazquesii, B. submoniliformis, B. bipinnata, B. bicolor, Ceiba parvifolia, Ipomoea murucoides, I. pilosa I. wolcottiana, I. arborescens, Brahea dulcis (palma de sombrero), Thevetia ovata, Indigofera platycarpa, Calliandra*

grandiflora, Celtis iguanaea, Diphysa floribunda, Jacquinia macrocarpa, Malpighia mexicana Pseudobombax ellipticum, Crataeva palmeri. C. tapia, Guazuma ulmifolia, Cordia dentata, Cercidium floridum, Acacia farnesiana, Prosopis laevigata, Pereskia lychnidiflora, Licania arborea, Prosopis juliflora, Pithecellobium dulce, Zygia conzattii, Z. flexuosa (clavelinas), Achatocarpus nigricans (limoncillo), Coccoloba caracasana (papaturro), C. floribundia (carnero), Randia armata (crucecita), Rauwolfia hirsuta (coralillo), Trichilia hirta, T. trifolia (mapahuite); además, de cactáceas como Pachycereus sp. (cardón); Stenocereus sp., Cephalocereus spp, Cephalocereus gaumeri, Lemaireocereus griseus, Acanthocereus pentagonus, Pachycereus pecten-aboriginum y Pterocereus gaumeri. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como Tillandsia sp., cactáceas y algunas orquídeas.

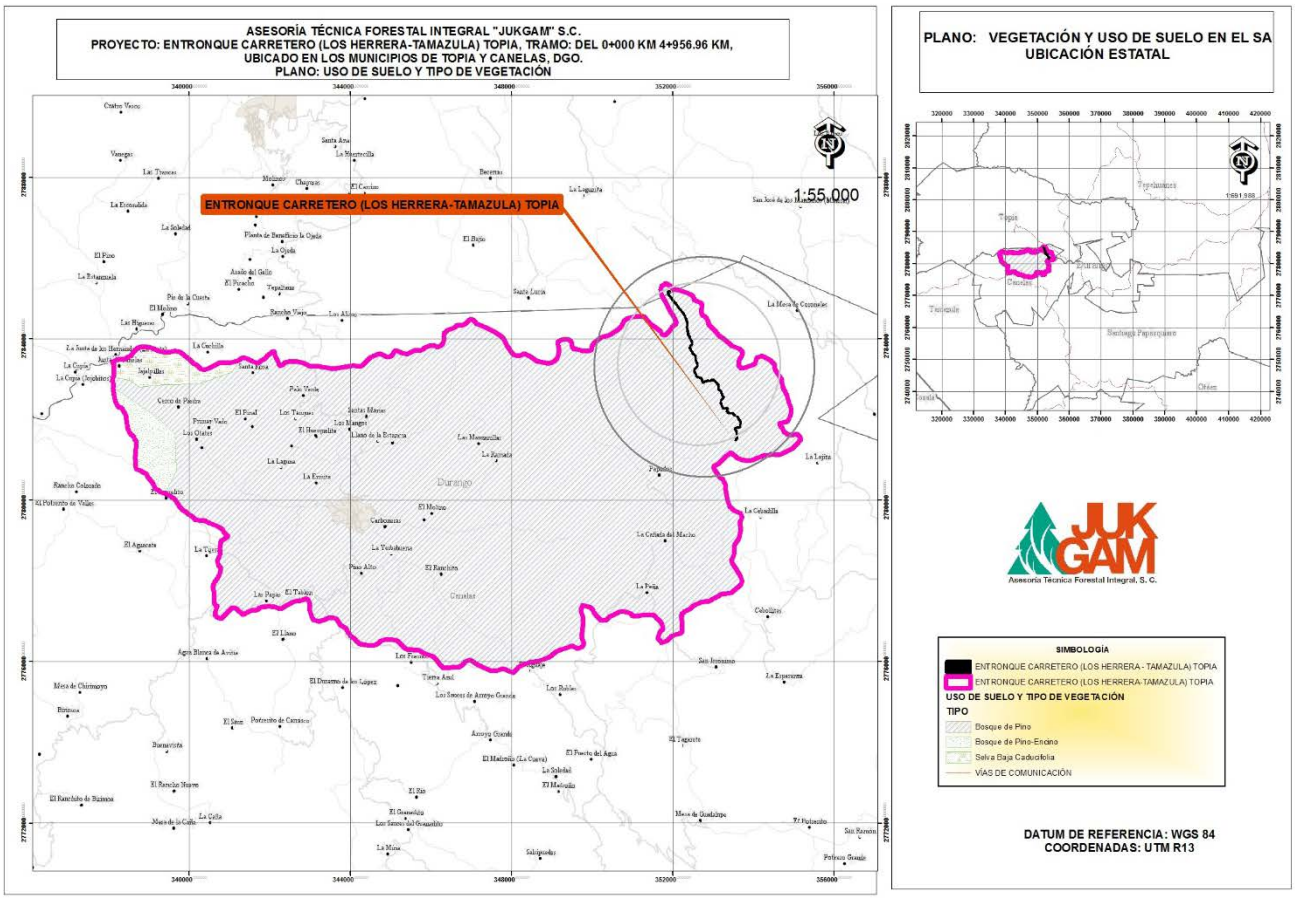

Figura 21. Tipos de vegetación del sistema ambiental

Las especies identificadas específicamente en la zona del sistema ambiental son las siguientes:

Tabla 28 Listado de especies vegetales identificadas en la zona del proyecto

Nombre científico	Nombre común	Forma
Alnus firmifolia	Aile	Árbol
Arbutus glandulosa	Madroño	Árbol
Cupressus lusitanica	Tascate	Árbol
Juniperus deppeana	Tascate	Árbol
Pinus arizonica	Pino	Árbol
Pinus ayacahuite	Pino	Árbol
Pinus durangensis	Pino	Árbol
Pinus teocote	Pino	Árbol
Pseudotsuga menziesii	Pinabete	Árbol

Nombre científico	Nombre común	Forma
Quercus sideroxyla	Encino	Árbol
Arctostaphylos pungens	Manzanilla	Arbusto
Barkleyanthus salicifolius	Jarilla	Arbusto
Buddleia cordata	Tepozan	Arbusto
Mentha polegium	arbusto	Arbusto
Montanoa patens	arbusto	Arbusto
Rhus aromatica	Agrillo	Arbusto
Rubus fruticosus	Zarza	Arbusto
Abutilon macalum	Orquidea	Herbácea
Agrostis rosei	Zacate avenilla	Herbácea
Chimaphila maculata	Encinilla	Herbácea
Chimaphila umbellata	Encinilla	Herbácea
Cologania angustifolia	Camotillo largo	Herbácea
Cynodon dactylon	Zacate blanco	Herbácea
Fragaria vesca	Fresa silvestre	Herbácea
Geranium albidum	Geranio chico	Herbácea
Geranium mexicanum	Geranio grande	Herbácea
Lupinus huachucanus	Chicharito chico	Herbácea
Mentha suaveolens	Mastranzo	Herbácea
Oxalis decaphyla	Agritos	Herbácea
Pedicularis mexicana	Moradita	Herbácea
Piptochaetium fimbriatum	Zacate pelillo	Herbácea
Plantago hirtella	Llanten	Herbácea
Potentilla staminea	Potentilla	Herbácea
Pteridium aquilinum	Helecho	Herbácea
Stevia serrata	Hierba de San Nicolás	Herbácea

En la parte baja del ecosistema se observaron especies herbáceas como pastos, líquenes, y otras hierbas anuales en menor proporción, las cuales se identificaron en su mayoría y se agregaron al listado.

En cuanto a la vegetación, existen dos especies arbóreas catalogadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, con estatus amenazada y Protegida.

Tabla 29 Especies vegetales catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el proyecto.

Nombre científico	Nombre común	FORMA	NOM-059
Cupressus lusitanica	Cedro	Árbol	No endémica protegida
Pseudotsuga menziesii	Amapa	Árbol	Endémica protegida

A continuación se presenta el cálculo del índice de Shannon para obtener la riqueza florística.

Estrato arbóreo

Tabla 30. Cálculo del índice de biodiversidad de Shannon para las especies vegetales por estrato.

No.	*Nombre cientifico*	Nombre común	Ni	pi	ln(pi)	H (SHANNON)
1	*Alnus firmifolia*	Aile	4	0.0091	-4.6959	0.0429
2	*Arbutus glandulosa*	Madroño	4	0.0091	-4.6959	0.0429
3	*Cupressus lusitanica*	Táscate	2	0.0046	-5.3891	0.0246
4	*Juniperus deppeana*	Táscate	77	0.1758	-1.7384	0.3056
5	*Pinus arizonica*	Pino	40	0.0913	-2.3933	0.2186
6	*Pinus ayacahuite*	Pino	13	0.0297	-3.5173	0.1044
7	*Pinus durangensis*	Pino	45	0.1027	-2.2756	0.2338
8	*Pinus teocote*	Pino	106	0.2420	-1.4188	0.3434
9	*Pseudotsuga menziesii*	Pinabete	77	0.1758	-1.7384	0.3056
10	*Quercus sideroxyla*	Encino	70	0.1598	-1.8337	0.2931
			438	**1.0000**	**-29.6964**	**1.9148**

La biodiversidad en el estrato arbóreo se le considera como media.

Estrato arbustivo

No.	*Nombre científico*	Nombre común	Ni	pi	ln(pi)	H (SHANNON)
1	*Arctostaphylos pungens*	Manzanilla	22	0.06	-2.85	0.16
2	*Barkleyanthus salicifolius*	Jarilla	103	0.27	-1.31	0.35
3	*Buddleia cordata*	Tepozan	15	0.04	-3.24	0.13
4	*Mentha polegium*	arbusto	111	0.29	-1.24	0.36
5	*Montanoa patens*	arbusto	85	0.22	-1.50	0.33
6	*Rhus aromatica*	Agrillo	38	0.10	-2.31	0.23
7	*Rubus fruticosus*	Zarza	8	0.02	-3.87	0.08
	TOTAL		**382**	**1.00**	**-16.31**	**1.65**

También el estrato arbustivo presenta una biodiversidad media, dado el valor de 1.89

Estrato herbáceo

No.	*Nombre científico*	Nombre común	Ni	pi	ln(pi)	H (SHANNON)
1	*Abutilon macalum*	Orquídea	182	0.09	-2.42	0.22
2	*Agrostis rosei*	Zacate avenilla	20	0.01	-4.63	0.05
3	*Chimaphila maculata*	Encinilla	11	0.01	-5.23	0.03
4	*Chimaphila umbellata*	Encinilla	15	0.01	-4.92	0.04
5	*Cologania angustifolia*	Camotillo largo	6	0.00	-5.83	0.02
6	*Cynodon dactylon*	Zacate blanco	113	0.06	-2.90	0.16
7	*Fragaria vesca*	Fresa silvestre	428	0.21	-1.57	0.33
8	*Geranium albidum*	Geranio chico	9	0.00	-5.43	0.02
9	*Geranium mexicanum*	Geranio grande	799	0.39	-0.94	0.37
10	*Lupinus huachucanus*	Chicharito chico	5	0.00	-6.02	0.01
11	*Mentha suaveolens*	Mastranzo	13	0.01	-5.06	0.03
12	*Oxalis decaphyla*	Agritos	39	0.02	-3.96	0.08
13	*Pedicularis mexicana*	Moradita	3	0.00	-6.53	0.01
14	*Piptochaetium fimbriatum*	Zacate pelillo	239	0.12	-2.15	0.25
15	*Plantago hirtella*	Llantén	120	0.06	-2.84	0.17
16	*Potentilla staminea*	Potentilla	20	0.01	-4.63	0.05
17	*Pteridium aquilinum*	Helecho	10	0.00	-5.32	0.03
18	*Stevia serrata*	Hierba de San Nicolás	16	0.01	-4.85	0.04
	TOTAL		**2048**	**1.0000**	**-75.2072**	**1.8774**

Donde:
S=Número de especies

N=Número total de individuos

N_i= Número de individuos de especie i .....i = 1, 2, 3, . . . , S

Sn_i =N

P_i= n_i/N = abundancia relativa de especie i

La meta fundamental detrás del diseño de la mayoría de los índices de diversidad es unificar estos dos elementos de la diversidad que ya debe haberse percibido que son importantes. Uno es equitividad, o sea la falta de variabilidad en las abundancias relativas, y el otro es riqueza, o sea el número total de especies.

Hay dos índices en uso común, aunque ya hay más de 60 publicados en revistas ecológicas. Siendo honesto no se necesita mucho más de estos dos índices de diversidad convencional, dado de que todos miden más o menos lo mismo. Un índice adicional que debe estar considerado es uno de los índices más robustos pero relativamente poco usado (la alpha de Fisher).

Lo más importante es asegurar que se tenga un entendimiento general de las propiedades de los índices y especialmente el efecto del tamaño del muestreo sobre su comportamiento.

Las fórmulas de cómo se hace el cálculo de cada uno de estos índices son las siguientes:

1. El índice de Shannon (Shannon-Weiner)

$H = -\sum p_i ln(p_i)$

El índice de **Shannon, H**, mide más o menos lo mismo que **D**, pero su lógica teórica está más profundamente basada en la teoría informática. Esto hace su interpretación un poco menos intuitiva. Sin ir a más detalle **H normalmente toma valores entre 1 y 4.5; Valores por encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos"**. Por razones que no son tan obvias como el caso de Shannon el máximo valor que puede tomar H es el logaritmo de S, ln(S), o sea si la comunidad es completamente equitativa exp(H)=S.
Fuente*: http://duncanjg.files.wordpress.com/2008/02/clasediversidad1.pdf*

Con lo vertido anteriormente, podemos llegar a la conclusión de que la zona donde se establecerá el proyecto, tiene una **diversidad media** para la asociación vegetal BP.

Se puede observar que el uso del suelo es forestal en su origen ya que se manifiesta como un ecosistema de BP.

A continuación se muestran los índices del valor de importancia que tiene cada una de las especies en la zona del proyecto.

Tabla 31 Cálculo del índice de valor de importancia IVI para las especies vegetales.

Estrato arbóreo

Nombre científico	Nombre común	Ni	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Alnus firmifolia	Aile	4	0.91	1.67	0.04	2.62
Arbutus glandulosa	Madroño	4	0.91	3.33	0.04	4.28
Cupressus lusitanica	Tascate	2	0.46	1.67	0.01	2.13
Juniperus deppeana	Tascate	77	17.58	15.00	10.72	43.30
Pinus arizonica	Pino	40	9.13	6.67	2.79	18.59
Pinus ayacahuite	Pino	13	2.97	6.67	0.60	10.23
Pinus durangensis	Pino	45	10.27	10.00	7.06	27.33
Pinus teocote	Pino	106	24.20	21.67	37.00	82.87
Pseudotsuga menziesii	Pinabete	77	17.58	13.33	21.82	52.73
Quercus sideroxyla	Encino	70	15.98	20.00	19.93	55.91
		438	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

De acuerdo a las estimaciones de valor de importancia que se presentan, se tiene que en el estrato arbóreo se encontró a la especie *Pinus teocote* con el mayor valor de importancia, mientras que la especie Cupressus lusitánica presenta el menor valor de importancia al contar únicamente con dos individuos identificados en el muestreo.

Estrato arbustivo

Nombre científico	Nombre común	Ni	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Arctostaphylos pungens	Manzanilla	22	5.76	12.90	7.35	26.01
Barkleyanthus salicifolius	Jarilla	103	26.96	19.35	53.71	100.03
Buddleia cordata	Tepozan	15	3.93	12.90	4.56	21.39
Mentha polegium	arbusto	111	29.06	19.35	24.95	73.36
Montanoa patens	arbusto	85	22.25	19.35	7.32	48.92
Rhus aromatica	Agrillo	38	9.95	12.90	1.46	24.31
Rubus fruticosus	Zarza	8	2.09	3.23	0.65	5.97
TOTAL		**382**	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**

En el estrato arbustivo se observa en la tabla siguiente que el máximo valor de importancia pertenece a la especie denominada Jarilla, con un valor de 100.03, la diferencia entre el máximo valor y el menor es amplia, ya que se tiene la especie Rubus fruticosus con el menor valor de importancia que es de 5.97.

Estrato herbáceo

Nombre científico	Nombre común	Ni	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI
Abutilon macalum	Orquídea	182	8.89	10.31	3.51	22.71
Agrostis rosei	Zacate avenilla	20	0.98	3.09	0.04	4.11
Chimaphila maculata	Encinilla	11	0.54	2.06	0.03	2.62
Chimaphila umbellata	Encinilla	15	0.73	4.12	0.05	4.90
Cologania angustifolia	Camotillo largo	6	0.29	2.06	0.00	2.36
Cynodon dactylon	Zacate blanco	113	5.52	7.22	1.35	14.09
Fragaria vesca	Fresa silvestre	428	20.90	14.43	19.43	54.76
Geranium albidum	Geranio chico	9	0.44	1.03	0.01	1.48
Geranium mexicanum	Geranio grande	799	39.01	13.40	67.71	120.13
Lupinus huachucanus	Chicharito chico	5	0.24	1.03	0.00	1.28
Mentha suaveolens	Mastranzo	13	0.63	5.15	0.02	5.81
Oxalis decaphyla	Agritos	39	1.90	6.19	0.16	8.25
Pedicularis mexicana	Moradita	3	0.15	2.06	0.00	2.21
Piptochaetium fimbriatum	Zacate pelillo	239	11.67	11.34	6.06	29.07
Plantago hirtella	Llanten	120	5.86	6.19	1.53	13.57
Potentilla staminea	Potentilla	20	0.98	2.06	0.04	3.08
Pteridium aquilinum	Helecho	10	0.49	6.19	0.01	6.68
Stevia serrata	Hierba de San Nicolás	16	0.78	2.06	0.04	2.88

En el estrato herbáceo presentado a continuación se observa que el máximo valor de importancia pertenece a la especie Geranium Mexicanum, con un valor de 120.13, así mismo se tiene a la especie que presenta el menor valor de importancia que es de Pedicularis mexicana.

Índice de valor de importancia

La descripción del tipo de vegetación se basó en los parámetros estructurales como altura y el valor de importancia de cada especie. Este último dato se obtuvo con la suma de los valores relativos de la densidad, la frecuencia y la cobertura, para los cuales fue necesario conocer los siguientes datos:

Dominancia: es la cobertura de todos los individuos de una especie, medida en unidades de superficie, Mopt (1985) la define como las especies con mayor biomasa total o gran competencia, la medida de dominancia indica el espacio de terreno ocupado actualmente por una especie y dominancia relativa, es la dominancia de una especie, referida a la dominancia de todas las especies. Reportada por Edwards *et.al* (1993) como:

$$Dr = \frac{ABi}{ABT} * 100$$

Donde:

ABi= Área basal de la especie i.

ABT = Área basal de todas las especies.

Dadas las características de la vegetación, la dominancia se estimó en función de la cobertura (%) de las especies en el terreno.

Densidad: Franco *et al.* (1996) define densidad como el número de individuos de una especie por unidad de área o volumen y densidad relativa, es la densidad de una especie referida a la densidad de todas las especies del área. La densidad relativa reportada por Edwards *et. al.* (1993) se describe como:

$$Dr = \frac{NAi}{NAT} * 100$$

Dónde:

NAi= Número de individuos de la especie i.

NAT= Número de individuos de las especies presentes.

Frecuencia: según Franco *et al*. (1989) es el número de muestras en la que se encuentra una especie y frecuencia relativa, es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia total de todas las especies.

$$Fr = \frac{Fri}{Ft} * 100$$

Donde:

Fri= Número de sitios de muestreo en que aparece una especie.

Ft= Número total de sitios de muestreo.

A continuación se presentan los resultados para las dos asociaciones vegetales identificadas y a nivel de estrato para poder comparar posteriormente los índices en cada nivel.

b) Fauna

El presente apartado se desarrolló a través del análisis de información existente tanto bibliográfica, como reconocimiento de campo. Se determinaron las especies de la herpetofauna, avifauna y mastofauna existente en el Sistema Ambiental Regional. Asimismo se realiza una evaluación de las especies de valor científico, vulnerables, raras o en peligro de extinción, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. De esta forma, a continuación se presenta el análisis de este componente ambiental.

Metodología.

Anfibios y Reptiles.

Para el listado de anfibios y reptiles se realizaron transectos de 200X50 m de forma perpendicular al área de los sitios de microcuencas. El número de transectos fue de manera proporcional a la longitud de los sitios de microcuenca a afectar, cubriendo una superficie no menor al 10% del área a perturbar. Se realizó una exhaustiva búsqueda en lugares potenciales tales como: afloramientos rocosos, troncos caídos, debajo de la hojarasca y cuerpos de agua. Así mismo se anoto en una libreta de campo, los avistamientos de cada una de las especies y el tipo de vegetación de cada uno de los transectos.

Se identificaron de forma directa y en algunos casos se tomaron fotografías para su identificación por claves. Se corroboro la presencia de algunas especies de anfibios y reptiles con pláticas y entrevistas con los lugareños de la zona de estudio. De igual manera se enlistaron especies que por su distribución ecológica, es muy probable su ocurrencia de acuerdo a los tipos de hábitats.

Para algunas especies registradas en el listado de anfibios y reptiles, se consultaron fuentes bibliográficas especializadas que nos brindaron información detallada de su distribución e importancia ecológica entre otros, (Lemos *et al*., 2004; Bradley, 1983; Hobart, M y Edmund, D. 1982 y Natureserve, 2012).

Aves.

Para la elaboración de los listados, riqueza y densidad de especies de aves existente en el área de las microcuencas, fue mediante transectos perpendiculares de 100x100 m. En cada transecto se realizaron censos de aves iniciando desde antes del amanecer y se concluyeron antes de mediodía, hora en que disminuye la actividad de las mismas. Para la identificación de la avifauna se recurrió a la experiencia persona acumulada en ecosistemas similares, además se emplearon binoculares 10x42 así como de guías de identificación (Howell, S. N. G, y S. Webb, 1995 y Peterson, T. y E. L. Chalif 1989), todas las aves observadas y/o identificadas por su canto o llamado se registraron en una libreta de campo, anotando la especie y en número de individuos de cada especie. Así mismo se cotejaron las especies con categoría de riesgo según la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Mamíferos.

Para el listado del grupo de los mamíferos se realizaron transectos de 400x50 m de forma perpendicular a las microcuencas que se afectara con el cambio de uso de suelo. Registrando cualquier tipo de evidencia, como son: huellas, excretas, pelos, senderos, madrigueras, restos orgánicos, sonidos y otros rastros que indican la presencia de mamíferos. Se recurrió a literatura especializada para corroborar la presencia de especies. (Aranda, 2000; Villarreal, 2000; Olaus y Elbroch, 2005; Fiona, 2006 y Natureserve, 2012). Se registra también las especies que no fueron observadas pero que es de posible su ocurrencia, de acuerdo al tipo de ecosistema, además que muchas especies presentan un rango de distribución muy amplio.

Mamíferos

Nombre científico	Nombre común	ni	Pi	Ln (pi)	H- SHANNON
Canis latrans	Coyote	5	0.06	-2.88	0.16
Lepus californicus	Liebre cola negra	2	0.02	-3.80	0.09
Mephitis macroaura	Zorrillo	4	0.04	-3.10	0.14
Procyon lotor	Mapache	4	0.04	-3.10	0.14
Reithrodontomys mexicanus	Ratón cosechero	3	0.03	-3.39	0.11
Sylvilagus audobonii	Conejo de monte	9	0.10	-2.29	0.23
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	2	0.02	-3.80	0.09
TOTAL		**29**	**0.33**		**0.96**

Riqueza S	7
H Calculada	0.96
H max = Ln S	1.95
Equidad (J) = H/Hmax	0.49
H max - H Calculada	0.99

En la clase Mammalia se puede observar una riqueza de 7 especies, el cual el índice de Shannon presenta un valor de 0.96, que hace que la diversidad para esta clase se considere como baja, en la esta clase la máxima diversidad posible seria de 1.95, es decir si todas las especies tuvieran el mismo número de individuos esta sería la máxima diversidad que alcanzaría.

Si todas las especies en la muestra representaran la misma abundancia el índice usado para medir la equitabilidad debería ser máximo 1, y por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas disminuyan su equitabilidad, esto quiere decir que en la clase mammalia existe una equitabilidad media, ya que cuenta con un valor de 0.49.

Aves

Nombre científico	Nombre común	ni	Pi	Ln (pi)	H- SHANNON
Accipiter cooperii	Gavilán	1	0.01	-4.49	0.05
Aphelocoma ultramarina	Chara mexicana	1	0.01	-4.49	0.05
Ardea alba	Garza blanca	2	0.02	-3.80	0.09
Buteo jamaicensis	Gavilán	4	0.04	-3.10	0.14
Caracara cheriway	Caracara	1	0.01	-4.49	0.05
Cathartes aura	Aura común	9	0.10	-2.29	0.23
Colinus virginianus	Codorniz	6	0.07	-2.70	0.18
Columbina inca	Torcacita	10	0.11	-2.19	0.25
Corvus corax	Cuervo	10	0.11	-2.19	0.25
Falco sparverius	Cernícalo	7	0.08	-2.54	0.20
Geococcyx californianus	Correcaminos	3	0.03	-3.39	0.11
Hirundo rustica	Golondrina tijereta	8	0.09	-2.41	0.22
Melanerpes aurifrons	Carpintero	3	0.03	-3.39	0.11
Quiscalus mexicanus	Zanate	6	0.07	-2.70	0.18
Zenaida asiatica	Paloma de alas blancas	5	0.06	-2.88	0.16
Zenaida macroura	Paloma huilota	13	0.15	-1.92	0.28
TOTAL		**89**	**1.00**		**2.55**

Riqueza S	16
H Calculada	2.55
H max = Ln S	2.77
Equidad (J) = H/Hmax	0.92
H max - H Calculada	0.22

En la clase de aves se observa una riqueza de 16 especies, por lo tanto, el índice de Shannon presenta un valor de 2.55 lo que hace que la diversidad para la clase se considere como media, en el estrato la máxima diversidad posible seria de 2.77, es decir si todas las especies tuvieran el mismo número de individuos esta sería la máxima diversidad que alcanzaría, que al igual que el valor del índice de Shannon sería una diversidad baja ya que el valor de H max es mayor a 1.5.

Si todas las especies en la muestra representaran la misma abundancia el índice usado para medir la equitabilidad debería ser máximo 1, y por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas disminuyan su equitabilidad, esto quiere decir que en la clase de las aves existe una elevada equitabilidad, ya que cuenta con un valor de 0.92

Herpetofauna

Nombre científico	Nombre común	ni	Pi	Ln (pi)	H- SHANNON
Coluber constrictor	Culebra corredora	2	0.02	-3.80	0.09
Crotalus scutulatus	Vibora de cascabel	3	0.03	-3.39	0.11
Hyla arenicolor	Ranita de las rocas	2	0.02	-3.80	0.09
Micrurus fulvius	Coralillo	1	0.01	-4.49	0.05
Pituophis deppei	Culebra sorda mexicana	1	0.01	-4.49	0.05
TOTAL		**9**	**0.10**		**0.39**

Riqueza S	5
H Calculada	0.3857
H max = Ln S	1.6094
Equidad (J) = H/Hmax	0.2397
H max - H Calculada	1.2237

En la clase de herpetofauna se observa una riqueza de tres especies, el índice de Shannon presenta un valor de 0.39 lo que hace que la diversidad para el estrato se considere como baja, en esta clase la máxima diversidad posible sería de 2.0794, es decir si todas las especies tuvieran el mismo número de individuos esta sería la máxima diversidad que alcanzaría.

En la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, se identificaron cinco especies, las cuales se presentan en la siguiente tabla.

Nombre científico	Nombre común	Género	NOM-059-SEMARNAT-2010	
Accipiter cooperii	Gavilán	Ave	No endemica	Protegida
Coluber constrictor	Culebra corredora	Herpetofauna	No endemica	Amenazada
Crotalus scutulatus	Víbora de cascabel	Herpetofauna	No endemica	Protegida
Micrurus fulvius	Coralillo	Herpetofauna	No endemica	Protegida
Pituophis deppei	Culebra sorda mexicana	Herpetofauna	Endemica	Amenazada

IV.2.3 Paisaje

La metodología propuesta para evaluar el impacto paisajístico, se desarrolla en las siguientes fases:
Valoración directa subjetiva: que se realiza a partir de la contemplación del paisaje, adjudicándole un valor, en una escala de rango o de orden, son desagregarlos en componentes paisajísticos o categorías estéticas.

Tabla 32 Valores absolutos

Paisaje	VA
Espectacular	16 a 25
Soberbio	8 a 16
Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

Se establece una malla de puntos de observación, desde donde se evalúan las vistas, obtenido el valor de la unidad paisajística, mediante aritmética.

Los valores obtenidos se corrigen en función de la cercanía a núcleos urbanos, a vías de comunicación, al tráfico de éstas, a la población de observadores y a la accesibilidad a los puntos de observación, obteniendo un valor relativo.

Valor Relativo: $VR = (K) * (Va)$

Donde:

$$K = 1.125 * \left(\frac{P}{d} * Ac * (S)\right)^{1/4}$$

P= tamaño medio de las poblaciones
D= distancia media en km a las poblaciones próximas
Ac= accesibilidad a los puntos de observación o la cuenca visual (Inmediata: 4; Regular: 2; Mala: 1; Inaccesible: 0)
S= número de puntos de observación (muy grande: 3; Grande: 3; Pequeña: 2; Muy pequeña: 1).

Tabla 33 Población potencial de observadores

Rango de población	Valor de P	Distancia (Km)	d
>1000000	10	>50	10
500000 - 1000000	9	25- 50	9
100000-500000	8	15-25	8
50000-100000	7	10-15	7
16000-50000	6	8-10	6
8000-16000	5	6-8	5
4000-8000	4	4-6	4
2000-4000	3	2-4	3
1000-2000	2	1-2	2
1-1000	1	0-1	1

Tomando como indicador el impacto del impacto, el valor relativo del paisaje, VR, acorde con el modelo descrito, viniendo la unidad de medida expresada como un rango adimensional de 0 a 100.

Tabla 34 Impacto en el valor relativo del paisaje

P	d	Ac	S
3	8	3	3

$$K = 1.125 * \left(\frac{3}{8} * 3 * (3)\right)^{1/4} = 1.524$$

$$VR = (1.524) * (20) = 30.496$$

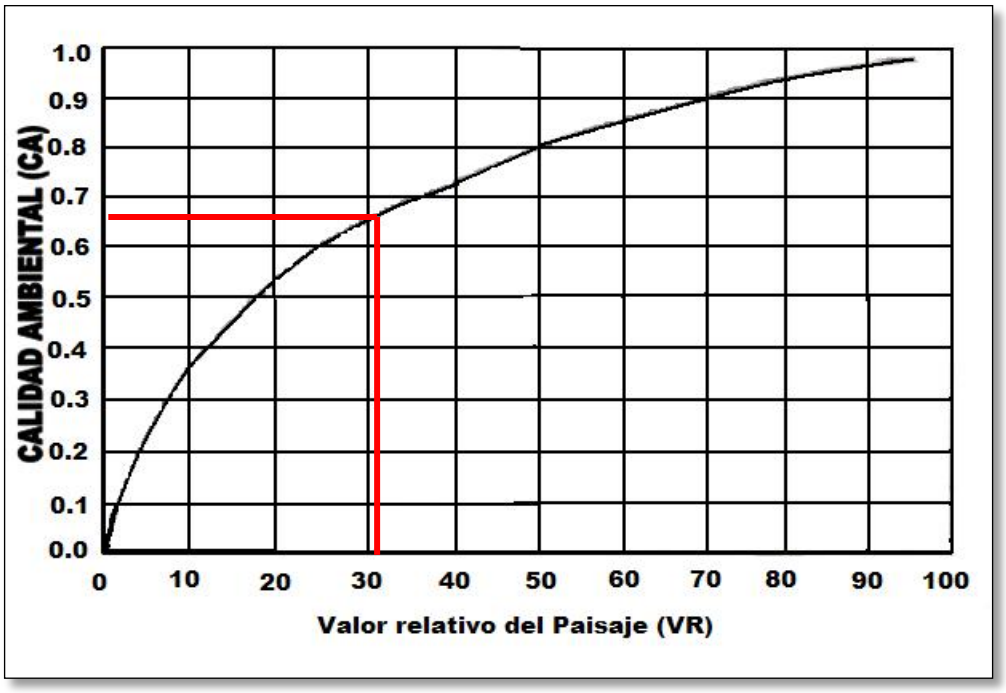

Figura 22. Valor relativo del paisaje del sistema ambiental

Tabla 35 Calidad ambiental

Calidad Ambiental (Paisaje)	
Optima	0.8-10
Buena	0.6-0.8
Aceptable	0.4-0.6
Baja	0.2-0.4
Inaceptable	0.0-0.2

Para la evaluación del paisaje se utilizó la metodología propuesta por (Conesa *et al*., 2000)

IV.2.4 Medio socioeconómico

El proyecto se establece como una obra meramente social, puesto que va encaminado a resolver parte de los problemas que tiene la zona rural, marginada y aislada en la sierra de Durango

A continuación, se presentan algunas de las principales características socioeconómicas de la región en que se llevará a cabo el proyecto.

Antecedentes históricos

Los primeros pasos de Francisco de Ibarra, con autorización real para realizar conquistas y fundaciones en la Nueva Vizcaya, lo conducen directamente a Topia. Levanta su cuartel en el Valle de San Juan, por tener conocimiento de algunos guías que lo pudieran llevar a la única ciudad habitada, más allá del Trópico de Cáncer; la que, por el decir de tepehuanos y zacatecos, mostraba grandes riquezas y una excelente organización.

En 1564 se inicia la travesía desde Coneto hasta Topia, atravesando la zona más intrincada del territorio neoviscaíno. Apenas ha perdido tiempo Ibarra en fundar la capital de la provincia, un año antes, y ahora se dispone a tomar por asalto el caserío observado desde las montañas cercanas, extraordinariamente inmediatas a los sitios visitados por los soldados de Nuño de Guzmán en décadas pasadas.

La pequeña población no corresponde a los sueños de los conquistadores vascos, pues lejos de alcanzar la magnitud de Tenochtitlán o las poblaciones de los incas, pareciera una pequeña villa, poblada por hombres semidesnudos, de enorme belicosidad, dispuestos a entregar su vida por su libertad. Sólo que el armamento de los extranjeros les impone y aterra, por lo que poco a poco ceden ante el enemigo, entregando su ciudad y sus modestas pertenencias.

Es tal la desilusión de Ibarra, que solo se detiene a organizar una pequeña misión, la que tendrá en el futuro periodos de esplendor y etapas de decadencia. Deja alguna guardia el gobernador, antes de partir rumbo a Chiametla, donde fijara su residencia, muy lejos de la capital de su provincia.

Entre 1602 y 1611 se produjeron serios levantamientos entre las tribus de la región, que obligaron a los gobernadores de este tiempo a combatir personalmente la insurrección; entre la cual estaba Urdiñola, el fundador de Saltillo. También llamó la atención del Obispo de la Nueva Galicia, quien visitó la zona acaxee, buscando la paz.

Habría que restaurar las misiones y ello ocurrió entre 1604 y 1616.

Los jesuitas se establecieron en Topia, desde finales del siglo XVI, alcanzando gran desarrollo, a tal grado que en 1738 se dividieron las misiones controladas desde Topia en tres rectorados, el del norte o Santa Cruz, el de Tamazula y el de San Juan de Badiraguato.

En Algún momento fue cabecera del partido de Tamazula el siglo pasado, hasta que se separaron las municipalidades que lo conforman. En los años posteriores a la revolución, se separó Canelas de Topia, y en cambio se anexó Sianori.

El municipio de Topia se localiza al noroeste del estado, ubicado a los 25º12´43″ de latitud norte y 106º34´15″de longitud oeste; a una altura de 1,800 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte, con el municipio de Tepehuanes; al sur, con el de Canelas; al oriente, con el de Tepehuanes y al poniente, con el de Tamazula.

Personajes Ilustres
Manuel Lobo (1617-1687).
Escribió “Vida y Virtudes del V. Padre del S. José Betancourt. Terciario de la orden de San Francisco” y “Elogios fúnebres de Felipe IV Rey de España, en las honras que le hizo la Real Audiencia de Guatemala”.

Nació en la población minera de Topia, Provincia de Nueva Vizcaya (hoy estado de Durango) el año de 1617. Tal vez el primer durangueño que, de esa región de la Sierra de Durango, tuvo la oportunidad de educarse y colaborar en la obra evangelizadora y de culturización de los países de América.

Manuel Lobo estudió sus primeras letras bajo la dirección de los padres Jesuitas evangelizadores de esa región, quienes advirtieron en Manuel inteligencia que lo haría con el tiempo un eminente misionero.

Tomó el hábito de Jesuita en la ciudad de México el año de 1642, después de pasar el noviciado de rigor en el que confirmó su capacidad y vocación para el servicio del evangelio, fue comisionado para ejercer su ministerio en la ciudad de Guatemala. Fue gran protector de los indígenas a quienes atendía en sus necesidades y los

curaba en las enfermedades. Además de hablar el idioma tepehuano propio de su región de origen, dominó el náhuatl, el maya y diversos dialectos de Centro América.

Recursos Materiales

Cuenta con importante número de hectáreas de bosques de coníferas y manantiales.

En todo el municipio se encuentran yacimientos minerales de gran riqueza como oro, plata, plomo, zinc. La imposibilidad de establecer fundiciones de beneficio con maquinaria y procedimientos modernos en estas apartadas comarcas, carentes de comunicación fácil. Con los centros ferrocarrileros, ha hecho que sólo se aprovechen las bonanzas pasajeras de las vetas que dan una prosperidad efímera.

Monumentos Históricos

Arquitectónicos. La iglesia del lugar, de estilo colonial, del siglo XVII.

Históricos. Monumento a Don Benito Juárez, junto al kiosco de dos pisos de la plaza.

Fiestas y Tradiciones

Fiestas Populares. El 3 de mayo, en honor a la Santa Cruz, la cual empieza dos días antes, con procesiones y música.

Leyendas. La que habla de la fundación de Topia, de origen Acaxee.

Música

“Tragedia del Socavón” “Victoria” y el “Corrido de Topia”.

- En el mismo año había en el municipio 1,860 hogares (0.5% del total de hogares en la entidad), de los cuales 313 estaban encabezados por jefas de familia (0.3% del total de la entidad).

- El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 4.6 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4 integrantes.

- El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 6, frente al grado promedio de escolaridad de 8.6 en la entidad.

- En 2010, el municipio contaba con 21 escuelas preescolares (1.2% del total estatal), 54 primarias (2.1% del total) y 14 secundarias (1.5%). Además, el municipio contaba con dos bachilleratos (1%) y ninguna escuela de formación para el trabajo. El municipio no contaba con ninguna primaria indígena.

- Las unidades médicas en el municipio eran nueve (1.6% del total de unidades médicas del estado).

- El personal médico era de nueve personas (0.3% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 1, frente a la razón de 6.3 en todo el estado.

- En 2010, 7,623 individuos (78.7% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 4,816 (49.7%) presentaban pobreza moderada y 2,807 (29%) estaban en pobreza extrema.

- En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 26.5% de la población, lo que significa que 2,570 individuos presentaron esta carencia social.

- En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 43.5%, equivalente a 4,217 personas.

- La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 91.4% de la población, es decir 8,858 personas se encontraban bajo esta condición.

- El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 22.9% (2,218 personas).

- El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 67.4%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 6,528 personas.

- La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 18.4%, es decir una población de 1,778 personas.

Lo anterior se describe puesto que el propósito del proyecto es mejorar la infraestructura de acceso a la cabecera Municipal de Topia y no la de Canelas, aun cuando el proyecto se encuentra mayormente ubicado dentro de este municipio, pero no es el objetivo tal sino el de Topia.

a) Demografía

La demografía del poblado beneficiado directamente por el proyecto se muestra a continuación.

La población total del municipio en 2010 fue de 8,581 personas, lo cual representó el 0.5% de la población en el estado. De estos 4395 son hombres y 4186 son mujeres.

Tabla 36 Número de habitantes en la cabecera municipal

Localidad	Población
Topia	2051

Población económicamente activa

Población económicamente activa: la integran las personas que tienen una ocupación o que sin tenerla la están buscando activamente. Está compuesta por la población ocupada más la población desocupada.

En la localidad de Topia tiene una PEA de aproximadamente el 46.76% de la población de mas de 12 años.

Tabla 37 Población económicamente activa

PEA	MASCULINA	FEMENINA
2901	2553	348

Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.

En el área del proyecto las personas del sexo femenino se dedican a las labores domésticas y el cuidado de los hijos por lo cual el total de la población femenina no se dedica a alguna actividad fuera del hogar.

Población económicamente inactiva.

En la siguiente tabla es posible observar la población económicamente inactiva en la población de Topia que será beneficiada.

Tabla 38 Población económicamente inactiva

PEI	MASCULINO	FEMENINO
3260	610	2650

B) factores socioculturales

Se utiliza el término sociocultural para hacer referencia a cualquier proceso o fenómeno relacionado con los aspectos sociales y culturales de una comunidad o sociedad. De tal modo, un elemento sociocultural tendrá que ver exclusivamente con las realizaciones humanas que puedan servir tanto para organizar la vida comunitaria como para darle significado a la misma.

Cuando se aplica el adjetivo de sociocultural a algún fenómeno o proceso se hace referencia a una realidad construida por el hombre que puede tener que ver con cómo interactúan las personas entre sí mismas, con el medio ambiente y con otras sociedades. En este sentido, avances o creaciones socioculturales del hombre, desde los primeros días de su existencia, pueden ser las diferentes formas de organización y jerarquización social, las diversas expresiones artísticas, la creación de instituciones que tuvieran por objetivo ordenar la vida en comunidad, la instauración de pautas morales de comportamiento, el desarrollo de las religiones y estructuras de pensamiento, la creación de sistemas educativos, etc.

No existe presencia de grupos étnicos evidentes en el lugar, aunque según estadísticas mencionan que de la población total al menos el 0.27% son de origen indígena, siendo los acaxes los que vivieron en esta zona.

Actualmente predomina la religión católica, con un total del 100% de feligreses

Principales actividades productivas.

Las principales actividades productivas del municipio se describen a continuación:

- Ganadería
- Minería
- Comercio
- Agricultura
- Servicios

Dentro del ramo de servicios en el municipio existen establecimientos dedicados a la reparación de vehículos, servicios de hospedaje, preparación de alimentos y bebidas, etc.

Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales.

Uno de los principales problemas que tienen estas zonas es en muchas ocasiones la presión que se ejerce hacia los recursos naturales el objeto de ganar un poco más de terreno para la agricultura, por lo que paulatinamente se ha ido desforestando una gran cantidad de superficie cubierta por vegetación nativa con este fin. En este mismo sentido, la actividad ganadera de los habitantes de la región ocasiona una serie de efectos negativos al recurso natural, ya que en muchas ocasiones limitan su buen desarrollo, aunado a la consecuencia que se da por la quema de los pastizales para obtener el renuevo del pasto, lo que en continuamente es la fuente principal de los incendios forestales del lugar. Sin embargo, a pesar de estos conflictos existe aún cierta armonía en las actividades que realiza la gente de estas comunidades rurales, por otra parte, es importante y necesario hacer conciencia a la población para que se limiten en las áreas que pretenden cambiar de uso y evitar así la pérdida de sus recursos naturales

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Para llevar a cabo un diagnóstico ambiental objetivo sobre la zona del proyecto se expondrán algunas particularidades de la zona, lo que permitirá tener un panorama general sobre la situación actual, tomando en cuenta características ambientales, sociales, políticas y económicas.

De acuerdo a lo que se expuso anteriormente y en relación a lo que se observa en el entorno ambiental dentro de la región se observan los siguientes

Problemas:

Conflictos por el uso del espacio natural entre las actividades agropecuarias y ganaderas y de uso de las áreas naturales por lo que existe una proceso de deforestación no controlado.

No se aplican los lineamientos sobre las políticas de ordenamiento territorial para la asignación de usos preferentes del espacio para las diferentes actividades productivas.

Falta de investigación y mecanismos de generación de información sobre el estado de los recursos naturales y la calidad del ambiente.

Limitado acceso a la información vinculada a la gestión ambiental.

Ausencia de liderazgo institucional y de sistemas de monitoreo multisectorial regional.

Contaminación del suelo, aire y agua por tecnologías y prácticas productivas (agrícolas y pecuarias) inadecuadas.

Falta de investigación para el desarrollo de tecnologías apropiadas para el aprovechamiento sostenible de recursos.

Desconocimiento de la zonificación urbana e informalidad en el uso del suelo.

Asentamiento humano y crecimiento urbano no planificado, migración.

Pérdida de Biodiversidad

- No se asigna valor económico ni cultural a la biodiversidad como recurso productivo y de consumo.
- Degradación moderada del ecosistema.
- Degradación de recursos fitogenéticos silvestres por pastoreo excesivo no controlado, tala y quemas de pastos.
- Degradación y riesgo de extinción de algunas variedades de flora y fauna silvestre por actividades comerciales y domésticas.

Pérdida de suelos y de la cobertura vegetal

- Deforestación moderada por uso comercial y doméstico.
- Pérdida acelerada de tierras productivas por problemas de incendios forestales.
- Pérdidas de suelos productivos por cambio de uso.

Manejo inadecuado y contaminación del agua

- Contaminación del recurso agua por actividades productivas y desechos urbanos (residuos sólidos y agua residual).
- Desperdicio de agua "potable" por prácticas urbanas inadecuadas.

- Escasez y mala calidad del agua potable en los poblados de la región.

Prácticas agrícolas y pecuarias no sostenibles

- Pérdida de tecnología productiva tradicional apropiada.
- Aplicación del modelo de monocultivo a especies tradicionales.
- Deterioro de la fertilidad de los suelos, desertificación, erosión y contaminación por prácticas agrícolas no adecuadas.
- Productos con mal manejo postcosecha y bajo valor agregado.
- Microparcelación de suelos productivos.
- Ganadería subvalorada.
- Manejo no sostenible de pastos (sobrepastoreo y quema innecesaria de pastos naturales).
- Insuficiente tecnología en la actividad ganadera.

Incipiente actividad turística sostenible

- No existen comunidades involucradas plenamente en actividades turísticas.
- Inventario turístico regional no integrado.

Luego de los problemas se tienen algunos conceptos que se pueden identificar como buenos para la región en estudio y que pudieran contrarrestar a los mencionados anteriormente.

Potencialidades:

- Abundancia de recursos naturales con gran potencial para diversos usos.
- Sistema vial carretero en desarrollo que apoya la integración.
- Capacidad de organización, mecanismos de concertación y negociación de intereses colectivos.
- Creciente responsabilidad social y ambiental del sector productivo y la sociedad civil, así como del gobierno del estado.

- Las poblaciones se van sensibilizando poco a poco con la problemática ambiental.

Reserva de Diversidad Biológica

- Reserva genética de especies.
- Productos regionales con gran potencialidad de mercado (Flora y fauna).

Valiosa cultura ancestral agrícola

- Conocimiento agrícola tradicional.
- Gran extensión de tierras con diversa aptitud agrícola, pecuaria y forestal.

Numerosos atractivos para turismo interno

Valores naturales (paisajes y vida silvestre) para el turismo sostenible.

- Análisis de los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas

El componente más vulnerable en la instalación de este proyecto es el biótico, puesto que es el que resentirá los cambios de manera contundente al remover individuos que viven interrelacionados entre ellos y que brindan una estabilidad al ecosistema, al perturbarlos se alterarán y cambiarán de alguna forma los procesos que se llevan a cabo dentro del mismo de forma intrínseca.

A continuación se presenta un resumen de las posibles afectaciones de cada uno de los elementos bióticos en el área del proyecto.

Fauna silvestre. Uno de los principales factores que impactan sobre la fauna silvestre es la estructura de la vegetación, que es el hogar de muchas especies animales; la estructura varía de un rodal a otro por lo que puede haber cierto impacto a lo largo del derecho de vía donde exista la remoción de vegetación.

Otros impactos identificados sobre este recurso son:

- Ahuyentamiento temporal.
- Modificación del hábitat natural.
- Cacería furtiva.
- Muertes accidentales.
- Alteración temporal del ciclo de vida de algunas especies.

Durante las diferentes etapas del proyecto, se ahuyentará temporalmente a la fauna debido al ruido y al incremento de la presencia humana, para evitar que este impacto tenga un alto nivel, los trabajos se harán de manera progresiva permitiendo que la fauna se aleje a otros lugares.

Suelo. Los impactos negativos más comunes en el suelo son: erosión, compactación y contaminación.

Algunos otros identificados son:

- Desmonte reduce cobertura.
- Reduce infiltración.
- Producción de sedimentos.
- Altera la estructura del suelo.
- Inicia focos de erosión.
- Compactación del suelo.
- Reduce la productividad del suelo.
- Intemperizacion.

Las pérdidas de suelo en zonas con vegetación pueden ser normalmente mínimas, los aumentos en el movimiento del suelo debido a la erosión se deben principalmente a la construcción de caminos con malos diseños o malas prácticas de construcción o alguna otra actividad que expone cantidades excesivas de suelo, y no a la eliminación misma de árboles.

La compactación fuera de los caminos, provocada por el tránsito de vehículos, es de especial cuidado cuando se trata de suelos con porcentaje relativamente alto de materiales de textura fina.

Los lugares potenciales de contaminación del suelo son aquellos adyacentes a los caminos y los que se designan como campamentos, este impacto es poco significativo por la extensión mínima que puede ser afectada; aunque pudieran ser importantes cuando se trata de accidentes en los caminos que dieran como resultado el derrame de combustibles y aceites que a través de la lluvia son transportados a corrientes de agua afectando a otros micro hábitat alejados.

Agua. El derribo de árboles puede causar impactos potenciales sobre la calidad y disponibilidad del recurso agua, afectando su uso por el hombre y por la fauna, principalmente la acuática.

- Alteración del balance hídrico.
    - Contaminación por sedimentos.
    - Calidad del agua.
    - Erosión hídrica.
- Contaminación por residuos peligrosos (aceites, lubricantes y gasolinas).

Vegetación. La vegetación puede ser afectada en su diversidad biológica o en su calidad física o genética, al reducir, por diversas razones, la presencia de especies.

- Desmonte.
- Reduce la diversidad ecológica.
- Modifica la estructura de la vegetación.
- Fragmentación del ecosistema.

Los factores de perturbación física a la vegetación son los efectos del clima tales como las bajas temperaturas y las sequías.

Aspectos socioeconómicos: La principal situación que se observa en estos aspectos es la presión que la sociedad representa hacia los recursos naturales, lo cual ha ocasionado un deterioro de los mismos, aunado a los bajos índices de aprovechamiento.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

Para desarrollar este capítulo se debe tomar la información que se genera o se va a generar durante la planeación y ejecución del proyecto, esta información debe ser la referida al medio natural, de tal suerte que nos permita evaluar las condiciones que guarda el sitio del proyecto en el presente. Con esto arroja resultados como la caracterización de los bienes y servicios que son susceptibles de aprovecharse así mismo se puede observar los elementos que tiene que ser protegidos o conservados.

Para poder llegar a estos resultados se definieron los límites del proyecto, esto con la finalidad de ejecutar el análisis del sistema ambiental. Estos límites se circunscriben al área del proyecto de comunicaciones, el cual fue delimitado por el promovente en una superficie aproximada de 1.212 hectáreas.

Además, se tomo la decisión de considerar el área del Sistema Ambiental Regional en la superficie de 10273.951 hectáreas, ya que sobre estos es donde se encuentran los factores ambientales, económicos y sociales que se considera interactuaran con el proyecto.

Enmarcando bajo estos límites al sistema ambiental, este se caracterizó tomando en cuenta los factores que se encuentran inmersos dentro de estos, los cuales como ya mencionamos se encuentran los ambientales, económicos y sociales. Tomando en cuenta lo anterior y contraponiéndolo con la posible operación del proyecto se puede determinar el grado de equilibrio que guarda el medio o al menos se intentará que sea de esta manera dada la naturaleza del proyecto.

A continuación se enlistan los indicadores ambientales que han sido identificados que interactúan con el proyecto y que son considerados dentro de la evaluación de impacto ambiental.

Clima:

INDICADOR. A nivel microclima se prevén pequeños cambios en la temperatura y la humedad del área donde se estará desarrollando el proyecto, se considera un indicador con un valor de importancia medio bajo, debido a la magnitud del proyecto.

Aire:

INDICADOR. El indicador nos lleva a la calidad del aire y las afectaciones que se pueden ejecutar por la operación del proyecto es decir por el desprendimiento de polvos que se generan en la utilización de maquinaria pesada y la nivelación del terreno, que provocará la generación de partículas suspendidas de polvo, además de los humos contaminantes. Este indicador tiene un grado de importancia medio ya que la mayor

parte de las acciones a realizar por el proyecto pueden provocar alteraciones al medio donde el aire es uno de los más perjudicados.

Suelo:

INDICADOR. El suelo nos arroja posibles problemas en sus características físico-químicas, lo que se debe a las modificaciones que puede sufrir dentro del área de las obras, ya que al realizar las nivelaciones se modificará la estructura del suelo, así mismo se incrementará la erosión en la zona de influencia del proyecto. El grado de importancia de este indicador y en particular para el proyecto es considerado como muy alto, dado que se planea la construcción e implementación de un camino donde habrá una gran cantidad de remoción del suelo.

Agua Superficial.

INDICADOR: Es uno de los indicadores de importancia alta, ya que el proyecto se encuentra en las inmediaciones de una corriente intermitente. Por lo cual se consideran acciones para prevenir la contaminación de los cauces y la modificación del patrón de drenaje para disminuir los impactos potenciales hacia el recurso en la temporada de lluvias. La calidad pudiera resultar afectada por la contaminación tanto de los polvos que se depositen en el cauce, así como la basura que se genere y el posible derrame de grasas y aceites que pudiera suscitarse por el uso de la maquinaria y equipo, que si no se previene podría contaminar el agua que pueda circular por esta. En lo que se refiere al patrón de drenaje el mayor daño detectado que pude identificarse con la ejecución del proyecto es durante el desmonte y despalme, asi como la nivelación del terreno, por lo que se tendrá especial cuidado durante este proceso mediante la implementación de las obras necesarias para cuidar el cauce y evitar la modificación del mismo.

Agua subterránea.

INDICADOR: En este caso el indicador es importante ya que se alterará la estructura del suelo en una superficie de al menos 1.212 hectáreas donde se va a eliminar vegetación de manera permanente, y que por consiguiente se disminuirá el potencial de infiltración de agua, y aunque en la zona se tiene mucha precipitación esto no impactará de manera susceptible este aspecto para el área en general, se debe tomar en cuenta que aquí ya no habrá vegetación que atenua el golpeteo de la lluvia y favorezca la infiltración porque estará sellado el suelo por lo que será necesario hacer actividades para recuperar ese potencial en otro sitio.

Vegetación.

INDICADOR: La vegetación como indicador en este proyecto es de alta importancia ya que el área donde se pretende ejecutar la ubicación de las obras del proyecto de via de comunicación, está cubierta por plantas del ecosistema de bosque de pino, las cuales son un elemento importante para controlar los elementos climáticos de la región y favorecer la recarga por ejemplo del agua en el rio Ramperes y Quebrada de Topia. Sin embargo, se han considerado acciones hacia este elemento con el objeto de contrarrestar el efecto de la eliminación de una gran cantidad de vegetación, por lo que se considera el rescate y reubicación de algunas de estas especies para promover su desarrollo y evitar que se pierdan por el proyecto.

Fauna.

INDICADOR: La presencia de fauna en el área del sistema ambiental y del proyecto es mínima, a que no hay una abundancia o un nicho especifico de la fauna en la zona por lo que solo en el caso de los reptiles que están en la norma se buscaran atraparan y reubicaran para evitar la pérdida de individuos por el proyecto.

Población.

INDICADOR: La población como indicador en este caso medianamente importante, ya que es uno de los elementos del medio más impredecibles que existente, aunque actualmente no se detectan ningún problema social este podrá presentarse por alguna acción del proyecto en un futuro. Sin embargo se vislumbra una mejor calidad de vida por el transporte del que ahora podrán disponer los pobladores de la cabecera municipal y los alrededores.

A continuación se muestran algunos criterios que darán apoyo para la descripción del escenario ambiental:

Normativos:

El proyecto debe de tomar como critérios importantes las Leyes y reglamentos aplicables, las cuales se describieron previamente.

Así mismo debe de tomar en cuenta las siguientes Normás oficiales mexicanas.

- **NOM-120-SEMARNAT-2011.**
- **NOM-080-SEMARNAT-1994.**
- **NOM-059-SEMARNAT-2010.**
- **NOM-045-SEMARNAT-2006.**
- **NOM-041-SEMARNAT-2015.**
- **NOM-052-SEMARNAT-2005.**

Estas normas son solo algunos de los instrumentos normativos que se han utilizado para detectar los problemas o puntos críticos del diagnóstico.

De diversidad: Se utilizó este criterio para identificar la diversidad o elementos distintos a los encontrados normalmente, en lo que se refiere a flora y fauna, en el caso de la flora se identificaron las especies que pudieran resultar afectadas, la información fue de toma directa, en el caso de la fauna, se tomaron evidencias durante el mismo recorrido para contabilizar la vegetación y además se hicieron preguntas a los habitantes y con un listado potencial se pudo identificar las especies que tienen presencia en el lugar.

Rareza: De acuerdo a la información obtenida durante la elaboración del documento para la zona del proyecto, se identificaron algunas especies tanto de flora como de fauna que por su condición se ubican en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que están en estatus de algún tipo a pesar de que en el área se encuentran distribuidas en forma relativamente abundante. Sin embargo, es necesario considerarlo para tomar las precauciones y medidas necesarias para su conservación y preservación en el lugar.

Naturalidad: Como menciona la propia explicación para este punto dentro de la guía debería de hacerse una comparación del estado de los recursos sin la influencia humana, sin embargo para este caso esa situación no resulta posible y no se cuenta con esta información por lo que solo se hace una suposición de las afectaciones que podrían o no darse con la presencia humana y en este caso con la ejecución de las actividades del proyecto.

Grado de aislamiento: Se considera a la zona con un grado de aislamiento medio, ya que existe presencia humana en la zona realizando diferentes actividades aunque no de manera intensiva, así mismo las modificaciones al medio natural han venido de la mano con esta presencia.

Calidad: La calidad ambiental en la zona se mantiene como buena, esto considerando la modificación del uso de suelo a terrenos agrícolas y la presencia de poblaciones rurales dispersas, aun con esto se puede observar buena calidad de aire y poca contaminación por basuras domésticas en la zona de influencia del proyecto.

b) Síntesis del inventario

De acuerdo a lo que se ha expuesto anteriormente se observa que dentro del área donde se pretende ejecutar el proyecto y su zona de influencia no se detectan condiciones de fragilidad desde el punto de vista ambiental.

Observamos que existen elementos tanto de flora como de fauna que tienen condición excepcional por la cual deban de conservarse por lo que se llevarán a cabo acciones de rescate y reubicación.

Podemos ver que los elementos más frágiles que se detectan con la ejecución del proyecto son:

1. **Vegetación**. Existen dos especies catalogadas en la NOM-059-semarnat-2010, las cuales son arboles.

2. **Fauna**. Al igual que la flora, la fauna presenta algunas especies identificadas en la zona que se encuentran normadas (10 al menos), por lo que será necesario tener un programa para el manejo de estas y de ser posible capturarlas y reubicarlas para evitar que sean dañadas durante los trabajos del proyecto.
3. El **agua**, en este caso se debe de poner especial atención para evitar que se dañe este recurso, y verificar adecuadamente las medidas necesarias para evitar el derrame de grasas, combustibles y lubricantes en el cauce del río que rodea la aeropista.
4. **Aire**, El aire resulta afectado de acuerdo al diagnóstico ambiental por la emisión de polvos y humos contaminantes como consecuencia de la eliminación de la vegetación, esto nos permite dirigir las medidas de mitigación hacia estos elementos para lograr disminuir los daños que se puedan ocasionar por estas emisiones.
5. **Suelo**. Finalmente el suelo es uno de los elementos arrojados por el diagnóstico de potencial perturbación, ya que el derrame de las grasas, lubricantes y combustibles y la nivelación del mismo presentarán una afectación directa sobre este.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la evaluación de los impactos ambientales se han desarrollado diversas metodologías con propósitos específicos. Entre las más conocidas, se encuentra la Matriz de Leopold, la que fue desarrollada para la identificación de impactos de proyectos de construcción y permite estimar la importancia de los impactos detectados. Consiste en una lista de 100 acciones que pueden causar impacto y 88 características ambientales, por lo que produce 8.800 celdas de posible intersección de acciones y características ambientales. En cada celda en que se produce intersección se indica, en una escala de 1 a 10, la magnitud – referida a la dimensión física del impacto – y la importancia del impacto.

Otra metodología conocida es el Método de Batelle, que fue diseñado para evaluar proyectos relacionados con recursos hídricos. En él se proponen parámetros de calidad ambiental, y la importancia de cada uno se define mediante el juicio de expertos.

El método de ICOLD (1980), considera la elaboración de una matriz, en la línea de la Matriz de Leopold, pero adaptada al caso en que se cruzan los efectos de los proyectos con las características del ambiente. Para ello se utilizan 5 conceptos para evaluar los diferentes impactos, los cuales corresponden a: Impacto, Importancia, Certidumbre, Duración y Plazo.

El Ministerio de Obras Públicas de España ha desarrollado metodologías que consideran un análisis cualitativo en las que se identifican y definen una serie de criterios que permiten calificar los impactos.

Canter, 1998, señala que para establecer si un impacto es significativo, se deben definir la magnitud, preponderancia, duración, frecuencia y probabilidad del mismo, dentro de lo cual se destacan tres tipos de definiciones de impacto *significativo*, que corresponden al reconocimiento institucional, reconocimiento público y reconocimiento técnico.

Conesa, 1993, se refiere al concepto “Indicador de Impacto Ambiental” (IIA), citando a Esteban, M.T. (1984). Este IIA es definido como un factor que proporciona la medida de magnitud del impacto en términos fundamentalmente cualitativos. Para cada IIA se debe disponer de una función de valores que permita establecer la calidad ambiental en función de la magnitud del impacto.

El análisis realizado de éstas y otras metodologías ha permitido apreciar que, en la mayor parte de ellas, los criterios utilizados son similares, lo que da cuenta de que, a lo largo del desarrollo de esta clase de herramientas, se ha producido cierto consenso en las características que deben ser consideradas para valorar un impacto. Ello permite postular que es posible realizar un trabajo de síntesis para seleccionar los criterios que permitan describir las características fundamentales de los impactos que se evalúan.

Considerando los antecedentes señalados anteriormente, se realizó finalmente la selección de los criterios que se proponen agrupando los más relevantes para valorar los impactos, dentro de lo cual se planteó como condición fundamental que este conjunto de criterios concentrara la gama de características que son consideradas necesarias para evaluar adecuadamente los mismos.

Así, se entiende por Criterios de Valoración, las características que describen las propiedades de los Impactos y que son aplicables a cualquiera de éstos; es decir, **Impacto=*f*(Criterios de Valoración)**.

De esta forma, los criterios de valoración comunes a las metodologías y que se considera reflejan el conjunto de características que permiten definir cada impacto, corresponden a los que se mencionan a continuación. Entre paréntesis se indican los criterios que agrupa cada término.

- Duración (En el tiempo; Persistencia).
- Reversibilidad (Idem).
- Probabilidad de Ocurrencia (Probabilidad de ocurrencia; Certidumbre).
- Área en que se manifiesta (Características espaciales; Extensión).
- Plazo en que se desarrolla (Plazo; Momento).

A cada uno de ellos se asocian alternativas de manifestación del criterio, las que se han seleccionado considerando la expresión que sintetiza de modo más apropiado, o predominante, el sentido o significado del criterio. Este ordenamiento se muestra en el cuadro siguiente.

Tabla 39 Criterios para identificar los impactos ambientales de un proyecto.

Criterio	Duración	Reversibilidad	Probabilidad	Plazo	Área
Manifestación	-Permanente - Temporal	- Irreversible - Reversible	- Alta - Media - Baja	- Corto - Media - Largo	- Trasciende el área del proyecto - Generalizada en el área del proyecto - Inmediata a la intervención

A su vez, la “Manifestación” adoptará la calificación “Positivo” o “Negativo” conferida a cada impacto dentro del proceso de evaluación, de forma que refleje el carácter de los mismos.

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/ o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa. Es relevante destacar acá que un impacto ignorado o subestimado hace insatisfactorio cualquier análisis, aun cuando se use una metodología sofisticada.

La medición puede ser cuantitativa o cualitativa; ambas son igualmente importantes, aun cuando requieren de criterios específicos para su definición adecuada. La predicción implica seleccionar los impactos que efectivamente pueden ocurrir y que merecen una preocupación especial por el comportamiento que pueda presentarse. Es importante contrastarlos con indicadores de la calidad ambiental deseada.

Los métodos y técnicas usualmente aceptadas están destinadas a medir tanto los impactos directos, que involucran pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales.

Como es sabido, el análisis de los impactos incluye variables socioeconómicas, culturales, históricas, ecológicas, físicas, químicas y visuales, en la medida que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana.

Un primer criterio a incluir en la selección de técnicas y métodos es definir si se necesita medir la *capacidad* de una variable del ambiente o el *impacto* que sobre ella se genera. Un segundo elemento, se relaciona con su comportamiento en el tiempo. Por ejemplo, se considera a la naturaleza como un estado de equilibrio que es ocasionalmente perturbado por eventos propios o inducidos. Esta percepción obedece, probablemente, a que los cambios ecológicos acontecen en escalas temporales mayores que las humanas. Esto introduce una complicación adicional en la utilización de técnicas y métodos ya que las perturbaciones ambientales ocasionadas por un proyecto y sus efectos sobre el medio ambiente deben compararse no tan sólo con la

situación inicial, previa a la acción, sino que con los posibles estados del sistema de acuerdo a las dinámicas de cambio natural.

Para la obtención de la información requerida en las evaluaciones ambientales destaca la utilización de metodologías y técnicas de medición, ya que con ellas es posible realizar adecuadamente una predicción, identificación e interpretación del impacto en los diferentes componentes del medio ambiente.

La medición de las variables ambientales específicas establece el desafío de seleccionar métodos y técnicas en función del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles, y de la calidad de la información, entre otros aspectos.

En relación a evaluar *impactos* ambientales, la explosión de métodos de medición surge a fines de los años 60. El ya clásico procedimiento de la matriz de LEOPOLD para la identificación, análisis y evaluación de impactos ambientales se publica en 1971. Desde entonces una larga serie de experiencias metodológicas ha sido desarrollada en la lógica de la evolución de toda herramienta incipiente. El punto crucial en las metodologías de estudios de impacto ambiental es la medición de los aspectos cualitativos. La estimación y el valor de un área en que viven especies animales o vegetales en peligro de extinción, o el establecimiento de las modificaciones en las cadenas tróficas, son problemas que muchas veces sólo pueden ser resueltos con la cualificación de variables.

La utilización de métodos para identificar las modificaciones en el medio, es una tarea relativamente fácil. Pero otra cosa es la calificación de esas modificaciones: todos los aspectos y parámetros pueden medirse; la dificultad está en valorarlos. Saber que el gas órgano-clorado freón de los aerosoles destruye el ozono de la estratósfera y medir, incluso, su tasa de disminución, es un aspecto. Otra cosa es medir la importancia y los impactos desencadenados por esta destrucción.

A pesar de estas dificultades algunos métodos son ampliamente usados, aún cuando todavía se discute la utilidad real y se busque perfeccionar sus alcances (por ejemplo, la matriz de Leopold).

Algunos de los métodos utilizados permiten identificar los impactos. Entre ellos pueden citarse los descritos en el cuadro siguiente.

Tabla 40 Métodos para la identificación de impactos ambientales.

a) Las reuniones de expertos. Solamente a considerar cuando se trata de estudiar un impacto muy concreto y circunscrito. Si nno ocurre asi, no se puede aprender ni rapidez ni exhaustividad, a causa de los cruces interdisciplinarios. El método Delphi ha sido de grann utilidad en estos casos.
b) Los check lists. Son listas exhaustivas que permiten identificar rápidamente los impactos. Existen las puramente “indicativas”, y las “cuantitativas, que utilizan estándares para la definición de los principales impactos (por ejemplo contaminación del aire según el número de viviendas).
c) Las matrices simples de causa – efecto. Son matrices limitadas a relacionar la variable ambiental afectada y la acción humana que les provoca.
d) Los grafos y diagramas de flujo. Tratan de determinar las cadenas de impactos primarios y secundarios con todas las interacciones existentes y sirven para definir los impactos esperados.

e)	La cartografia ambiental o superposición de mapas (overlay). Se construyen una serie de mapas representando las caracteristicas ambientals que se consideren influyentes. Los mapas de sintesis permiten definir las aptitudes o capacidades del suelo ante los distintos usos, los niveles de proteccion y de restricciones al desarrollo de cada zona.
f)	Redes. Son diagramas de flujo ampliados a los pprimarios, secundarios y terciarios.
g)	Sistemas de informacion geográficos. Son paquetes computacionales muy elaborados, que se apoyan en la definicion de sistemas. No permiten la identificacion de imactos, que necesariamente debe estar integrados en el modelo, sii no que tratan de evaluar la importancia de ellos.
h)	Matrices. Estos métodos consisten en tablas de doble entrada, con las caracteristicas y elementos ambientales y con las acciones previstas del proyecto. En la intersección de cada fila con cada columna se identifican los impactos correspondientes. La matríz de Leopold es un buen ejemplo de este método. En matrices mas complejas pueden deducirse los encadenamientos, entre efectos primarios y secundarios, por ejemplo.

Como puede verse, existen muchas maneras y métodos para analizar la *capacidad* del ambiente y los *impactos* ambientales. Son tantos que su selección es un punto crucial en los resultados de la evaluación. Por ello no es tan sencillo adoptar una fórmula única, ya que no lo permite la escasa perspectiva temporal y la enorme complejidad de las interacciones; aún más, una regla de este tipo, nunca sería aconsejable de definir en el dominio de las ciencias ambientales.

En este caso se optó por seleccionar la metodología denominada “Chek list” o lista de chequeo o verificación. Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

Una lista de chequeo debería contener *ítemes,* como los siguientes, que permiten identificar impactos sobre: **suelo** (usos del suelo, rasgos físicos únicos, etc), **agua** (calidad, alteración de caudales, etc), **atmósfera** (calidad del aire, variación de temperatura, etc), **flora** (especies en peligro, deforestación, etc), **fauna** (especies raras, especies en peligro, etc.), **recursos** (paisajes naturales, pantanos, etc), **recreación** (pérdida de pesca, camping y picnics, etc), **culturales** (afectación de comunidades indígenas, cambios de costumbres, etc), y en general sobre todos los elementos del ambiente que sean de interés especial.

Existen diversos tipos de listados; entre ellos destacan:

• **Listados simples**. Contienen sólo una lista de factores o variables ambientales con impacto, o una lista de características de la acción con impacto, o ambos elementos. Permiten asegurarse que un factor particular no sea omitido del análisis. Son más que nada una ayuda-memoria. El cuadro siguiente muestra un ejemplo simulado para ***Ampliación y Pavimentación del Camino a Topia: Tramo del km 0+00 al 4+956.***

Tabla 41 Ejemplo de identificación de impactos en actividades de vías de comunicación.

IMPACTOS GENERADOS	ETAPA DEL PROYECTO			
	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ABANDONO
1. SOBRE EL AGUA				
1.1. Contaminación				X
1.2. Disminución de caudal.			X	
1.3. Cambio de uso		X		
2. SOBRE EL AIRE				
2.1. Contaminación				X
2.2. Incremento de ruido		X		
2.3. Presencia de malos olores				X
3. SOBRE EL CLIMA				
3.1. Cambio de temperatura			X	
3.2. Aumento de las lluvias			X	
3.3. Aumento de la evaporación			X	
3.4. Aumento de nubosidad.			X	
4. SOBRE EL SUELO				
4.1. perdida de suelos		X		
4.2. Dunas		X		
4.3. Acidifación		X		
4.4. Salinización		X		
4.5. Generación de pantanos		X		
4.6. Problemas de drenaje		X		
5. SOBRE VEGETACIÓN Y FAUNA				
5.1. Perdida de biodiversidad		X		
5.2. Extención de especies		X		
5.3. Alteración sobre especies endémicas		X		
5.4. Alteración sobre especies protegidas		X		
6. SOBRE POBLACIÓN				
6.1. Perdida de base de recursos				X
6.2. alteraciones culturas				X
6.3. Perdidas de recursos arqueológicos		X		
6.4. traslado de población.		X		
7. OTROS				
7.1. Perdida de paisaje	X	X		X

• **Listados descriptivos**. Estos listados dan orientaciones para una evaluación de los parámetros ambientales impactados. Se indican por ejemplo: posibles medidas de mitigación, bases para una estimación técnica del impacto, referencias bibliográficas o datos sobre los grupos afectados.

• **Listados escalonados**. Se establecen criterios para evaluar un conjunto de elementos ambientales, comparando sus Valores Mínimos Aceptables (VMA), establecidos por las normas y criterios de calidad ambiental, y las Variaciones de su Valor (VV) ante tres alternativas del proyecto: Sin Acción (SA), con Inversión

Media (IM) y con Inversión Grande (IG). Para cada caso se indica si hay o no Impacto Ambiental Negativo (IAN). Se trata de un caso ilustrativo y las unidades de los criterios deben ser adaptadas a cada situación.

Para el proyecto de via de comunicación "***Ampliación y Pavimentación del Camino a Topia: Tramo del km 0+00 al 4+956.96***", ubicado en el Municipio de Canelas y Topia, Durango, se ha optado por elegir el listado simple por ser más sencillo su desarrollo y se muestra a continuación.

Tabla 42 Identificación de impactos ambientales del proyecto.

Componente ambiental Impactos generados		**Etapa del proyecto**		
		Planeación	**Construcción**	**Operación**
Vegetación				
	Pérdida biómasa	x	x	
	Pérdida biodiversidad		x	
	Daños vegetación residual		x	
	Fragmentación del ecosistema		x	
Suelo				
	Pérdida de suelo		x	x
	Erosión	x	x	x
	Compactación	x	x	x
	Contaminación		x	x
Agua				
	Contaminación		x	x
	Menor captación		x	x
	Menor infiltración		x	x
Fauna				
	Ahuyentamiento	x	x	x
	Muerte accidental		x	x
	Pérdida de hábitat		x	x
Aire				
	Contaminación		x	x
Paisaje				
	Modificación		x	x
	Pérdida de potencial		x	x
Socioeconómico				
	Generación de empleos	x	x	x
	Mejoramiento de la calidad de vida		x	x
	Incremento de servicios básicos	x	x	x
	Posibles daños a la salud		x	x

Dado que este método no evalúa los impactos, se ha procedido a la adopción de algunos criterios para complementar el análisis, de tal manera que en el siguiente cuadro tenemos la calificación de los impactos generados por el proyecto de vías de comunicación "***Ampliación y Pavimentación del Camino a Topia: Tramo del km 0+00 al 4+956.96***".

Tabla 43 Calificación de los impactos del proyecto de comunicación.

Acción	Carácter	Duración	Reversibilidad	Probabilidad	Plazo
Ubicación de las obras	Negativo	Permanente	Reversible	Alta	Largo
Desmonte	Negativo	Permanente	Reversible	Alta	Largo
Despalme	Negativo	Permanente	Reversible	Alta	Largo
Nivelación	Negativo	Permanente	Reversible	Alta	Largo
Acondicionamiento y contrucción	Negativo	Permanente	Reversible	Alta	Largo
Mantenimiento	Negativo	Permanente	Irreversible	Alta	Largo
Abandono	Positivo	Temporal	Reversible	Alta	Largo

La calificación sobre los impactos ambientales considerados por componente ambiental se presenta en el siguiente cuadro.

Tabla 44 Calificación de impactos ambientales a nivel de componente.

Componente ambiental	Carácter	Duración	Reversibilidad	Probabilidad	Plazo
Vegetación					
- Pérdida	Negativo	Permanente	Irreversible	Alta	Corto
- Daños veg. residual	Negativo	Temporal	Reversible	Media	Corto
Suelo					
- Erosión	Negativo	Temporal	Reversible	Alta	Corto
- Compactación	Negativo	Permanente	Irreversible	Alta	Corto
- Contaminación	Negativo	Temporal	Reversible	Alta	Medio
Agua					
- Contaminación	Negativo	Temporal	Reversible	Media	Largo
- < captación	Negativo	Permanente	Irreversible	Alta	Largo
- < infiltración	Negativo	Permanente	Irreversible	Alta	Largo
Fauna					
- Ahuyentamiento	Positivo	Permanente	Irreversible	Alta	Corto
- Muerte accidental	Negativo	Permanente	Irreversible	Baja	Mediano
- Pérdida de hábitat	Negativo	Permanente	Irreversible	Alta	Corto
Paisaje					
- Modificación	Negativo	Permanente	Irreversible	Alta	Mediano
- Pérdida de calidad	Negativo	Permanente	Irreversible	Baja	Largo
Socioeconómico					
- Daños salud	Negativo	Permanente	Reversible	Baja	Corto
- Empleos	Positivo	Temporal	Irreversible	Alta	Mediano
- Calidad de vida	Positivo	Permanente	Irreversible	Alta	Largo
- Servicios	Positivo	Permanente	Irreversible	Alta	Largo

Como puede observarse en la evaluación anterior, existen muchos impactos de carácter negativo y con duración permanente, sin embargo, el beneficio social que traerá a todas las personas de la cabecera Municipal de Topia y otros mas lo vale, para poder mitigar los presentes impactos se realizará un programa de mitigación de impactos a través de las mejores obras que que puedad revertir los procesos de generación de impactos en el área.

Fuente: Espinoza, 2001.

V.1.1 Indicadores de impacto

Para el área del proyecto existen algunos componentes del medio los cuales pueden ser considerados como indicadores de impacto.

Suelo. El suelo es un factor determinante como indicador de un impacto, la pérdida de este provocaría una reacción en cadena de impactos generando afectaciones sobre la flora, la fauna y el agua.

Agua superficial. El recurso agua en el área es importante ya que el área se encuentra en la parte media/baja de la cuenca.

Flora. La flora como indicador de impacto es uno de los más relevantes, debido a que este elemento es el que sufre el impacto directo en este tipo de proyectos, su afectación trae consigo otros impactos ligados como la pérdida de suelo, pérdida de hábitat para fauna, pérdida de biodiversidad, por mencionar los más importantes.

Fauna. Este recurso biológico funge como un importante indicador de impacto en el área, ya que algunas especies solo habitan aquellos ecosistemas menos perturbados, por tal motivo tal o cual especie resulta en un fuerte indicador de la salud del ecosistema en determinado lugar.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación se presenta la lista de los indicadores de impacto que se tienen detectados para este proyecto.

1. **Clima.** Para el proyecto, el indicador es la modificación en la temperatura del microclima la cual puede aumentar por el uso de maquinaria y equipo dentro de áreas de trabajo sobre todo como resultado del desmonte.
2. **Calidad del aire.** En el proyecto se aplican distintos indicadores, en las diferentes etapas, como son: número de fuentes móviles, emisión de contaminantes, capacidad de dispersión de sus emisiones, sólidos en suspensión (movimiento de partículas).
3. **Ruidos y vibraciones.** Un indicador de impacto de este componente es el aumento en los niveles de percepción de ruido y movimientos originados por las actividades y su afectación en los humanos y la fauna lo cual en este caso será muy evidente por el uso del exposivos en forma intermitente.
4. **Suelo.** El principal indicador utilizado es la superficie de suelo afectado y el riesgo de erosión y por la modificación de la estructura por la nivelación de la carretera
5. **Calidad del agua superficial y/o subterránea.** Se aplica los indicadores: obstrucción de cauces, arrastre de sedimentos y alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto.
6. **Vegetación.** Este índice es indispensable, sus indicadores de impactos reflejan claramente el impacto sobre el medio: pérdida de cobertura, especies protegidas o endémicas afectadas.
7. **Fauna.** Los principales indicadores son: Alteración del hábitat, número e importancia de lugares especialmente sensibles: zonas de reproducción, alimentación, especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento y especies endémicas protegidas o de interés afectadas.
8. **Población.** Los indicadores son; el aumento de empleo y la mejora en la calidad de vida, nuevo transporte de mercancías y personas, mayor comunicación co otroslugares.
9. **Sector primario.** Los indicadores son; el porcentaje de cambio de uso del suelo forestal a vías de comunicación.
10. **Sector secundario.** Los indicadores son; Número de trabajadores de la obra e incremento del comercio en la zona como consecuencia del proyecto.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

- **Dimensión**: La dimensión de afectación del proyecto en todas sus etapas es considerada como baja, ya que el área que se pretende afectar es relativamente pequeña a nivel de tenencia de la tierra y a nivel de la microcuenca, y se hace sobre una zona que ya presenta ciertos grados de afectación por la presencia de caminos y las poblaciones que rodean el sitio.

- **Signo**: Siguiendo los resultados del análisis que se presenta anteriormente con los métodos utilizados podemos deducir que a una escala general en el área del proyecto y zona de influencia el impacto generado una vez que el proyecto llegue a su conclusión se considera medio, aun cuando en algunos aspectos como es el caso de la vegetación, suelo y paisaje, el efecto sería negativo, pero cuenta con otras ventajas, al ponderar las fuentes de empleo y desarrollo como positivo.

- **Permanencia**: En este aspecto se considera que el proyecto provocara un daño que se acentúa más en el paisaje por la fragmentación de la vegetación con la apertura de las obras permanentes.

- **Certidumbre**: este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.

- **Reversibilidad**: bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen éstas medidas.

- **Sinergia**: el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales.

- **Viabilidad** de adoptar medidas de mitigación: dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

El análisis de los impactos generados por el proyecto se realizó siguiendo un procedimiento lógico de ponderación en escala del uno al cinco, enfocado al entorno del mismo, es decir, al Aire, Suelo, Fauna, Flora y Agua. Los aspectos socioeconómicos también se consideran aunque en general presentan impactos positivos (estarían ubicados entre el 4 y 5 de este procedimiento), aun más cuando en este momento el país requiere de inversión para la generación de empleos y desarrollo económico.

El procedimiento fue seleccionado por un grupo especialistas en las áreas de Impacto Ambiental, Monitoreo Atmosférico, Construcción y Operación de instalaciones paraelsector de vías de comunicación.

Este es el que más se adapta a las necesidades del análisis y es también el más claro y sencillo que deja ver perfectamente el grado de afectación del proyecto al entorno natural.

La escala de ponderación que se aplica en la matriz es fácil de interpretar debido a que el uno nos indica ausencia de impacto y el cinco indica impacto severo o alta importancia, los números entre estos dos límites van indicando el grado de impacto según lo próximo que estén ya sea al uno o al nueve, es decir la primera mitad de la escala que comprende del uno al tres se refiere a los impactos de leve y mediana intensidad y los ubicados dentro de la segunda mitad (del 3 al 5) son impactos de alta y severa intensidad.

Por otra parte la escala espacio temporal también será evaluada, ya que el proyecto enfoca obras que generan impactos que pueden revertirse.

Se describe la simbología a seguir para identificar dichos impactos temporales: * para impactos reversibles y ** para impactos irreversibles, estos se acompañaran de la escala numérica del 1 al 5, lo que indicará el espacio temporal que estará presente el impacto y el grado de impacto en dicha escala; por lo cual se aplica la misma escala de ponderación y razonamiento descrito anteriormente.

IDENTIFICACIÓN	**E V A L U A C I Ó N**														
	Escala de Importancia					**Escala de Situación Actual**					**Escala de Gestión**				
Elementos / Unidades Ambientales	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Bajo			**Alto**		**Bajo**			**Alto**		**Bajo**			**Alto**	
Biológicos															
Flora															
Fauna															
Relaciones ecológicas															
Físico – química															
Atmósfera															
Agua															
Suelo															
Cultural															
Vivienda															
Comunidad															
Economía															
Unidades / relaciones bioculturales															
Recursos															
Paisaje															
Conservación															

Figura 23. Matríz de valoración de impactos ambientales.

Tomando en cuenta los criterios anteriores se da el siguiente análisis.

En todos los casos se tomara la escala de la situación actual para realizar el análisis.

- **Flora**. La flora es uno de los elementos del medio que resultará con mayor grado de afectación y esto se debe a que sobre la superficie donde se pretende ejecutar " El proyecto de vías de comunicación" cuenta con cobertura vegetal que será eliminada por las obras.
- **Fauna**. La escala de importancia de la fauna en esta evaluación es menor que la de la vegetación, dado que es escasa y solamente se encuentran algunas especies de aves que son totalmente móviles y por consiguiente se desplazarán una vez que se inicie el proyecto hacia otras áreas, aunque no se descarta que esto cause cierto impacto sobre la misma por la pérdida temporal de una parte de su hábitat.
- **Relaciones ecológicas**. Las relaciones ecológicas, quedarían en el mismo nivel en el que se encuentran actualmente, ya que una vez que el proyecto concluya, no se afectaran dichas relaciones

y el curso normal del ecosistema seguirá sin disturbios importantes posteriores, al menos no inherentes a las actividades propias del proyecto puesto que es una etapa inicial y al concluir otro será el rumbo del lugar ya sea en forma positiva o negativa.

- **Atmósfera**. El nivel de afectación por la emisión de gases y otros residuos que puedan ser generados no afectan de manera contundente la calidad de la atmósfera por lo tanto es uno de los elementos menos afectados, sobre todo porque esto se puede mitigar desde el inicio de las actividades mediante acciones preventivas.
- **Agua**. El proyecto se encuentra adyacente al arroyo Ramperes tributario de la Quebrada de Topia, por lo cual el recurso tiene una importancia alta, sin embargo el impacto será reducido ya que no se producirán sustancias toxicas ni contaminantes y en caso de haber deshechos se depositarán en los contenedores especiales, asi mismo se realizarán acciones preventivas con obras de coservación de suelo y agua.
- **Suelo**. Desde punto de vista estricto, el suelo es uno de los factores que más cambios sufrirá, y esto se debe a que es sobre el elemento que se va actuar, es decir se va a interactuar en una superficie donde el primer contacto de la maquinaría y el equipo es con el suelo precisamente, aunque se tomarán medidas para evitar que el impacto sea considerable y se pierda este elemento o se dañe de manera irreversible.
- **Vivienda.** Es necesario resaltar que en cuanto a la vivienda se tiene luna de las escalas mas altas, ya que el desarrollo del proyecto beneficia directamente la la comunidad y la economía de als personas, haciendo mas fácil el traslado hacia las zonas aledañas en la sierra Madre Occidental del estado de Durango.
- **Recursos**. Los recursos existentes se mantendrán de manera abundante, ya que el proyecto no pretende el uso de otros recursos del medio natural.
- **Paisaje**. El paisaje aunque actualmente es uno de los elementos del medio que se considera de poca importancia, este se puede modificar drásticamente y perder potencialidad debido a las perturbaciones que se han venido presentando a lo largo del tiempo, de acuerdo a la evaluación hecha para este elemento en particular, podemos deducir que el proyecto afectará sin embargo es por una meta meramente social, además de destacar que únicamente se afectará el área donde se planea realizar la pavimentación, sin afectar más de los limites propuestos para las actividades.
- **Conservación**. A nivel global se puede considerar que la conservación no sufrirá daños, ni beneficios, ya que con las obras propuestas para conservación y restauración de suelos se contrarrestará o disminuirá los posibles efectos negativos.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

A continuación se proponen una serie de medidas de mitigación que se deberán ejecutar de acuerdo a la etapa del proyecto en que este se encuentre:

PREPARACIÓN DEL SITIO:

Considerando que para el inicio de las actividades de las obras se requiere realizar algunas acciones de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, por lo que se llevarán a cabo las siguientes acciones sobre los elementos que se mencionan a continuación.

Flora:

Afectación de especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y de otras que no están pero que son de lento crecimiento por lo que se perderá su desarrollo con la remoción por el proyecto.

Medidas que se deben de aplicar:

- Preventiva: Se llevará a cabo una extracción y reubicación de plantas catalogadas en la norma mencionada haciendo énfasis en su control, además de otras especies de plantas como opuntias, agaves y cactáceas que no están catalogadas para garantizar su permanencia en la zona.

Fauna:

Alteración del hábitat de las especies de fauna que ahí se encuentran, con las actividades de construcción por la remoción de vegetación.

Medidas que se deben de aplicar:

- Preventiva: La fauna que se detecta en el sitio son principalmente aves mamíferos y herpetofauna, por lo que para las primeras se aplicará un programa de ahuyentamiento para retirarlas del lugar y evitar que sean dañadas y en cuanto a los reptiles estos se capturarán sobre todo si son serpientes, las cuales se reubicaran a una distancia de un kilómetro aproximadamente del lugar con condiciones parecidas a donde se capturo.

Desplazamiento de individuos, el aumento de ruido, maquinaria y personas provocará que la fauna que se encuentra en el área sea desplazada.

Medidas que se deben de aplicar:

- No se tienen medidas específicas para este impacto pero debido a lo reducido del área donde se pretende establecer el proyecto se considera que la fauna podrá desplazarse fácilmente a una distancia corta del área encontrando características similares a las que tiene el sitio.

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN.

Aire:

Emisión de contaminantes, que producirá la maquinaria y equipo que se pretende utilizar en la preparación del sitio.

Medidas que se deben de aplicar:

- Preventiva: La maquinaria y equipo utilizado deberá estar sujeto a un programa de mantenimiento constante a modo de evitar que las emisiones sean mayores a las especificadas.
- Mitigación: Cuando las emisiones no se puedan reducir con un mantenimiento, se deberá remplazar la maquinaria y reparar la falla que este causando el aumento de emisiones.

Generación de Polvos, generalmente los polvos se generan por el movimiento de maquinaria en las áreas donde se ejecutan las actividades de nivelación del terreno para la pavimentación.

Medidas que se deben de aplicar:

- Preventiva: Previo al inicio de las labores de preparación del sitio se harán riegos para evitar la dispersión de los polvos, sobre las áreas de extracción y sobre los terrenos de terracería que se utilicen para el transporte de material.

Agua superficial:

Obstrucción de cauces: los materiales que se estén cargando podrían llegar hasta el cauce del río dando como resultado la obstrucción de este.

Medidas que se deben de aplicar:

- Preventiva. Evitar cargar el material cerca del cauce del río.
- Mitigación. Si el material llegase a obstruir el cauce, inmediatamente deberá ser retirado con la maquinaria que se encuentre en la zona.

Arrastre de sedimentos durante las labores de extracción si no se tiene el adecuado cuidado para el depósito del material previo a la carga para el transporte este puede ser arrastrado por diferentes factores al cauce, produciendo el aumento de estos en el mismo, sobre todo como consecuencia de la voladura.

Medidas que se deben de aplicar:

- Preventiva. Evitar que el material quede cerca del margen de los cauces llegue a este, por lo que se deberá mantener en un lugar dentro del área de construción para el depósito previo a la carga.

Ruido:

El uso de la maquinaria y equipo indudablemente aumenta el nivel de ruido que se tenía previamente en el área, esto afecta de manera directa a los trabajadores y con menor intensidad a los poblados cercanos al proyecto, aunado a las voladuras con explosivos lo cual causara a parte de un ruido la posible vibración en las áreas aledañas por lo que se pretende avisar con tiempo a los poblados que habrá voladura en la mina y asi evitar cualquier expeculación.

Medidas que se deben de aplicar:

- Preventiva: Los trabajadores deberán contar con equipo de protección auditiva en todo momento que se esté operando la maquinaria. Los pobladores tienen una ventaja con respecto a los trabajadores y es que estos están protegidos por una cortina de vegetación, por lo que la medida preventiva radicara en mantener esa vegetación, aunque el proyecto no tenga relación directa con la misma. Así mismo como medida preventiva la maquinaria deberá utilizar los silenciadores apropiados.

Paisaje:

El movimiento de tierra durante los trabajos de construcción provocará una modificación al paisaje actual, modificación que será significativa ya que los trabajos se pretenden efectuar sobre una zona donde el paisaje presenta un alto grado de naturalidad. Las perturbaciones al paisaje se podrían generar si se llegase a eliminar vegetación que se encuentra en los alrededores.

Medidas que se deben de aplicar:

- Preventiva: Por ningún motivo deberá removerse vegetación que se encuentre en los alrededores del polígono del proyecto ya que esto no es necesario para el desarrollo del mismo.

Suelo:

Contaminación por derrames de grasas, aceites o combustibles, la maquinaria utilizada hace uso de estos elementos y se puede generar algún derrame de los mismos afectando el suelo.

Medidas que se deben de aplicar:

- Preventiva: El mantenimiento y revisión de la maquinaria, deberá realizarse en los talleres particulares o los del promovente que tiene fuera del sitio de trabajo.
- Mitigación: En caso de derrame accidental, el área afectada deberá retirarse hasta que no se observen rastros del elemento contaminante, y ese material se tratará como residuo peligroso y deberá confinarse en los lugares adecuados.

Fauna:

Alteración del hábitat, con las actividades de extracción es muy factible alguna alteración al hábitat de las especies de fauna que ahí se encuentran.

Medidas que se deben de aplicar:

- Preventiva: La fauna que se detecta en el sitio es esporádica, así que como medida preventiva todas las actividades que se realicen deberán tomar en cuenta la posible y repentina presencia de fauna en el lugar de tal suerte que si es asi se deberá capturar y reubicar a las zonas aledañas.

Desplazamiento de individuos por el aumento de ruido, provocado por la maquinaria y personas lo que ocasionará que la fauna que se encuentra en el área sea desplazada.

Medidas que se deben de aplicar:

- No se tienen medidas específicas más que el rescate y la reubicación puesto que se considera que la fauna podrá desplazarse fácilmente a una distancia corta del área encontrando características similares a las que tiene el sitio.

Economía:

Al empezar con los trabajos de la creación de la "***Ampliación y Pavimentación del Camino a Topia: Tramo del km 0+00 al 4+956.96"*** se abrirá la posibilidad para los habitantes de la región de obtener trabajo para poder tener determinados bienes y servicios que antes no podían ofertar, con lo cual se mejorará en cierta medida el bienestar económico de esas personas.

Al término del proyecto, se tendrá una vía de comunicación mucho mas rápida, segura y factible para trasladarse hacia los municipios que cuentan con mas servicios como Santiago Papasquiaro y hasta la Capital del Estado.

Por las actividades que se realizan el promovente tendrá que efectuar pago de impuestos a los tres niveles de gobierno.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por "impacto residual" al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

Se considera uno de los impactos residuales la disminución de la calidad del aire, esto por la contaminación que se genera con el uso de maquinaria que utiliza combustibles fósiles para poder funcionar, aunque este impacto puede considerarse residual de corto plazo, ya que al momento de que la maquinaria deje de funcionar el sistema se empezará a normalizar.

La calidad del agua es considerada que podría sufrir de impacto residual, en su calidad, ya que podrían surgir accidentes que dañaran el cauce, provocando un impacto residual.

Otro de los impactos residuales será la disminución temporal del recurso por la construcción de la ***Ampliación y Pavimentación del Camino a Topia: Tramo del km 0+00 al 4+956.96*** lo que provoca una menor incidencia sobre el cauce.

Un impacto residual benéfico es la generación de empleos y las oportunidades de empleo temporal que surgirán con la presencia de trabajadores en la zona del proyecto.

Un impacto residual más que se detecta es la modificación al paisaje, aunque este ya tiene cierto grado de perturbación, este será modificado y quedará con esa modificación por determinado tiempo después de que se terminen los trabajos.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

El área del proyecto cambiará de un medio estable a uno económica y socialmente productivo, dando pie a una heterogeneidad ambiental derivada de las actividades de comunicación.

La heterogeneidad del hábitat es uno de los factores principales que favorecen la diversidad biológica en condiciones climáticas semejantes (Margalef, R., 1974). El proyecto implica ***Ampliación y Pavimentación del Camino a Topia,*** se visualiza una estabilidad ambiental como resultado de la acción de medidas de mitigación tanto para operación como para medio ambiente, las medidas de mitigación fueron descritas en el apartado VI.1, por lo que la dinámica ambiental resultante de los impactos ocasionados por las actividades que conforman el proyecto no afectaran severamente al medio.

Se pronostica la armonía de la zona con las actividades de construcción de la ***Ampliación y Pavimentación del Camino a Topia*** así como un mejoramiento visual y atractivo en cuanto al buen diseño de las obras del proyecto ya que se cuidará ciento por ciento el medio ambiente. De igual manera con el desarrollo del proyecto y apertura de caminos se dará a conocer la zona y al mismo tiempo brindara facilidad de acceso para que despierte el interés científico por su gran abundancia en especies y estabilidad ambiental.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de vigilancia ambiental va dirigido a dar seguimiento a las variables de interés al proyecto, La ejecución de este programa se considera como una actividad critica para verificar que medidas de mitigación han funcionado correctamente, y en su caso determinar la necesidad de efectuar modificaciones sobre estas.

En los siguientes párrafos se desarrollarán los componentes del programa de monitoreo: objetivos, indicadores, procedimientos y calendarización de actividades.

1) Verificar la correcta implementación de las medidas de mitigación (y, en su caso, de las condicionantes al proyecto).
2) Examinar la efectividad y suficiencia de dichas medidas (y condicionantes) para lograr mínimamente los niveles programados de prevención, reducción y mitigación de impactos ambientales adversos
3) Determinar, en caso necesario, las modificaciones necesarias o las medidas de mitigación adicionales para lograr los niveles mencionados Para un correcto seguimiento se tendrá que realizar una supervisión en campo durante las diferentes etapas del proyecto, donde se verifique la correcta implementación de las medidas de mitigación propuestas, se recomienda la contratación de técnicos supervisores.

Los técnicos contratados deberán tener experiencia en la aplicación y ejecución de medidas de mitigación para proyectos de este tipo; esta propuesta se hace con la finalidad de garantizar un adecuado seguimiento del programa de vigilancia ambiental.

Se deberá llevar una bitácora, la cual conjuntará la información obtenida por los técnicos, dicha bitácora deberá contar mínimamente como complemento fotografías de las diferentes actividades ejecutadas.

Mes con mes los técnicos entregarán la bitácora al promovente, en la entrega se deberán explicar los resultados y observaciones obtenidos, quien deberá conjuntar la información y entregar los informes correspondientes a la SEMARNAT, con la temporalidad que esta dependencia determine necesario.

INDICADORES.

Los principales indicadores son:

- Calidad del aire.
- Microclima.
- Suelo.
- Calidad y cantidad del agua.
- Situación de la Vegetación.
- Diversidad de fauna.
- Especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Paisaje.
- Comercio.
- Productividad económica.
- Transporte.
- Empleo.

Procedimientos del Programa:

Se considera la contratación de técnicos de campo y un asesor, los técnicos de campo deberán ubicarse en los frentes de obra y vigilar el cumplimiento de las diversas medidas de mitigación.

El trabajo del asesor será conjuntar la información y ponerla a disposición del promovente y de la autoridad competente, así mismo deberá otorgar asesoría sobre la aplicación de determinadas medidas de mitigación y la importancia de las mismas para el desarrollo del proyecto.

Así mismo la revisión de las bitácoras entre los técnicos y el asesor deberán efectuarse cada 15 días, estas bitácoras son las de seguimiento de las medidas de mitigación y en su caso de las condicionantes que apliquen, esto se hace con el fin de examinar el grado en que dichas medidas se ha puesto en práctica y si están siendo efectivas y suficientes para prevenir, reducir o mitigar los impactos ambientales que se identificaron previamente en el estudio y otros impactos que llegasen a aparecer. Estas bitácoras deberán ser archivadas en las oficinas del promovente, quien las tendrá a disposición de la autoridad competente cuando esta se lo requiera previamente.

Con la información de las bitácoras se deberá presentar un informe global después de que se finalicen los trabajos, el contenido mínimo de este informe deberá ser:

índice, resumen ejecutivo, antecedentes (síntesis del proyecto, impactos residuales, medidas de mitigación y condicionantes), objetivo, estrategias, seguimiento a las medidas de mitigación, evaluación de su eficacia, medidas adicionales y su evaluación, personal que participó, informes mensuales, bitácoras semanales, memoria fotográfica y otros anexos que se consideren necesarios.

CALENDARIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES:

La presencia de los técnicos de campo deberá ser de al menos una semanas al mes durante la ejecución de los trabajos de extracción y transporte.

La información que se recabe en las bitácoras deberá ser bimestral, y conjuntarse cada este lapso de tiempo con el asesor, quien posteriormente presentará a la SEMARNAT informes semestrales sobre el desarrollo de las actividades y la aplicación de los trabajos y las medidas de mitigación propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad particular.

VII.3 Conclusiones

Como resultado de la presentación y la descripción de las diferentes etapas del proyecto, las caractertisticas del medio físico y socio – económico, así como la evaluación de los impactos que generará ***Ampliación y Pavimentación del Camino a Topia***", ubicada en el Municipio de Canelas y Topia, Durango, se concluye que el proyecto es viable siempre y cuando se tomen en cuenta y se apliquen los resultados del Manifiesto de Impacto Ambiental y del Estudio Tecnico Justificativo para la prevención y mitigación de los posibles impacos qu sean generados durante su establecimiento, por lo que la observancia de la normatividad será clave para garantizar que este sea compatible con el entorno natural.

Sin embargo, el proyecto es de suma importancia de cualquier manera que se mire, ya que el realizarlo permite que la vía de comunicación sea más segura y que se pueda desplazar con mayor agilidad, beneficiando enormemente a las personas y no solo del municipio de Canelas, también los de Tepehuanes, Topia, Otaez, Santiago Papasquiaro, ahorrando tiempo y dinero.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que deberá ser presentado en formato WORD.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excederá de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo será grabado en memoria magnética en formato WORD.

Es importante señalar que la información solicitada esta completa y en idioma español, para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se elaboraron los planos que se describen en la presente guía y contienen la mayor parte de los detalles que se solicitan por la normatividad, esperando cumplir con los requisitos previstos por la misma.

VIII.1.2 Fotografías

Se agrega al documento un anexo fotográfico que se tomo en el área del proyecto, sobre todo durante la etapa de la toma de información de campo en cuanto a la vegetación por afectar y de los demás recursos del lugar. Se hace una breve descripción de lo que se pretende hacer notar en cada una de las imágenes.

VIII.1.3 Videos

No se incluyen videos en el proyecto.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Las listas incluirán nombre científico, nombre común que se emplea en la región de estudio, aprovechamiento que se le da en la localidad, estatus de conservación y en caso de que sean endémicos indicarlo.

VIII.2 Otros anexos

Algunos otros aspectos que se anexan son los siguientes.

a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.

b) Planos temáticos de cartografía consultada en el INEGI principalmente.

c) Se incluye un anexo con una matríz de impactos elaborada para los proyectos de ***Ampliación y Pavimentación del Camino a Topia: Tramo del km 0+00 al 4+956.*** como el que se trata en el presente documento.

d) Se anexa el proyecto en imágen de Google-Earth

VIII.3 Glosario de términos

Se podrá incluir términos que utilice y que no estén contemplados en este glosario.
Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambienta- les en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro. d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la
de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

FUENTES CONSULTADAS

CANTER, W. LARRY. 1999, Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Técnicas para la elaboración de estudios de impacto, Trad, Español E. I. *et. al.* Mc.Graw-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA. 841 p.

ESPINOZA, GUILLERMO. 2001. Fundamentos de evaluación de impacto ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo, Centro de Estudios para el Desarrollo. Santiago de Chile.

Carta Topográfica Topia G13C45, digital (Escala 1:50000).

Carta Topográfica Pericos G13-7, digital (Escala 1:250000).

Cartas de Uso de Suelo y Vegetación, climas, Topoformas, Cuencas, suelos y geología en formato digital INEGI (Escala 1:1000000)

Instructivos técnicos para la elaboración del Manifiesto de Impacto Ambiental, Semarnat.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Reglamento de la Ley Forestal

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/jal/estudios/2012/14JA2012M0003.pdf

http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/gro/estudios/2011/12GE2011MD057.pdf

http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/chih/estudios/2004/08CI2004MD001.pdf

http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/coah/estudios/2012/05CO2012M0010.pdf

http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/sin/estudios/2005/25SI2005MD072.pdf

http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/son/estudios/2011/26SO2011M0008.pdf

http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/gro/estudios/2011/12GE2011MD080.pdf

https://www.e-seia.cl/archivos/Cap6_Evaluacion_Impacto.pdf

http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/col/estudios/2011/06CL2011MD036.pdf

http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/gro/estudios/2011/12GE2011MD070.pdf

Plan municipal de Desarrollo 2017-2019, Canelas.